

FUNDAMENTOS DE LOGÍSTICA

com Ricardo Ruiz

Sumário

Sumário

Módulo 1.....	5
Lição 1: Objetivos do módulo	6
Lição 2: A logística e sua importância	6
O que é logística?.....	6
Importância da logística.....	7
Lição 3: Onde se aplica a logística.....	8
Lição 4: Os níveis do planejamento logístico	8
Lição 5: A melhoria contínua sob a perspectiva logística	10
Por que investir em melhoria contínua na logística?	10
O ciclo PDCA	11
Exemplo de PDCA aplicado na logística.....	12
Lição 6: Supply Chain: gestão logística integrada	13
Lição 7: Case - Zara.....	13
Módulo 2.....	15
Lição 1: Objetivos do módulo	16
Lição 2: Armazéns: instrumentos para vantagem competitiva	16
O que é o armazém?	16
Lição 3: As 5 funções da armazenagem	17
Lição 4: O Lote Econômico de Compra: minimizando os custos de armazenagem.....	19
O que é Lote Econômico de Compra (LEC)?.....	19
Como funciona o estoque	19
Lição 5: Calculando o Lote Econômico de Compra	21
Resolução:	21
Lição 6: LEC: teste se realmente aprendeu!	22
Lição 7: Nível de Serviço: metrificando o atendimento à demanda	22
O serviço ao cliente	22
O Nível de Serviço.....	22
O comportamento da demanda	23
Lição 8: Estoque de Segurança: assegurando o atendimento à demanda	24
Lição 9: Calculando o Estoque de Segurança.....	25
Resolução:	25
Lição 10: Estoque de Segurança: teste se realmente aprendeu!.....	26
Lição 11: Canais de distribuição: o caminho até o cliente	27
Definição	27
Os 3 tipos de canais de distribuição	27
As formas de distribuição	28

Lição 12: Case - Wine.....	29
Lição 13: Cross docking: facilitando o processo de entrega	30
O que é cross docking?	30
Exemplo	30
Os níveis do cross docking.....	31
Lição 14: A importância crescente do transporte.....	31
O transporte nos dias de hoje.....	31
Os custos do transporte.....	32
Lição 15: As ferramentas essenciais para a gestão logística	32
O que são ERPs?.....	32
Principais módulos do ERP aplicados à Supply Chain e Logística	33
Referências.....	34

Direitos desta edição reservados
A Voitto Treinamento e Desenvolvimento
www.voitto.com.br

Supervisão editorial: Thiago Coutinho de Oliveira

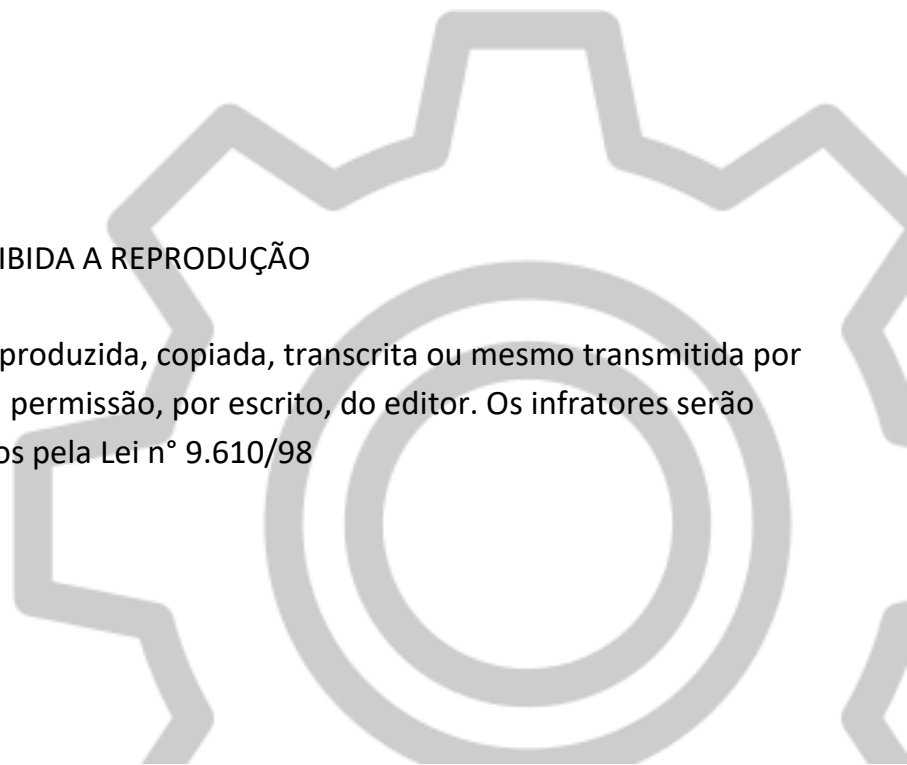
Apresentação do curso: Ricardo Ruiz

Produção de conteúdo: Victor Hugo Klein

Ricardo Ruiz tem contribuído nos últimos 29 anos com os processos logísticos de empresas como Souza Cruz, Gradiente, Magazine Luiza, Alpargatas, BASF e Dia Brasil, atuando na coordenação de projetos, na área de supply chain e de operações. Suas principais competências são: gerenciamento de projetos e de operações logísticas. Além disso, Ricardo também é professor associado na Pontifícia Universidade Católica no Rio Grande do Sul.

É PROIBIDA A REPRODUÇÃO

Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, copiada, transcrita ou mesmo transmitida por meios eletrônicos ou gravações sem a permissão, por escrito, do editor. Os infratores serão punidos pela Lei nº 9.610/98



Módulo 1

Conhecendo a Logística



Lição 1: Objetivos do módulo

Nesse módulo você vai aprender o que é a logística, onde ela se aplica e quais suas vantagens. Além disso, você vai conhecer cases de sucesso na área e descobrir boas práticas para a logística da sua empresa.

Responderemos perguntas do tipo:

- ✓ O que é logística?
- ✓ Quais as vantagens de se ter uma boa logística?
- ✓ Como a logística funciona?

Lição 2: A logística e sua importância

O que é logística?

Originalmente, a logística **era uma ciência militar** que tratava do alojamento, equipamento e transporte, produção, distribuição e manutenção de material e de outras atividades não combatentes relacionadas. O Oxford English Dictionary define logística como: "O ramo da ciência militar responsável por obter, dar manutenção e transportar material, pessoas e equipamentos".

Essa definição considera a logística no meio militar, porém não abrange a logística sob o **ponto de vista empresarial**. Para uma definição mais próxima desse campo, vale ver o que diz o Council of Logistics Management (CLM). Esta é uma organização de gestores logísticos, educadores e profissionais da área, que tem como intuito incentivar o ensino nessa área. Em 1991 eles **definiram a logística como:**

“O processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes.”

Importância da logística

Para Ballou (2006), a logística se baseia na **geração de valor**, tanto para os clientes como para os fornecedores, assim como para aqueles que têm interesse direto nela. Esse valor gerado pela logística se **manifesta principalmente através do tempo e do lugar**. Assim, bens e serviços só terão valor se estiverem em posse dos clientes quando e onde eles desejarem. Por exemplo, uma pizza só terá valor se for entregue no lugar certo e sem atrasos.

Além disso, há uma série de outros motivos para valorizar a logística na hora de pensar os processos de sua empresa. Entre eles, a grande **significância dos custos**, segundo o FMI, 12% do PIB mundial é gasto com custos logísticos, para as empresas, esses custos variam de 4% para até 30% dos ganhos com as vendas.



Outro ponto a ser destacado são as **crescentes expectativas do serviço logístico ao cliente**. O desenvolvimento da internet e o expressivo crescimento do e-commerce no Brasil geram cada vez exigência dos clientes na disponibilidade e no processamento ágil dos produtos. Segundo a Ebit | Nielsen Webshoppers 42, o setor de vendas online quase dobrou de tamanho no Brasil entre 2016 e 2020, em valores de venda.

A logística tem se tornado claramente um **diferencial de competitividade** para os negócios, trazendo mais vendas e maior margem de contribuição, à medida que se observa uma crescente prática do Marketing das empresas de utilizar a velocidade, a qualidade e as diversas opções de atendimento logístico como **diferencial** nas campanhas promocionais e institucionais. Para estas empresas, a Logística deixou de ser uma área de retaguarda da operação para se tornar um importante **pilar estratégico**.

Antes de se adentrar mais no conteúdo, vale dar uma olhada no nosso artigo sobre a logística. Para isso, clique [aqui](#).

Lição 3: Onde se aplica a logística

Como dito anteriormente, a logística pode ser entendida como um processo de geração de valor. Dentro dessa lógica, ela atua em **três frentes da cadeia de valor**. São elas, o abastecimento, ou seja, a chegada de suprimentos para a empresa; a produção, abordando o processo de manufatura e manuseio/movimentação interna do produto; e por fim, a distribuição, lidando com como o produto chegará até o cliente.

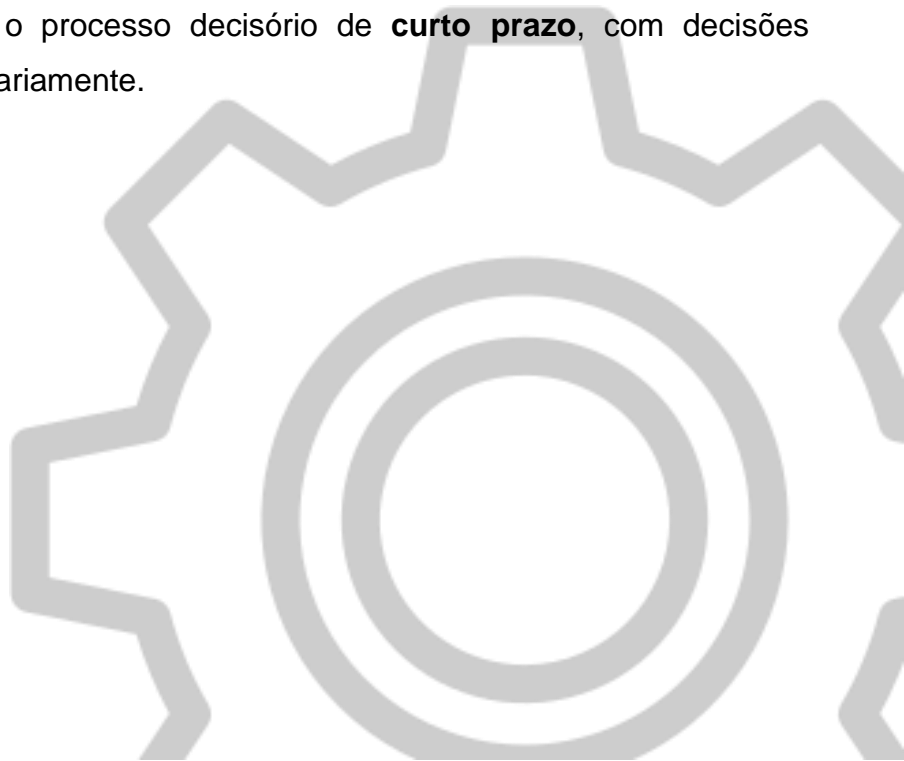
As atividades que compõem a logística empresarial **variam de acordo com as empresas**, dependendo da estrutura organizacional, das diferentes conceituações do que constitui a cadeia de suprimentos nesse negócio e da importância das atividades específicas para suas operações.

Dentro dessas três frentes, a logística atua em vários processos. Entre eles estão o **transporte de entrada, intermediário e saída, a armazenagem e movimentação de estoques, a aquisição, fluxo, controle e programação de insumos, mercadorias e suprimentos, entre outros**.

Lição 4: Os níveis do planejamento logístico

O planejamento logístico busca sempre responder às perguntas sobre o quê, quando e como, e se desenvolve em três níveis: **estratégico, tático e operacional**. A principal diferença entre eles é o **horizonte temporal** do planejamento.

O planejamento estratégico é considerado de **longo prazo**, com o horizonte temporal de mais de um ano. O planejamento tático tem um **horizonte temporal intermediário**, normalmente inferior a um ano. E o operacional é o processo decisório de **curto prazo**, com decisões normalmente tomadas a cada hora, ou diariamente.



A principal questão a ser trabalhada é como encaminhar o produto de maneira efetiva e eficiente ao longo do canal logístico estrategicamente planejado. Trazendo como exemplo o processo da emissão de um pedido em um e-commerce:



A definição dos procedimentos padrão é uma decisão de **cunho estratégico**, pois vai perdurar por mais de um ano. A priorização dos pedidos é de **cunho tático**, pois dentro da semana esse e-commerce define quais pedidos serão entregues primeiro. Por fim, a preparação e o envio das remessas **correspondem ao nível operacional**, pois são ações tomadas todos os dias ou até mesmo todas as horas.

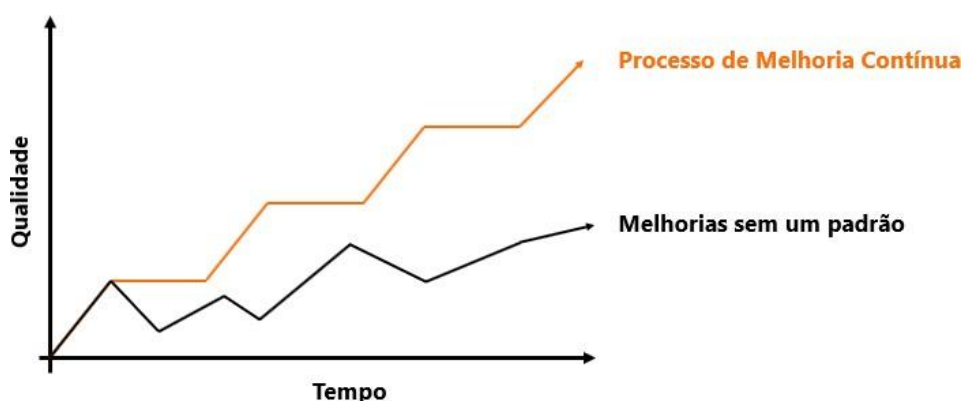
Cada um dos níveis de planejamento requer uma **perspectiva diferente**. Devido ao seu horizonte mais longo, o planejamento estratégico trabalha muitas vezes com **dados incompletos e inexatos**, a maioria destes derivados do planejamento de crescimento de volumes e desenvolvimento de novos negócios da empresa. Nesse nível, os planos são em geral considerados adequados quando conseguem mostrar-se razoavelmente próximos do nível ótimo e suficientes para atender às necessidades de crescimento da organização. Por outro lado, o planejamento operacional trabalha com **dados muito precisos**, e o planejamento deve operar com a maior parte desses dados e, ainda, elaborar planos razoáveis.

Por exemplo, podemos estabelecer um planejamento estratégico de maneira a conseguir que todos os estoques não ultrapassem um determinado limite financeiro, ou para que se atinja uma determinada taxa de giro. Por outro lado, um plano operacional para estoques exige que cada um dos seus itens seja administrado isoladamente. O planejamento de nível tático e operacional muitas vezes exige **maior conhecimento**, por tratar problemas mais específicos.

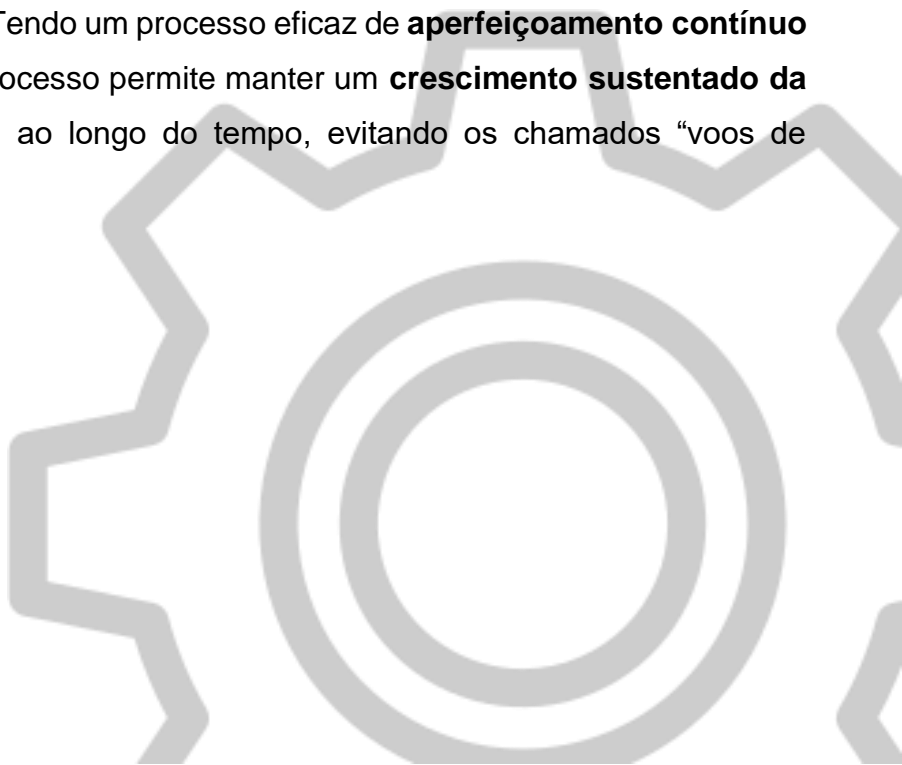
Lição 5: A melhoria contínua sob a perspectiva logística

Por que investir em melhoria contínua na logística?

Atualmente, vivemos em um mundo **mais conectado a cada dia**. Esse aumento da conexão permite que os clientes tenham acesso a **mais produtos e mais empresas**. Nesse cenário, os consumidores não se satisfazem mais com o produto que está mais próximo, ou mais cômodo, já que eles podem ter bens e serviços do mundo todo, mas sim com **a melhor experiência de compra**.



Como assegurar essa qualidade? Tendo um processo eficaz de **aperfeiçoamento contínuo** na sua empresa. A perpetuação desse processo permite manter um **crescimento sustentado da qualidade dos produtos e processos** ao longo do tempo, evitando os chamados “voos de galinha”.

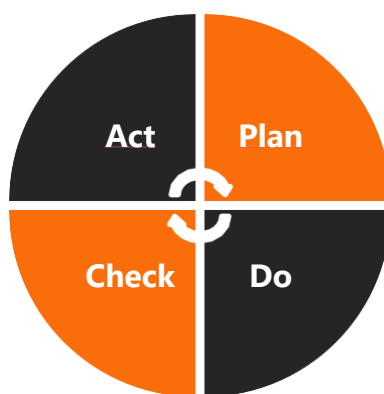


O ciclo PDCA

O PDCA é uma **ferramenta de gerenciamento** que facilita esse processo de melhoria. Ele tem como objetivo **controlar e melhorar os processos e produtos de forma contínua** e se divide em 4 etapas.

“Método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização.”

Essa é a definição de PDCA para Cristina Werkema, autora de vários livros voltados para a excelência empresarial.



As quatro etapas do PDCA são:

Planejar: Na fase de planejamento, depois de uma breve **identificação do problema-oportunidade**, é realizado um consistente **levantamento de dados e informações**, assim, o escopo deste projeto de correção, prevenção ou de melhoria pode ser o mais completo possível. Através destas informações contidas no escopo, o **problema será analisado** e as soluções para resolvê-lo serão conhecidas e inseridas em um **plano de ação**.

Executar: Aqui as causas raízes já foram descobertas e as melhores ideias para resolvê-las já foram conhecidas. Agora, só resta **executá-las de acordo com o plano**. É nessa fase que os **resultados são gerados**. O nível de resultados depende da qualidade das ações e do nível de execução do plano de ação.

Avaliar: Essa etapa basicamente é uma **reflexão sobre os resultados** e sobre o comprometimento dos responsáveis com a implementação das ações definidas.

Agir: Chegamos na última etapa, na qual são **aplicadas as ações para corrigir** aquilo que foi identificado como errado na 3ª etapa. Com isso, você pode estar **aperfeiçoando** o seu processo de **forma contínua**.

Esse artigo da Voitto pode te auxiliar na compreensão da ferramenta e sobre como aplicar o PDCA. Para acessá-lo, clique [aqui](#).

Exemplo de PDCA aplicado na logística

Como exemplo para o emprego do ciclo PDCA em um processo logístico, vamos utilizar o caso de uma empresa deseja **reduzir seus gastos** com combustível nas suas frotas de distribuição, para isso, utilizou o **método PDCA**. No fim do processo, foi constatada uma **melhora de 38% na eficiência** do combustível. Além disso, a adoção do PDCA **reduziu os gastos** com multas, manutenção e pneus. Como ela atingiu esse resultado? Vamos destrinchar o que foi feito através da **lógica do PDCA**:

Plan: Ao verificar os dados relativos aos abastecimentos o gestor de frotas constatou que a média dos caminhões estava em **1,8 km/L**. Assim, ele definiu como **meta** aumentar a autonomia dos caminhões para **2,5 km/L**.

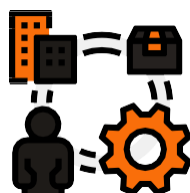
Do: O gestor realizou um **treinamento** de condução econômica com os motoristas de sua empresa. Para acompanhar se os motoristas estavam dirigindo da melhor maneira possível, ele instalou um **sistema de monitoramento** nos caminhões. Por fim, o gestor definiu que os motoristas melhor ranqueados no sistema seriam **recompensados**.

Check: Nesta etapa o gestor de frotas **analisa os relatórios** de modo de condução do motorista, **verificando a redução** das infrações. Além disso, ele acompanha também a evolução do consumo dos caminhões e percebe que houve **grande melhoria**.

Act: Neste momento, ele analisa novamente os relatórios do sistema de monitoramento, **verifica os motoristas** que ainda não se adaptaram ao modo de condução econômica, **continua com ações educativas** e treinamento com esses motoristas.

Lição 6: Supply Chain: gestão logística integrada

O Supply Chain Management (SCM) diz respeito a área da empresa que integra o fluxo de recursos, sejam eles materiais ou imateriais. Ele compreende **todo o processo** de atendimento, que se inicia desde a aquisição das mercadorias, passando pela movimentação, transformação e manuseio e depois para o atendimento de um **pedido até a entrega ao cliente**. Como tudo funciona de **modo integrado**, não existe maior ou menor atenção para diferentes processos.



Uma rede integrada permite **agregar mais valor** ao mesmo tempo que **reduz os custos**, operando de forma cada vez mais **eficiente e eficaz**. O sucesso no SCM, a **última fronteira na redução de custos**, é um **diferencial competitivo** que não pode ser descartado no processo de globalização em que vivemos.

Quer aprender um pouco mais sobre SCM? Leia nosso artigo sobre isso no nosso blog, basta clicar [aqui](#).

Lição 7: Case - Zara

A Zara é uma varejista de moda internacional fundada em 1963, na Espanha. Atualmente ela conta com cerca de 7 mil lojas em 96 países, com 174 mil funcionários. Em 2019 ela obteve uma receita de US\$26 bilhões e seus clientes vão em média 17 vezes às suas lojas em um ano. A fins de comparação, a média de idas às lojas de outras marcas é de 3 por anos.

ZARA

O mercado da moda é **extremamente competitivo** dado o alto número de participantes nele. Além disso, outra dificuldade encontrada pelos players desse mercado é a facilidade de plágio.

Para se destacar nesse ambiente, a Zara trabalha com um refinado método de **gestão de demanda**. A quantidade de estoque de cada loja é conhecida e há um **maior controle dos itens** não vendidos. Assim, sabendo-se o que cada loja precisa, a produção dos itens ocorre em **lotes pequenos**. Da mesma maneira, as compras são otimizadas, adquirindo-se **somente o necessário** para a confecção das peças.

Esse estilo de produção permite a Zara usufruir de várias vantagens competitivas. Sua produção é **mais ágil**, o que dificulta que seus concorrentes plagiem suas peças. Há uma **maior rotatividade** de peças e coleções, o que faz com que os clientes **visitem mais as lojas**, por medo de perder algo. Além disso, seus clientes possuem uma grande **variedade de canais** para adquirir o produto. Esse vídeo explica como funciona a logística da Zara e sua “filosofia” no ramo da “fast fashion”. Para assisti-lo, basta clicar [aqui](#).



Módulo 2

O Essencial da Logística



Lição 1: Objetivos do módulo

Nesse módulo você vai entender e aprender a identificar os principais processos da logística e conhecer as ferramentas mais utilizadas pelas empresas, como o ERP, o MRP e o WMS.

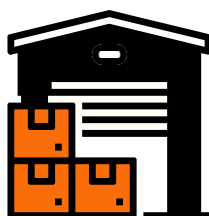
Responderemos perguntas do tipo:

- ✓ Como montar um estoque eficiente?
- ✓ Como funciona o processo de distribuição e transporte?
- ✓ Quais as principais ferramentas da logística?

Lição 2: Armazéns: instrumentos para vantagem competitiva

O que é o armazém?

A armazenagem é o conjunto de ações de **recepção, carregamento e descarga, arrumação e conservação** de matérias primas, produtos semiacabados e acabados. Eles se encontram em vários pontos da linha de produção, estocando os produtos até que eles sejam transferidos para a próxima etapa de produção.



Atualmente o conceito de armazém se difere do conceito clássico, mais antigo. O Armazém de antigamente representava um somente custo para o negócio, sendo estático e apenas um “lugar para guardar material ou mercadorias para organizar o abastecimento à fabricação ou o atendimento de pedidos de venda”. Hoje em dia, um bom armazém tem seus custos, mas é um instrumento para obter vantagem competitiva sobre seus concorrentes - é um integrante importante das políticas de fabricação e vendas, e opera com dinamicidade. Uma armazenagem que opere com **eficiência** e ao mesmo tempo é **eficaz**, ou seja, existe no tamanho, local e forma corretos para atender melhor o cliente, agrega competitividade e valor ao negócio. Por esta razão é muito importante compreender e saber empregar os conceitos que serão apresentados nas lições a seguir.

Lição 3: As 5 funções da armazenagem

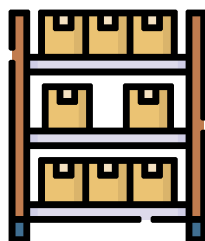
De todas as suas possíveis funções, a armazenagem possui **cinco principais motivos** que justificam sua prática, são eles:

- 1. Coordenar a oferta e a demanda:** Empresas que trabalham com produção sazonal e possuem uma demanda constante têm problemas para coordenar a oferta e a demanda. Por exemplo, empresas que lidam com vegetais são obrigadas a fazer estoques que durem até a próxima safra. Ao mesmo tempo, empresas que possuem demanda sazonal podem produzir e estocar uniformemente ao longo do ano para reduzir os custos de produção quando sua demanda aumentar.
- 2. Reduzir os custos de transporte e produção:** Apesar da armazenagem compor uma despesa, essa despesa pode ser compensada pelo aumento da eficiência no transporte e na produção. Algumas vezes, vale mais a pena constituir armazéns para estocar a produção do que produzir sob demanda e enviar diretamente para o cliente.
- 3. Assessorar no processo de produção:** Geralmente a armazenagem é encarada como uma etapa a parte da produção, mas algumas vezes ela também faz parte do processo de agregação de valor. Isso ocorre com produtos que precisam de tempo de maturação (como queijos e bebidas alcoólicas) e também em alguns casos em que a empresa deseja adiar o pagamento de impostos dos produtos até que eles sejam vendidos.
- 4. Proporcionar proteção contra faltas:** A constituição de um estoque é importante para assegurar que o processo de produção não seja interrompido no caso de um atraso por parte do fornecedor ou de uma falta de matéria-prima, esse tópico será discutido com mais detalhes mais adiante. De forma análoga um estoque pode garantir uma reserva de emergência em momentos de alta dos preços. Obviamente, esse efeito será amplificado se for uma alta de preços temporária, já que inevitavelmente uma hora o estoque precisará ser repostado.
- 5. Aumentar a disponibilidade e reduzir o prazo de entrega ao cliente:** A distribuição geográfica inteligente dos estoques, especialmente quando o negócio atua sobre uma grande região, garante que os prazos de entrega para os itens mais demandados em

cada mercado sejam competitivos, o que contribui para converter mais vendas. Prazos de entrega longos hoje em dia dificultam o cumprimento do plano de vendas, logo, ter o estoque certo próximo de cada mercado com o emprego de armazéns avançados é uma alavanca competitiva muito poderosa. Tratamos deste importante ponto também nas lições adiante sobre canais de distribuição.

Da mesma maneira, a armazenagem também possui custos, e são eles:

- 1. Custos de aquisição:** Ao fazer um pedido de reposição, incorre-se em uma variedade de custos relacionados ao processamento, preparação, transporte, etc. Quando a empresa tem suprimento próprio, os custos de aquisição são encarados como aqueles relacionados ao processo de produção. Alguns desses custos são fixos, outros, como transporte, produção e manutenção, variam de acordo com a quantidade pedida.
- 2. Custos de capital:** Esses são derivados do custo do dinheiro imobilizado em estocagem. São os mais subjetivos e intangíveis de todos os elementos dos custos de manutenção, o método de cálculo desse custo varia de empresa para empresa.



- 3. Custos decorrentes da falta de estoques:** Ocorrem quando um pedido não pode ser atendido a partir do estoque ao qual é normalmente encaminhado, conhecido também como ruptura. Entram aqui dois tipos de custos, os das vendas perdidas e o dos pedidos atrasados. Também é mais difícil calculá-los com exatidão dada sua natureza mais intangível.
- 4. Custos de manutenção:** Esses custos compreendem todas as despesas decorrentes do ato de se ter um estoque. Vão desde o aluguel/compra do lugar utilizado até os seguros e impostos, passando também pelos riscos, como roubos, danos e obsolescência e pelas despesas operacionais, como luz, calefação (se necessário), etc.

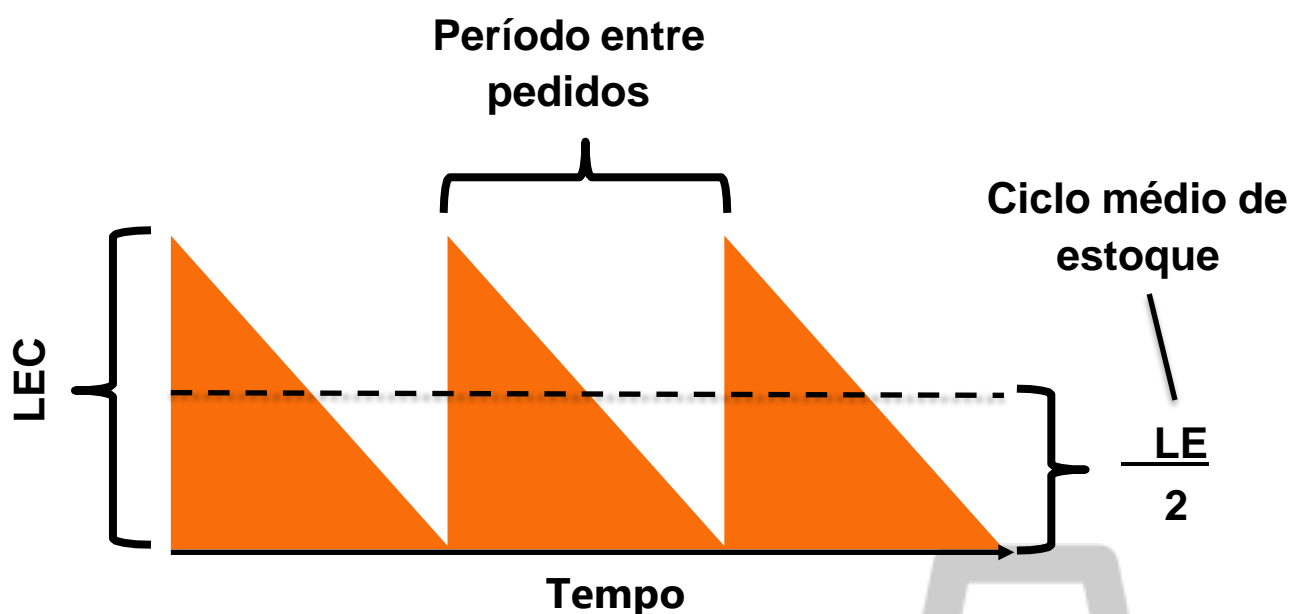
Lição 4: O Lote Econômico de Compra: minimizando os custos de armazenagem

O que é Lote Econômico de Compra (LEC)?

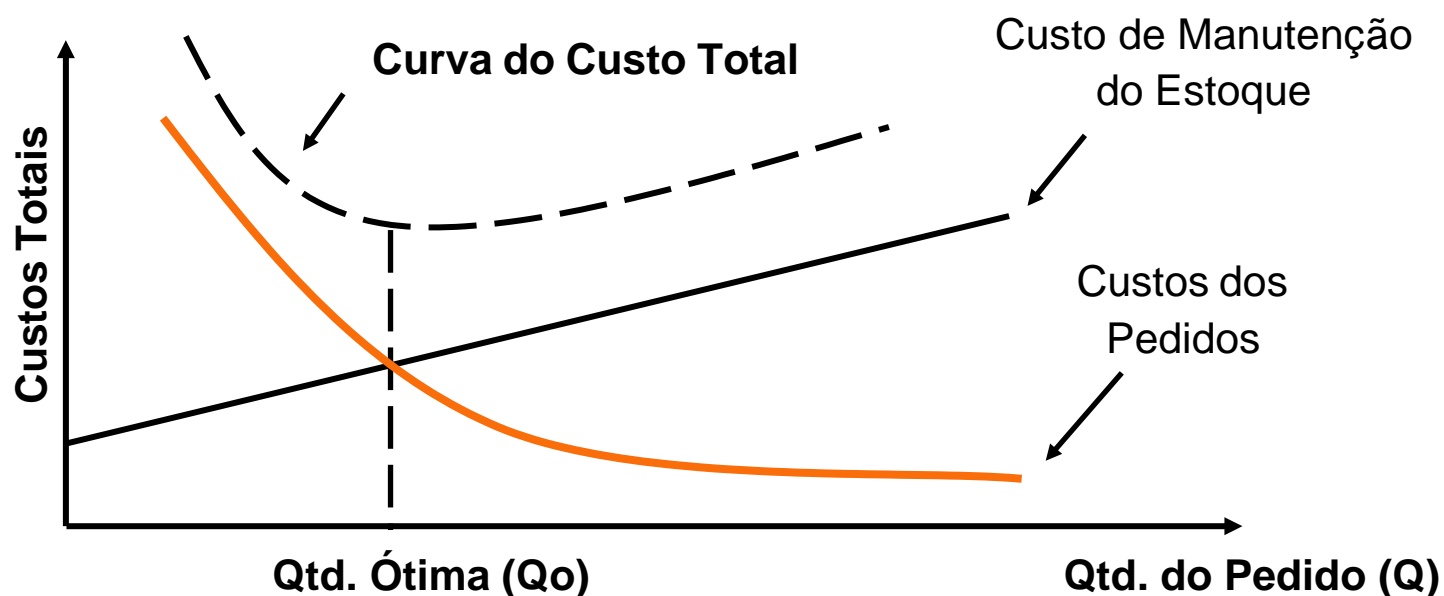
O LEC é a quantidade a ser comprada que minimiza os custos de estocagem e de aquisição, mantendo a eficiência do estoque ao máximo. Para poder calculá-lo, é preciso que a demanda e o lead time (tempo decorrido entre o pedido e a chegada do produto ao cliente) sejam conhecidos e constantes, e que os custos envolvidos sejam os de estocagem/unidade e de pedido (ordem de compra).

Como funciona o estoque

Antes de avançarmos para o cálculo do LEC, é importante esclarecer o funcionamento do estoque.



Esse gráfico trata do ciclo de um estoque. É possível observar que após a chegada de um produto, sua quantidade em estoque cairá até que seja necessário fazer outro pedido. Esse ponto é onde o estoque atinge seu ciclo médio, que corresponde à metade do LEC. Outro gráfico importante é o que expressa a composição dos custos de estoque:



É possível notar que conforme as quantidades de pedidos aumentam, caem os custos dos pedidos e aumentam os custos de manutenção.

Assim, os custos totais são constituídos pelo custo de manutenção do estoque mais o custo de pedido. A quantidade ótima será aquela em que os custos de manutenção se igualam aos custos dos pedidos.

Por fim, trazemos a fórmula do cálculo do LEC:

$$Q \text{ ótimo (LEC)} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \text{ (Demanda Anual) (Custo do Pedido)}}{\text{Custo Anual de Manutenção}}}$$

Lição 5: Calculando o Lote Econômico de Compra

Para auxiliar no entendimento do cálculo, trouxemos aqui um exemplo prático do LEC: a empresa **Voitto Distribuidora** fez uma análise de mercado para o ano de 2021 e chegou a uma previsão de venda igual a 36.000 unidades. O custo anual de manutenção é igual a R\$ 0,05/unidade e o custo de encomenda igual a R\$ 40,00/pedido. Essa empresa trabalha 300 dias/ano.

- Qual o LEC (Q ótimo)?
- Quantas vezes o atacadista repõe o estoque no ano?
- Qual o tempo de duração do ciclo do pedido?
- Qual o custo total anual se for encomendada quantidade correspondente ao LEC?

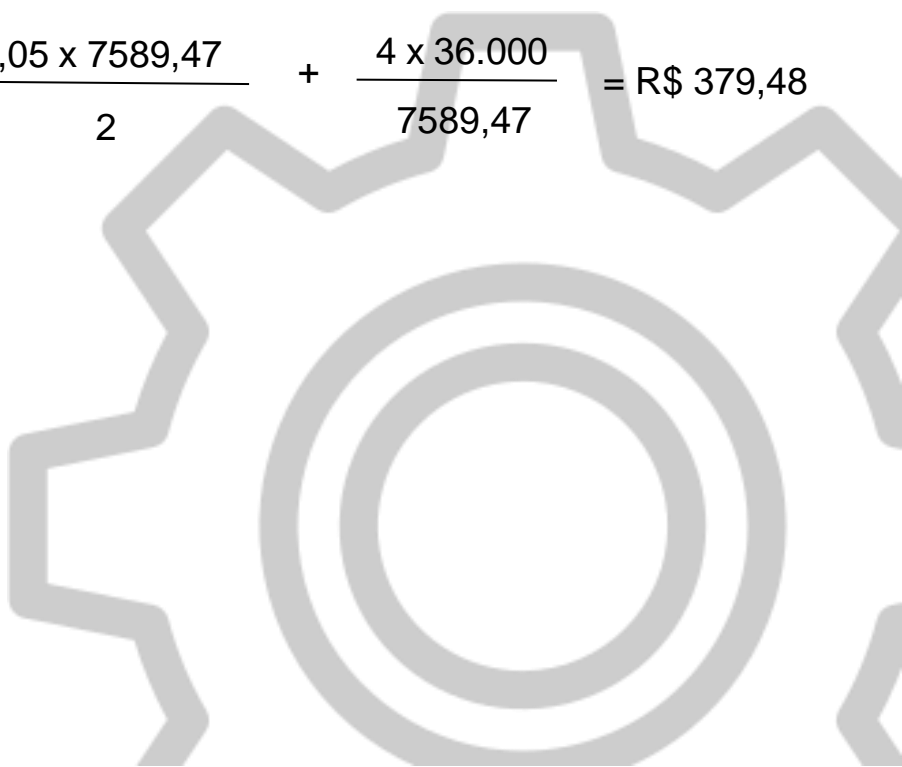
Resolução:

$$Q \text{ ótimo (LEC)} = \sqrt{\frac{2 (36.000) (40)}{0,05}} = 7.589,47 \text{ unidades}$$

$$\text{Número de reposições} = 36.000 / 7.589,47 = 5,0 \text{ vezes (arredondado)}$$

$$\text{Tempo de Ciclo do Pedido} = 300 \text{ dias} / 5 \text{ vezes} = 60 \text{ dias}$$

$$\text{Custo total} = \frac{QH}{2} + \frac{DS}{Q} = \frac{0,05 \times 7589,47}{2} + \frac{4 \times 36.000}{7589,47} = \text{R\$ } 379,48$$



Lição 6: LEC: teste se realmente aprendeu!

Teste agora se você realmente aprendeu sobre o Lote Econômico de Compra: a empresa **Atacadão Voitto** chegou a uma demanda de 48.000 unidades. O custo anual de manutenção é igual a R\$ 0,08/unidade e o custo de encomenda igual a R\$ 55,00/pedido. Essa empresa trabalha 300 dias/ano.

- Qual o LEC (Q ótimo)?
- Quantas vezes o atacadista repõe o estoque no ano?
- Qual o tempo de duração do ciclo do pedido?
- Qual o custo total anual se for encomendada quantidade correspondente ao LEC?

Respostas: 8.124 unidades; 6 vezes; 50 dias; R\$336,81.

Lição 7: Nível de Serviço: metrificando o atendimento à demanda

O serviço ao cliente

Para os especialistas em logística Larissa Kyj e Miroslav Kyj (1994):

“Serviços ao cliente [...] constituem uma variável de **capital importância** que pode ter impacto significativo na criação de demanda e na manutenção da fidelidade do cliente.”

Assim, na ótica global da empresa, o serviço ao cliente é essencial para o marketing da empresa, assegurando a boa imagem entre o mercado e, principalmente, entre os clientes.



O Nível de Serviço

Para metrificar a qualidade do serviço de armazenagem ao cliente, utilizamos o conceito de **Nível de Serviço**. Basicamente, esse indicador **mede a disponibilidade**, ou seja, o atendimento à demanda. O nível de serviço, de maneira geral, é a eficiência dos serviços fornecidos, além do produto em si.

Por exemplo, o nível de serviço em um call center é a avaliação do número de chamadas atendidas dentro do limite do nível de serviço dividido pelo número total de chamadas. Normalmente, o nível de serviço é um resultado percentual **que resume o quanto do serviço foi realmente eficiente** comparado com o todo.

Seguindo essa lógica, quanto maior o Nível de Serviço, maior será o estoque de segurança necessário, para garantir que o produto **esteja sempre disponível**.

Vamos utilizar um exemplo para facilitar o entendimento:

Uma transportadora realizou 250 entregas no último mês, das quais 27 estavam fora do prazo. Para calcular o Nível de Serviço nessas condições, basta dividir o que foi atendido pelo total. Assim, o Nível de Serviço será:

$$250 - 27 = 223 \quad \longrightarrow \quad \frac{223}{250} = 89,2\%$$

O comportamento da demanda

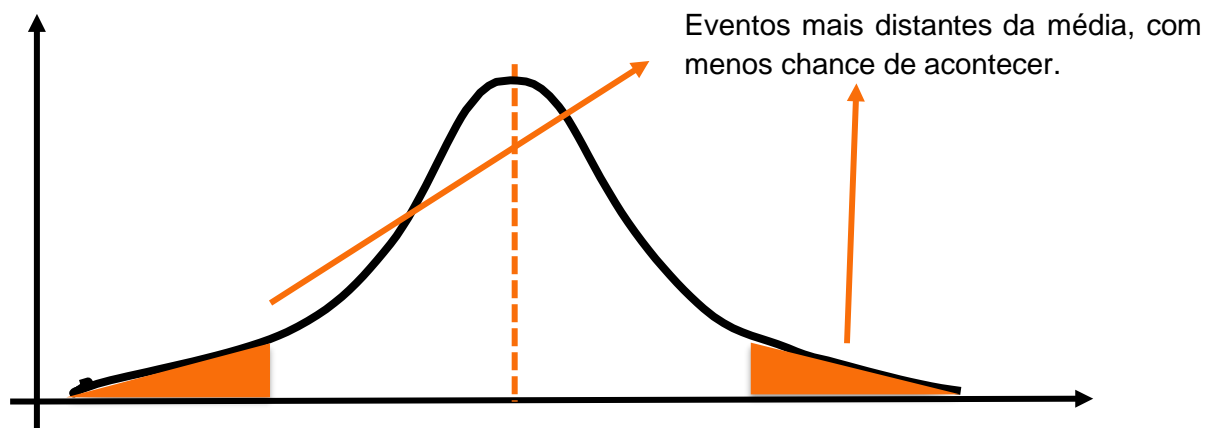
É importante falar um pouco sobre o comportamento da demanda ao abordar nível de serviço. Na **maioria das vezes**, o comportamento poderá ser explicado através de uma distribuição normal.

As curvas de distribuição explicam as probabilidades de certos eventos acontecerem. Existem vários tipos de distribuição, mas nosso foco será na **distribuição normal**, já que dificilmente a demanda não seguirá esse padrão.

Na distribuição normal, a maioria dos eventos estará **próxima da média**, enquanto os extremos serão **mais raros**.

A altura das pessoas ao longo da população se comporta de forma normal, ou seja, a maioria das pessoas possuem uma estatura próxima da média. Aqueles que são muito altos ou muito baixos são mais raros.

Quando falamos em nível de serviço, estamos avaliando **quantos por cento da curva queremos cobrir**. O nível de serviço varia de 0 a 100.

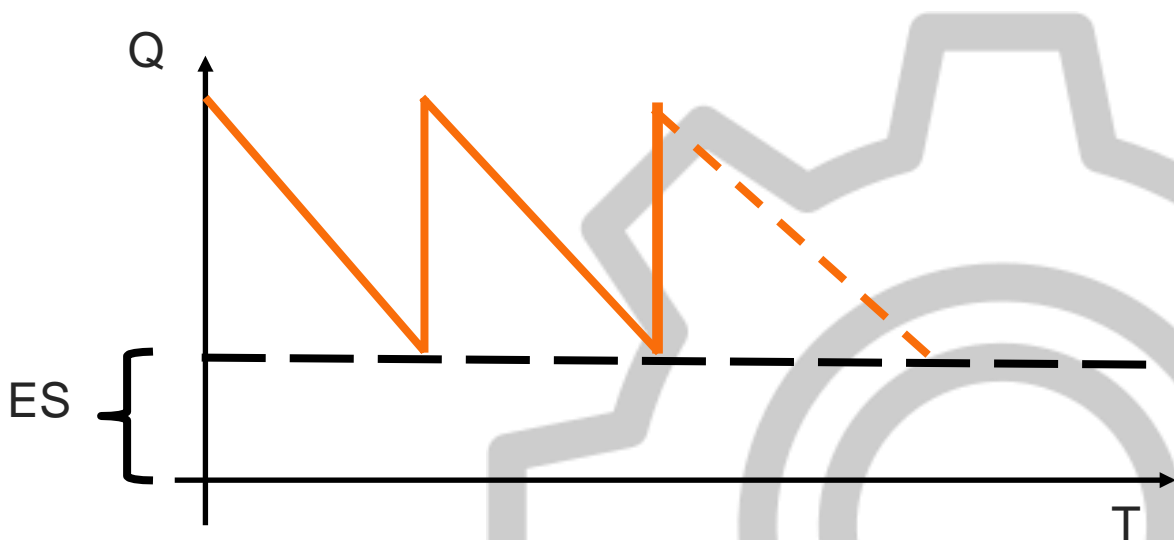


Lição 8: Estoque de Segurança: assegurando o atendimento à demanda

Como vimos anteriormente, assegurar o atendimento à demanda é essencial para atrair e manter os clientes. Para isso, é importante ter sempre um estoque de segurança. Ele constitui uma estratégia **que visa evitar faltas** no estoque decorrentes da **variabilidade** da demanda e do fornecimento.

Para que seja possível calcular o quanto é necessário para formar um estoque de segurança é preciso que a **demanda**, **seu desvio padrão** e o **lead time** sejam **conhecidos**. Além disso, é importante ter definido o nível de serviço desejado para cada item.

Vale demonstrar o funcionamento gráfico do estoque de segurança:



Aqui, pode se observar que o estoque de segurança funciona realmente como uma **reserva de emergência**. Caso haja um **atraso nas entregas** ou **uma demanda fora do comum**, ele garante que não haverá faltas.

O que nos leva à fórmula do cálculo do estoque de segurança:

$$ES = z \sqrt{\sigma_d^2 \cdot t + \sigma_t^2 \cdot d^2}$$

Onde:

- ES** = Estoque de segurança;
- z** = Valor encontrado na tabela;
- d** = Demanda média;
- σ_d^2** = Desvio-padrão da demanda;
- t** = Lead time médio;
- σ_t^2** = Desvio-padrão do lead time;

Lição 9: Calculando o Estoque de Segurança

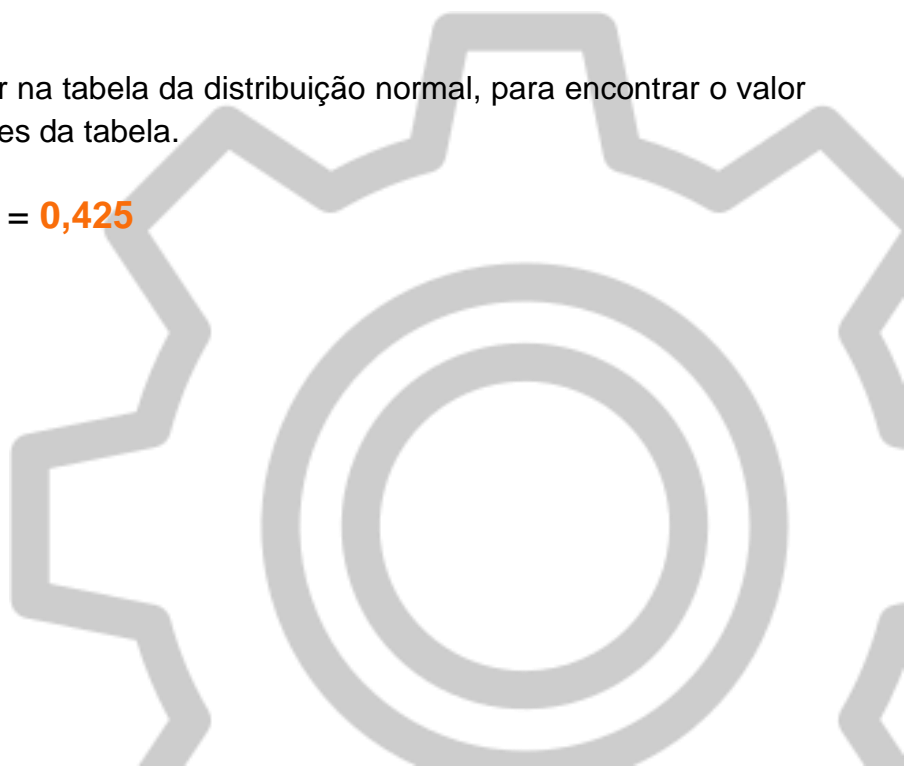
Para auxiliar no entendimento do cálculo, trouxemos aqui um exemplo prático do cálculo do estoque de segurança: a empresa **Voitto Materiais de Construção** constatou que estava tendo problemas constantes com falta de tijolos. Assim, decidiu criar um estoque de segurança. Sabendo que ela deseja atingir 85% de Nível de Serviço, possui uma demanda média de 5300 tijolos por dia e um lead time de 30 dias. O desvio-padrão da demanda é 100 e o desvio-padrão do lead time é 5. Qual será o estoque de segurança dessa empresa?

Resolução:

Para encontrar o estoque de segurança, é preciso primeiro encontrar o valor de Z correspondente ao nível de serviço desejado. Para isso, divide-se o valor do nível de serviço por dois e encontra-se um determinado valor.

A partir daí, procuramos esse valor na tabela da distribuição normal, para encontrar o valor de Z, através dos valores nas extremidades da tabela.

Encontrando o Z: $\frac{0,85}{2} = 0,425$



Procurando o valor de Z na tabela:

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545

Tendo constatado que $Z = 1,44$, vamos agora utilizar a fórmula do estoque de segurança.

$$ES = 1,44 \cdot \sqrt{100^2 \cdot 30 + 5^2 \cdot 5300^2} = 1,44 \cdot \sqrt{702.550.000}$$

$$ES = 1,44 \times 26505,65 = \mathbf{38.168 \text{ tijolos}}$$



Lição 10: Estoque de Segurança: teste se realmente aprendeu!

Teste agora se você realmente aprendeu sobre o Estoque de Segurança: a **sorveteria Voitto** deseja manter um Nível de Serviço de 90%. Ela possui uma demanda média de 700 casquinhas por dia e um lead time de 4 dias. O desvio-padrão da demanda é 80 e o desvio-padrão do lead time é 1. Qual será o estoque de segurança dessa empresa?

Resposta: 287 casquinhas.

Lição 11: Canais de distribuição: o caminho até o cliente

Definição

Os canais de distribuição são os **meios** pelos quais os produtos chegam ao consumidor. Seu **principal objetivo** é levar a quantidade correta de mercadoria, no tempo acordado até o local certo, utilizando o **mínimo de capital possível**. É importante que o canal de distribuição seja estruturado e organizado o suficiente para satisfazer a demanda para os produtos da empresa.



Englobados no canal de distribuição estão todo o grupo de empresas, relacionamento e indivíduos que certificam a entrega do produto ao cliente. Esses canais podem ser divididos em três categorias.

Os 3 tipos de canais de distribuição

Como dito anteriormente, os canais de distribuição podem ser categorizados de acordo com o seu tipo e forma, esses tipos são três.



No canal direto, **a própria empresa se encarrega da distribuição** dos produtos até o cliente. Normalmente, ocorre muito com e-commerce. Nesse caso, os itens não passam por intermediários para chegar ao seu destino final. O canal direto acarreta em algumas consequências, a primeira delas, é que como a empresa é a única responsável pela entrega, é **mais difícil manter um número maior de clientes**. Ao mesmo tempo, esse tipo de distribuição permite **maior controle** sobre o processo e **reduz os custos**, já que a empresa não precisa arcar com o pagamento do intermediário.

Já no canal indireto, a entrega dos produtos é **realizada por intermediários**, e não por quem vende. Nesse caso, os intermediários podem ser atacadistas, varejistas, distribuidores ou até mesmo corretores, por exemplo. Nesse tipo de canal, o produtor **não possui controle total** sobre o canal de distribuição e precisam incorporar nos seus preços os custos com os intermediários. Apesar disso, esse tipo de distribuição permite alcançar um **maior número de clientes** e vender uma quantidade maior, ao mesmo tempo que o produtor não tem tanta preocupação assim com a distribuição. Um bom exemplo desse tipo de canal ocorre quando produtores rurais vendem seus produtos para centros de distribuição, e esses depois vendem o produto para o consumidor final.

Por fim, o canal misto é uma combinação dos dois canais anteriores, nesse modelo o produtor é **parceiro dos intermediários**, mantendo o contato com os clientes. Um exemplo são as marcas que divulgam produtos online, mas que não fazem a entrega até o cliente, indicando distribuidores.

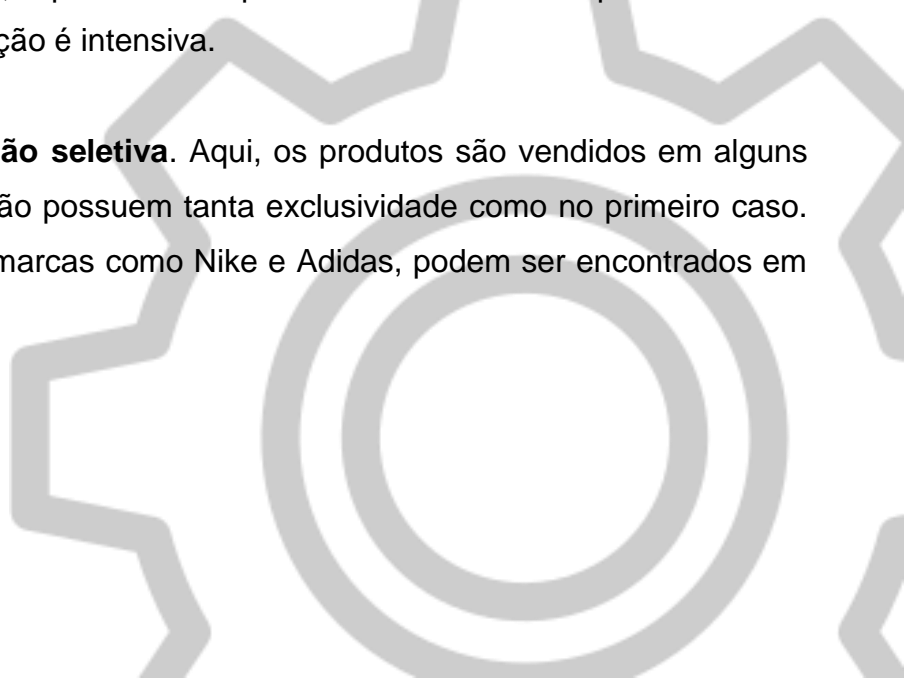
As formas de distribuição

Além dos tipos de canais de distribuição, existem as formas de distribuição, que são três.

Na **distribuição exclusiva**, o produto só é comercializado em **pontos de vendas específicos**. Muito comum em produtos de luxo, dada a exclusividade do produto, ser um dos vendedores dele é um **diferencial competitivo** para esses pontos de venda. Um produto que é distribuído dessa forma são os relógios Rolex, que só são encontrados em alguns lugares bem específicos e voltados para um público com maior poder aquisitivo.

No outro extremo, está a **distribuição intensiva**, em que se busca disponibilizar o produto no **maior número possível de pontos de venda**. Esse método é mais comum entre produtos baratos e de alto consumo. Por exemplo, é possível comprar um Coca-Cola em quase todos os lugares, já que sua estratégia de distribuição é intensiva.

Entre essas duas, há a **distribuição seletiva**. Aqui, os produtos são vendidos em alguns **pontos de venda selecionados**, mas não possuem tanta exclusividade como no primeiro caso. Um bom exemplo disso são os tênis de marcas como Nike e Adidas, podem ser encontrados em muitos lugares, mas não todos.



Lição 12: Case - Wine

A Wine é uma empresa de venda de vinhos online. Fundada em 2008, ela é um exemplo de como utilizar os canais de distribuição. Possui hoje cerca de **1 milhão de clientes** e funciona tanto por assinatura como por vendas avulsas.

WINE

Atualmente ela faz suas entregas para **todo o Brasil**, sendo **8 mil** por dia, que chegam a seus clientes em até **72 horas**. Como a empresa consegue realizar entregas pelo Brasil inteiro em tão pouco tempo?

Em primeiro lugar, a Wine considera ser essencial ter conhecimento de causa no que se refere aos transportes. Para isso, ela conta com alguns caminhões próprios, utilizados para algumas entregas regionais. Assim, ela adquire **know how** no setor, conhecendo desde as principais vantagens e dificuldades, até informações mais específicas, como o gasto por km.

Ela também fez uma pesquisa para entender como as entregas influenciam no comportamento do consumidor. Foi constatado que quanto **mais rápida** fosse a entrega, mais os clientes compravam. Quem recebia seus vinhos até o dia seguinte do pedido compravam **30% mais**, em termos de frequência. Assim, a entrega ágil se torna um meio de fidelizar os clientes e aumentar a receita.



Atualmente a Wine atua pelos **meios** rodoviário, ferroviário, aquaviário e aéreo, adotando uma estratégia mista de adoção dos modais de transporte. Além disso, a empresa tem aberto várias lojas pelo país, que servem como **pontos de distribuição** para suas regiões.

Lição 13: Cross docking: facilitando o processo de entrega

O que é cross docking?

Cross Docking é o nome dado a um tipo de sistema de distribuição em que o produto é despachado para um centro de distribuição e de lá é enviado ao cliente.

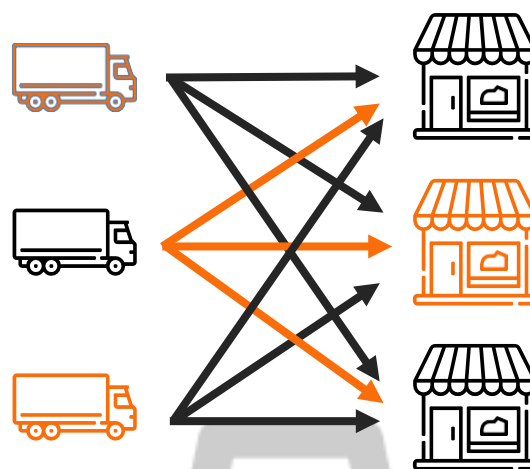
Essa estratégia permite entregar o produto em um **menor tempo** e **reduz os custos** de manuseio e estocagem do produto. A contrapartida é que é preciso **sincronizar ações** muito cuidadosa e disciplinadamente e assegurar que o produto chegará ileso e no prazo ao consumidor.

Na tradução literal, Cross Docking significa “Cruzando as docas”. O termo surgiu para explicar um sistema em que as mercadorias descarregadas pelos navios nos galpões eram transportadas por meio de esteiras automatizadas para caminhões já organizados por região.

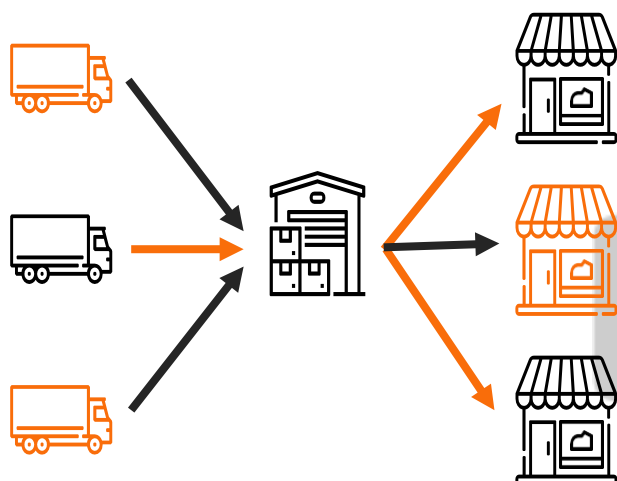
Exemplo

Antes do cross docking, três caminhões realizavam entregas para três lojas diferentes. Cada um dos caminhões visitava três lojas e cada loja recebia três caminhões.

Sem cross docking



Com cross docking



Após a implementação do cross docking, os três caminhões se dirigem para um centro de distribuição, e de lá os produtos são reenviados para as lojas. Agora, cada loja recebe um caminhão, poupando o tempo e o trabalho de recebimento dos produtos.

Os níveis do cross docking

O processo de cross docking pode ser dividido em três níveis, de acordo com sua complexidade.

Nível 1: é o caso do **cross docking simples**, em que os produtos chegam de várias fábricas ou fornecedores e vão para outro veículo diretamente para clientes, sem nenhuma outra seleção ou preparação.

Nível 2: é o caso do **cross docking com separação**, em que os produtos são recebidos e separados por caixas para uma região específica.

Nível 3: trata-se do **cross docking com separação e reembalagem**. Nesse caso, o conceito de armazém se expande para atividade tradicionalmente realizadas em fábricas.

Por fim, tem se tornado uma prática recente, em especial no varejo, estabelecer **operações híbridas**, que combinam armazenagem e cross docking na mesma operação. Isto acontece quando se quer ter ao mesmo tempo uma parte dos estoques de mercadorias disponíveis para pronta entrega mais próximos do mercado consumidor, junto com a função de receber e distribuir mercadorias vindas de outras localidades. Isto soma aos benefícios do cross docking a agilidade no atendimento aos pedidos dos itens mais demandados naquele mercado.

Lição 14: A importância crescente do transporte

O transporte nos dias de hoje

Como dito no começo desse curso, o valor da logística se expressa através do **tempo e do lugar**. O transporte está **diretamente ligado** a essas duas variáveis. Um transporte mais eficiente permite **maior integração**, concedendo **mais liberdade** ao escolher um local de produção. Assim, é possível escolher locais que ofereceram **menor custo** (seja por preços locais, impostos, etc) sem o limite imposto pela localização. Isso desde que os custos de transporte não superem as economias, claro.

Outra consequência que a evolução do transporte acarreta é o **aumento da concorrência**. Da mesma forma que é possível escolher um lugar distante do seu público alvo para a produção, empresas que anteriormente não seriam concorrentes hoje **disputam o mesmo mercado consumidor**, já que hoje a distância não é mais tão restritiva.

Os custos do transporte

Um serviço de transporte incorre em uma **série de custos**, tais como mão-de-obra, combustível, manutenção, terminais de carga e descarga, rodovias e administrativos. Essa combinação de custos pode ser dividida entre **custos que variam** de acordo com serviços ou volume (custos variáveis) e os que **não estão sujeitos** a essas variáveis (custos fixos).

No longo prazo todos os custos serão variáveis, pois existe a possibilidade de alterar locais de produção, o que é produzido e até de que o negócio seja descontinuado. Para fins de precificação do transporte, contudo, é aconselhável considerar como fixos aqueles custos que são **constantes no volume normal** de operações do transportador. Todos os demais custos devem ser considerados variáveis.

Custos fixos são os de aquisição e manutenção de direito de tráfego, instalações de terminais, equipamento de transporte e administrativos. Os custos variáveis incluem normalmente os gastos com combustível e salários, equipamentos de manutenção, manuseio e coleta e entrega.



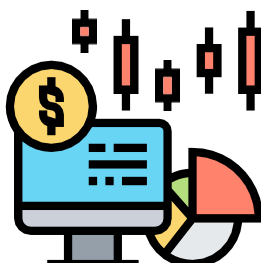
Lição 15: As ferramentas essenciais para a gestão logística

O que são ERPs?

Existem várias ferramentas que visam **auxiliar a gestão logística**. Esses são os Enterprise Resource Planning, ou ERPs. Eles são sistemas que auxiliam na **integração dos bancos de dados**, no controle de estoque, na verificação das contas a pagar, entre outros aspectos essenciais de uma **gestão logística**.

O termo ERP foi criado em 1990 para designar a evolução dos softwares de planejamento de materiais (MRPs). Na época, os antigos softwares deixaram de envolver somente a produção e se estenderam também para as áreas de finanças e recursos humanos. A adoção dos ERPs foi decorrente da **integração** que eles permitiam, **eliminando a necessidade de vários sistemas e consolidando as informações** em apenas um programa.

Os ERPs permitem alcançar maior **eficiência, organização e competitividade**. Cada empresa deve procurar um software que melhor se adeque a sua realidade, dado o seu setor de trabalho e sua maturidade. Os ERPs contam com **módulos** que podem ser integrados a esse sistema, cada módulo possuindo uma **funcionalidade específica**. Vamos falar de alguns deles.



Principais módulos do ERP aplicados à Supply Chain e Logística

Material Requirement Planning: O MRP tem como objetivo **planejar a quantidade** de materiais necessários na linha de produção. Ele oferece um **planejamento assertivo** a respeito do que é preciso, levando a investimentos enxutos na hora de comprar. Para suas previsões, utiliza a demanda, a lista de materiais e os estoques.

Transportation Management System (TMS): Esse módulo visa **gerenciar o transporte** de cargas, controlando todas as etapas da operação. Ele permite um **maior controle** de frotas, rotas, fretes e documentos. Além disso, também avalia dados mais específicos, como consumo de combustível e qualidade dos pneus. As soluções mais recentes incluem também módulos de otimização de ocupação da carga nos veículos e rotas de entrega (conhecido como “roteirização”) para otimizar ainda mais os custos de transporte.

Warehouse Management System: O WMS tem como objetivo **facilitar o controle do estoque**. Sua principal vantagem é a **otimização dos espaços** utilizados em armazéns, facilitando a organização, preservação e localização dos produtos. Por fim, ele também pode simular diferentes cenários através do controle das movimentações diárias.

Referências

Referências Oxford English dictionary. (2007) Vol.2. 6th ed. Oxford: Oxford University Press.

Ebit | Nielsen Webshoppers 42, 2020. **Ebit | Nielsen**. Disponível em < [Ebit - WebShoppers - O mais completo relatório sobre o e-commerce](#) >. Acesso em: 19 mar. 21

Council of Logistics Management, 1991

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

O que é o ciclo PDCA? Entenda como funciona cada etapa! **Blog Voitto**. Disponível em < [O que é o ciclo PDCA? Se aprimore com a melhoria contínua! | Blog Voitto](#) >. Acesso em: 19 mar. 21.

WERKEMA, Cristina. Gerenciamento de projetos com PDCA. 1ª ed. Alta Books, Rio de Janeiro, 2016.

PASCARELLA, Roberto. Gestão dos canais de distribuição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013

Canais de Distribuição: O Que São, Os 3 Tipos e Os Principais Canais. **Blog Neil Patel**. Disponível em <[Canais de Distribuição: O Que São, Os 3 Tipos e Os Principais Canais \(neilpatel.com\)](#)>. Acesso em 23 mar. 21

7 etapas para usar Cross Docking na logística do seu e-commerce. **Endeavor**. Disponível em <[Cross Docking: o que é e como implementar | Endeavor Brasil](#)>. Acesso em 23 mar. 21

O que é ERP? **Senior Mega**. Disponível em < [O que é um sistema ERP? - Mega Sistemas](#) >. Acesso em 24 mar. 21

