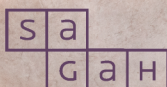


LOGISTICA I

Gisele Lozada



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS



Estratégia de estoque

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Reconhecer a importância da gestão de estoque para a competitividade da empresa.
- Planejar o lote econômico de compras.
- Definir as melhores estratégias para problemas de gestão de estoque.

Introdução

O contexto organizacional exige que as empresas sejam competitivas para que possam se manter e prosperar. E para que isso seja possível, há uma questão muito importante: a gestão de estoques. Estoques têm relação com vários fatores competitivos, como custos e velocidade de atendimento à demanda, entre outros. Por isso, atualmente, há uma grande preocupação por parte das empresas quanto à questão da manutenção dos estoques. A frequência com que se deve adquirir estoques e os níveis de estoque que devem ser mantidos são algumas das tantas dúvidas que as empresas têm ao tratarem da gestão dos estoques. E para se manterem competitivas, as empresas devem saber como responder a essas e a outras questões com o maior equilíbrio possível, o que é alcançado por meio do estabelecimento de uma boa estratégia de estoque, que corresponde a um fator decisivo para o sucesso do negócio.

Neste capítulo, você vai estudar sobre a importância da gestão de estoque para a competitividade da empresa, bem como sobre como é apurado o lote econômico de compras e, ainda, sobre algumas das melhores estratégias para problemas de gestão de estoque.

1 Definição e importância do estoque e sua gestão

Estoque pode ser definido como acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados, correspondendo a um ativo atual que deve oferecer retorno sobre o capital investido. Estoque se forma em diversos pontos da rede de suprimentos, como apresentado na Figura 1. Os estoques normalmente se localizam em lugares como armazéns, pátios, chão de fábrica, equipamentos de transporte e depósitos de redes de varejo (BALLOU, 2006; BOWERSOX *et al.*, 2014).

Nesse contexto, as diversas possibilidades de posicionamento dos estoques, somadas a outras características, dão origem a diferentes tipos de estoques, tais como os que seguem:

- **Estoque em trânsito:** representa a quantidade normalmente em percurso entre instalações ou pedidos ainda não recebidos, ou seja, em trânsito entre elos da rede de suprimentos.
- **Estoque especulativo:** matérias-primas adquiridas tanto para a especulação quanto para o suprimento das necessidades operacionais, compradas antes do necessário para proteger uma operação ou aproveitar um desconto especial.
- **Estoque regular ou cíclico:** necessário para suprir a demanda média durante o tempo transcorrido entre reabastecimentos, ou seja, é o estoque base médio que equivale à metade do tamanho do pedido de compra.
- **Estoque de segurança:** é mantido em um sistema logístico para a proteção contra a incerteza na demanda e no ciclo de atividades, atuando como um “pulmão” para lidar com a variabilidade na demanda e nos prazos de reposição.
- **Estoque obsoleto:** itens que estão fora do período de validade ou não têm demanda recente, que se deterioraram, ficando ultrapassados ou sendo perdidos/roubados durante um armazenamento prolongado.



O gerenciamento de estoques abrange inúmeros tipos de problemas, e por isso não existe um único método possível para essa tarefa, mas diversas categorias de métodos para a gestão de estoques. O gerenciamento pelo método *just-in-time* (JIT) é uma das tantas possibilidades existentes, tendo como essência a filosofia do JIT (satisfazer à demanda na medida em que ocorre), que visa a uma operação com estoques mínimos, diminuindo a variabilidade na demanda e do tempo do ciclo de reposição, reduzindo os tamanhos dos lotes e estabelecendo sólidas relações com um número limitado de fornecedores, a fim de garantir produtos de qualidade e o devido atendimento dos pedidos.

O objetivo da gestão de estoques consiste em equilibrar aspectos como a disponibilidade dos produtos ou do serviço ao consumidor e os custos necessários para manter um determinado grau dessa disponibilidade. Como é possível atingir esse objetivo de diferentes maneiras, costuma-se conduzir a gestão de forma a oportunizar a minimização dos custos relativos a estoques para cada nível de serviço ao cliente.

- Disponibilidade do produto é um objetivo primário do gerenciamento de estoque, que visa a garantir que o produto esteja disponível no tempo e nas quantidades necessárias ao atendimento da demanda.

- Custos relevantes englobam os custos de aquisição, de manutenção e de falta de estoques, que correspondem às três classes gerais de custos, e são importantes para a determinação da política de estoque, que costuma conflitar ou se compensar entre si.

Ainda que muitos avanços tenham ocorrido na forma de pensar sobre estoques, fomentando o objetivo de reduzir os estoques pela adoção de práticas como o JIT, o volume investido pelas organizações em estoques ainda é muito significativo. Além disso, o custo de manutenção de estoques pode ser muito representativo, em alguns casos podendo representar de 20 a 40% do seu valor por ano. Nesse contexto, administrar cuidadosamente o nível dos estoques, para utilizar estes de forma estratégica, torna-se uma questão muito relevante e necessária em vários aspectos, especialmente o econômico, o que justifica a relevância da atividade de gerenciamento de estoques.

Embora existam diversas justificativas para a formação e a manutenção de estoques ao longo da rede de suprimentos, nos últimos anos essa questão vem sendo cada vez mais discutida, em alguns casos sendo fortemente criticada por ser considerada desnecessária e onerosa. A verdade é que existem várias formas de pensar sobre estoques, algumas levando as organizações a formar e manter estoques em um ou mais níveis de suas operações, e outras conduzindo-as ao desejo de manter estoques em níveis mínimos. Seja qual for o caminho escolhido, uma questão é indiscutível: os estoques têm papel fundamental no posicionamento estratégico de uma empresa, afetando diretamente os seus objetivos de desempenho (custos, velocidade, qualidade, flexibilidade e confiabilidade). Por isso, os estoques precisam ser utilizados de forma estratégica, ou seja, as decisões tomadas em relação à formação e à manutenção de estoques precisam estar fortemente alinhadas com a estratégia adotada pela organização, permitindo que os estoques possam servir ao atingimento dos objetivos e metas traçados.

As **razões favoráveis à formação e à manutenção de estoques** são diretamente relacionadas a questões como o nível de serviços prestados aos clientes e a economia de custos indiretamente resultante dos estoques, conforme detalhado a seguir.

Melhoraria do serviço ao cliente — As operações podem não ser projetadas para reagir de forma instantânea à demanda dos clientes por produtos ou serviços. Nessa situação, os estoques podem proporcionar um nível de disponibilidade de produtos ou serviços que permite melhor satisfazer suas expectativas, permitindo manter ou até mesmo aumentar o nível das vendas.



Exemplo

As oficinas de manutenção de automóveis são forçadas a manter milhares de peças de reposição para uma imensidão de carros de diferentes modelos e anos. Um automóvel pode ter até 15 mil peças. A fim de proporcionar o giro mais ágil, as oficinas conservam um estoque limitado das peças mais procuradas.

Redução de custos — Embora a manutenção de estoques gere custos adicionais, ela pode também, ainda que indiretamente, promover a redução de custos operacionais em outras atividades da rede de suprimentos, economia que pode compensar ou até superar os custos de manutenção, uma vez que:

- a) estoques proporcionam operações de produção mais prolongadas e equilibradas;
- b) estoques incentivam economias em compras e transporte;
- c) compras antecipadas permitem adquirir quantidades adicionais de mercadorias pelos preços atuais, quase sempre mais baixos do que seria pago no futuro;
- d) estoques impedem que situações inesperadas (como greves, desastres naturais, flutuações de demanda ou atrasos no abastecimento) afetem o sistema logístico, permitindo que a operação continue durante algum tempo até que os efeitos dessas contingências percam força.



Exemplo

Um exemplo de redução de custos promovida pela geração de estoques ocorre quando o departamento de compras faz aquisições que superam as necessidades imediatas da empresa, mas com descontos de preços em função da quantidade. Nesse caso, o custo da manutenção do excesso de estoques é compensado pela redução de preços. Do mesmo modo, é possível reduzir os custos do transporte com remessas em quantidades maiores. Nessa situação, a redução dos custos com o transporte justifica a manutenção do estoque.

As **razões contra a formação e a manutenção de estoques** são baseadas no argumento de que a existência de estoques dificulta a percepção de problemas de gestão, uma vez que é mais fácil gerenciar sob a segurança dos estoques. Ou seja, os estoques permitem proteger a operação quanto a variações externas à organização (como aquelas relacionadas a clientes e fornecedores), mas também podem encobrir dificuldades da organização em lidar com esses aspectos. Além disso, a maior parte dos custos de manutenção de estoques é custo de oportunidade e, sendo assim, deixa de ser identificada nos relatórios contábeis convencionais, o que leva a crer que os custos com a manutenção dos estoques sejam ainda maiores do que o normalmente apurado. As críticas à necessidade da manutenção de estoques podem seguir várias linhas de argumentação, tais como:

- estoques são desperdício, pois absorvem capital que poderia ser aplicado de forma mais rentável, sendo destinado a incrementar a produtividade e a competitividade. Além disso, apesar de armazenarem valor, estoques não contribuem diretamente para a agregação de valor aos produtos/serviços;
- estoques podem desviar a atenção da existência de problemas de qualidade, tanto que quando esses se manifestam, reduzir os estoques, a fim de proteger o capital investido, é geralmente a primeira medida tomada, pois corrigir os problemas de qualidade pode ser bem mais demorado;
- estoques promovem uma atitude de isolamento sobre o gerenciamento global da rede de suprimento, pois permitem isolar um elo da rede em relação a outro, fazendo com que as oportunidades que surgem das tomadas de decisões integradas não sejam incentivadas. No sentido inverso, a inexistência de estoques faz com que questões como planejamento e coordenação ao longo dos vários elos da rede de suprimentos sejam imprescindíveis.

Frente ao exposto, para que o gerenciamento de estoques seja desempenhado, são necessárias a definição e a adoção de uma política de estoque, a partir da qual são tomadas decisões sobre quando e quanto estocar, orientando o desempenho desejado dos estoques.

2 Lote econômico de compras

A formulação de uma política de estoque inclui, em sua essência, a definição de questões básicas como a determinação de quanto e quando é necessário comprar. Tanto que o primeiro aspecto da política de estoque consiste em decidir sobre comprar ou fabricar, quando agir e em que quantidade, além de decisões relacionadas ao posicionamento geográfico do estoque. Nesse cenário, as decisões tomadas a partir da política de estoque têm influência sobre diversos fatores, como ponto de reposição (que define quando um pedido de reabastecimento é iniciado), estoque médio e giro de estoque, sendo que essas variáveis se relacionam entre si, como o estoque médio, que é uma função do tamanho do pedido de compra (estoque médio = metade do pedido de compra) (BOWERSOX *et al.*, 2014).

O ponto de reposição define quando um pedido de reabastecimento deve ser iniciado, sob condições de certeza da demanda e do ciclo de atividades, podendo ser especificado em unidades ou dias de suprimento.

A fórmula básica do ponto de reposição é:

$$ROP = D \times T$$

onde:

- D: média da demanda diária em unidades;
- T: duração média do ciclo de atividades em dias.

O tamanho do lote é capaz de equilibrar o custo de manutenção de estoques com o custo do pedido. Como o estoque médio é igual à metade do tamanho do pedido de compra, tem-se duas situações básicas:

- quanto maior o tamanho do pedido de compra, maior o estoque médio e, conseqüentemente, maior o custo anual de manutenção de estoques;
- quanto maior o tamanho do pedido de compra, menos pedidos são necessários por período e, conseqüentemente, menor o custo total do pedido.



Exemplo

Suponha a seguinte situação: uma empresa está trabalhando com taxa de vendas de 10 unidades por dia, ciclo de reabastecimento de 10 dias de duração e tamanho do pedido de compra de 200 unidades. Como há certeza sobre a taxa de vendas, os pedidos são agendados para chegar assim que a última unidade é vendida, não havendo necessidade de estoque de segurança. Como a taxa de vendas é de 10 unidades por dia, e são necessários 10 dias para o reabastecimento do estoque, a política que vem sendo adotada é a de comprar 200 unidades a cada 20 dias. Assim, o **ponto de reposição** é de 100 unidades em estoque, ou seja, sempre que a quantidade disponível atinge a marca de 100 unidades, é feito um pedido adicional de 200 unidades.

Como resultado dessa política, tem-se um nível diário de estoque que varia de um máximo de 200 a um mínimo de zero ao longo do ciclo de atividades. Como o estoque disponível fica acima de 100 unidades na metade do tempo (10 dias) e abaixo de 100 unidades na outra metade, tem-se um **estoque médio** de 100 unidades (metade do tamanho do pedido de compra de 200 unidades). Sendo assim, em um ano, com 240 dias trabalhados, são efetuadas 12 compras de 200 unidades, totalizando 2.400 unidades. Como as vendas são de 10 unidades por dia, ao longo desse mesmo período são vendidas 2.400 unidades. Com um estoque médio de 100 unidades, a operação tem 24 **giros de estoque** no ano ($2.400 \text{ unidades vendidas} / 100 \text{ unidades do estoque médio}$).

Mas e se a política for alterada no que diz respeito ao tamanho dos pedidos e a quando fazê-los, quais seriam as implicações? Vejamos duas opções de políticas alternativas: a) pedido menor e mais frequente: pedir 100 unidades a cada 10 dias; b) pedido maior e menos frequente: pedir 600 unidades a cada 60 dias.

Na opção "a", o ponto de reposição seria mantido em 100 unidades, mas o estoque médio cairia para 50 unidades, e o giro de estoque aumentaria para 48 vezes ao ano. No entanto, na opção "b", o estoque médio seria de 300 unidades e o giro seria de aproximadamente oito vezes ao ano.

Percebe-se que lotes de compra menores resultam em estoque médio mais baixo, mas existem ainda outros fatores a serem considerados, como incerteza do ciclo de atividades, descontos nas compras e economias de transporte, que são importantes na determinação do tamanho do pedido de compra.

Nesse contexto, uma ação muito usual é a definição do **lote econômico de compra (LEC)**, uma abordagem comum para decidir quanto de um item pedir quando o estoque precisa ser reabastecido, tentando encontrar o melhor equilíbrio entre as vantagens e as desvantagens de se manter estoque. Ou seja,

consiste em uma prática de reabastecimento na qual se identifica a quantidade capaz de minimizar o custo combinado de manutenção de estoques e de pedidos (Figura 2). Contudo, cabe comentar que a identificação dessa quantidade pressupõe que a demanda e os custos sejam relativamente estáveis ao longo do período analisado (BOWERSOX *et al.*, 2014; SLACK *et al.*, 2018).

O modelo do LEC permite apurar a quantidade que oferece equilíbrio entre dois componentes críticos do custo: o custo do pedido e o custo de manutenção do estoque médio. Ao determinar o LEC e dividi-lo pela demanda anual, determinam-se dois aspectos fundamentais da política de estoques: a frequência e o tamanho dos pedidos de reabastecimento que minimizam o custo total do estoque cíclico. Contudo, cabe ressaltar alguns aspectos: para o cálculo do LEC, é necessário identificar os custos associados aos pedidos e à manutenção de estoques. Como o LEC é calculado com base em cada produto, a sua fórmula básica não considera o impacto do pedido conjunto de diversos produtos.

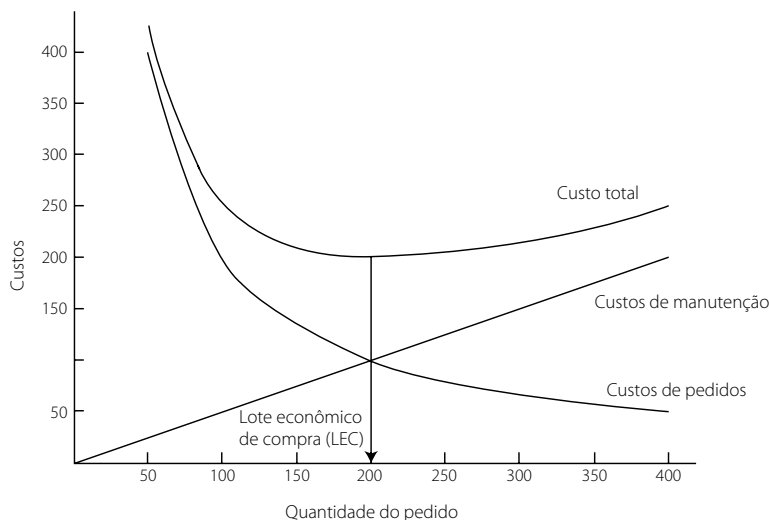


Figura 2. Representação gráfica do lote econômico de compra.

Fonte: Adaptada de Slack *et al.* (2018).

O LEC é calculado por meio da seguinte fórmula:

$$LEC = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_i U}}$$

onde:

- C_o : custo do pedido;
- C_i : taxa anual de manutenção de estoques;
- D : volume de vendas anuais (unidades);
- U : custo unitário do produto.



Exemplo

Considerando a mesma situação ilustrada anteriormente, a dúvida sobre pedir 100, 200 ou 600 unidades pode ser esclarecida por meio do cálculo do LEC, considerando os dados a seguir.

- Demanda anual: 2.400 unidades.
- Custo unitário do produto: R\$ 5,00.
- Taxa de manutenção dos estoques: 20% ao ano.
- Custo do pedido: R\$ 19,00 por pedido.

Levando essas informações para a fórmula de apuração do LEC, temos:

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times 19 \times 2.400}{0,20 \times 5,00}} = \sqrt{91.200} = 302 \text{ (arredondando para 300)}$$

Para se beneficiar do arranjo de compras mais econômico, os pedidos devem ser de 300 unidades, e não em 100, 200 ou 600. Com isso, ao longo do ano, seriam feitos oito pedidos e o estoque médio seria de 150 unidades.

É importante mencionar que o LEC, em seu modelo “simples” apresentado acima, exige alguns pressupostos, tais como: demanda totalmente atendida; taxa de demanda contínua, constante e conhecida; duração constante e conhecida do ciclo de atividades de reabastecimento; preço constante para o produto, independentemente do tamanho do pedido de compra ou do tempo; horizonte de planejamento infinito; inexistência de interação entre vários itens do estoque; inexistência de estoque em trânsito; e disponibilidade de capital ilimitada. Contudo, em aplicações reais, outros fatores têm de ser considerados, tais

como: tarifas de transporte de grandes quantidades, descontos por quantidade e outros ajustes do LEC.



Saiba mais

Saiba mais sobre eventuais ajustes do LEC na obra *Gestão logística da cadeia de suprimentos*, de Donald J. Bowersox *et al.*

Essa ideia do modelo de lote econômico exposta até aqui no contexto do pedido de compra (itens que vêm de fora da organização) é também aplicável a outro cenário: o da produção (que ocorre dentro da organização). Nesse cenário, tem-se o conceito do **lote econômico de produção (LEP)**, conceito muito semelhante ao LEC, porém focado nos custos de produção, buscando encontrar a quantidade a ser produzida que é capaz de minimizar o custo total em função dos custos de *set up* e de armazenagem.

Quando um pedido é emitido na operação para um lote de peças a ser produzido em uma máquina, esta começará a produzir as peças e entregá-las em um fluxo mais ou menos contínuo no estoque, mas, ao mesmo tempo, a demanda continuará a retirar peças do estoque. Caso a taxa em que as peças estão sendo produzidas e colocadas no estoque (P) seja maior do que a taxa em que a demanda está consumindo o estoque (D), o tamanho do estoque aumentará. Após o lote ter sido concluído, a máquina seguirá produzindo outro item e a demanda reduzirá o nível de estoque até que recomece a produção do novo lote. Tal situação é típica de estoques cíclicos fornecidos por processos de lote, em que os itens são produzidos interna e intermitentemente. Por essa razão, a quantidade do lote de custo mínimo é denominada LEP (SLACK *et al.*, 2018).

Enquanto um lote de itens comprados pode ser entregue de uma vez, um lote de itens sendo produzidos dentro na empresa será obtido aos poucos, segundo uma taxa de produção p . Desse modo, enquanto a compra de itens gera um custo de pedido, a produção de itens gera um custo de preparação da máquina para a produção do lote, ou seja, o custo de *set up*. Essas são as principais diferenças entre os modelos do LEC e do LEP ou *Economic Production Quantity* (EPQ) (ALVES FILHO *et al.*, 2019).

O LEP é calculado por meio da seguinte fórmula:

$$LEP = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_h(1 - (D/P))}}$$

onde:

- C_o : custo de *set up* (R\$/*set up*);
- D : demanda por unidade de tempo;
- C_h : custo de armazenagem (R\$ por unidade de produto/por unidade de tempo);
- P : taxa de produção.



Exemplo

O gerente de uma fábrica precisa decidir o tamanho do lote de um determinado tipo de produto para processar. A demanda de cada um dos tipos de produto fabricados é razoavelmente constante em 80.000 unidades por mês (sendo que um mês tem 160 horas de produção). As linhas de produção trabalham a uma taxa de 3.000 unidades por hora, mas precisam de uma hora para serem limpas e reprogramadas entre os diferentes produtos. O custo de cada troca (de trabalho e de capacidade de produção perdida) foi calculado em R\$ 100 por hora. Os custos de manutenção de estoque são contados a R\$ 0,1 por garrafa/mês.

Aplicando tais dados na fórmula, tem-se:

$$D = 80.000 \text{ por mês} = 500 \text{ por hora}$$

$$LEP = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_h(1 - (D/P))}} = \frac{2 \times 100 \times 80.000}{0,1 (1 - (500/3.000))} = 13,856$$

Além da necessidade de analisar cenários e definir o melhor tamanho para os lotes (de compra e produção), a gestão dos estoques requer ainda a definição de estratégias para o direcionamento das decisões a serem tomadas.

3 Estratégias para gestão de estoque

Como mencionado anteriormente, os estoques têm papel fundamental no posicionamento estratégico de uma empresa, e por isso precisam ser utilizados de forma estratégica, para que possam servir ao atingimento dos objetivos e metas traçados. Para que isso seja possível, é necessário que sejam definidas estratégias para a gestão dos estoques. Além disso, o gerenciamento de estoque é um importante elemento da estratégia logística da cadeia de suprimentos, devendo ser integrado para que seja possível atingir os objetivos gerais de serviços. Por outro ângulo, o nível de serviço é uma meta de desempenho estratégica, que define os objetivos de desempenho do estoque. Nesse contexto, uma estratégia de gerenciamento integrado de estoque define as políticas e os processos usados para determinar onde estocar, quanto alocar e quando iniciar o reabastecimento. O processo de desenvolvimento da estratégia de gestão do estoque, por sua vez, é formado por diversas etapas, sendo que a primeira delas consiste em classificar produtos e mercados (BOWERSOX *et al.*, 2014).

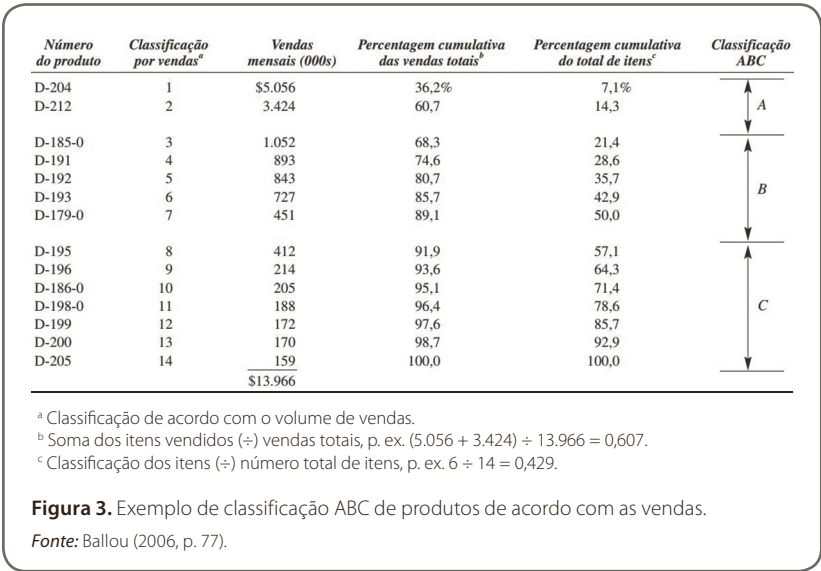
A classificação de produto/mercado também é chamada de classificação ou curva ABC ou curva 80-20, sendo um modelo de gestão de estoque que tem o objetivo de concentrar e aprimorar os esforços empregados no gerenciamento dos estoques. Para tanto, agrupa produtos, mercados ou clientes com características semelhantes para facilitar o gerenciamento de estoque. É uma prática muito comum no controle agregado de estoques, focada em diferenciar produtos em um número limitado de categorias e depois aplicar uma política de controle de estoques separada a cada uma dessas categorias (BALLOU, 2006; BOWERSOX *et al.*, 2014).

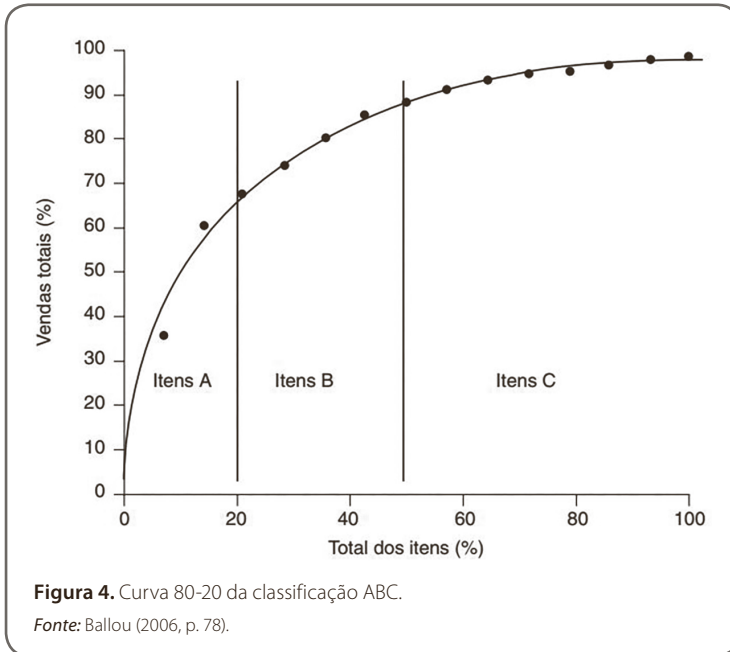
A classificação considera que nem todos os produtos e mercados têm o mesmo grau de importância, sendo tal classificação pautada na estratégia e nos objetivos de serviço da organização. Embora a classificação possa se basear em uma variedade de medidas, as mais comuns são vendas, margem de lucro, valor do estoque, fatia de mercado e competitividade. Nessa classificação, percebe-se que um pequeno grupo de produtos é responsável por um alto percentual do volume global, geralmente chamada de regra ou princípio 80/20 ou lei de Pareto. Essa regra sugere que 80% do volume de vendas normalmente se refere a 20% dos produtos, ou que 80% das vendas da empresa se referem a 20% dos clientes. Em perspectiva inversa, 20% das vendas são obtidos com 80% dos

produtos, clientes, etc. Raramente a proporção observada corresponde a exatos 80-20, mas a desproporção entre as vendas e o número de produtos costuma ser verdadeira. Em síntese, a regra dos 80/20 visa a destacar que a maioria das vendas resulta de uma fatia relativamente pequena de produtos ou clientes.

Após os itens serem classificados e agrupados, cada categoria recebe um rótulo, sendo que os produtos de alta rotatividade e alto volume são descritos como itens A, os de volume moderado, como B, e os de baixo volume ou baixa rotatividade, como C. Daí o nome classificação ABC.

Por exemplo, imagine uma pequena empresa que comercializa 14 produtos. Estes produtos estão ordenados de acordo com o seu volume de vendas, com a apuração de uma percentagem cumulativa das vendas totais e do número total, como apresentado na Figura 3. Essas percentagens, quando plotadas em um gráfico, exibem a característica de uma curva (a curva 80-20), como apresentado na Figura 4.





A classificação define os grupos de produtos ou mercados com estratégias de estoque semelhantes, o que facilita a identificação e a especificação das estratégias de estoque sem exigir o desenvolvimento de estratégias individuais, sendo muito mais fácil monitorar e gerenciar alguns poucos grupos do que centenas de itens individualmente.

Outra utilização frequente do conceito 80-20 e da classificação ABC consiste em empregar a classificação para agrupar os produtos em um armazém ou outro ponto de estocagem, de acordo com um número limitado de categorias que são gerenciadas com diferentes níveis de disponibilidade de estoque. Nesse contexto, pode-se também utilizar a classificação para determinar o local de cada item dentro do armazém, sendo que os itens de alta rotatividade são geralmente posicionados em locais de mais fácil acesso.



Saiba mais

O processo de desenvolvimento da estratégia para a gestão de estoques é formado por três etapas, iniciando pela classificação de produtos e mercados (apresentada anteriormente), depois avançando para a definição de estratégias para cada uma das classificações e, posteriormente, para a implementação de políticas e parâmetros. Saiba mais sobre essas duas últimas etapas na obra *Gestão logística da cadeia de suprimentos*, de Donald J. Bowersox *et al.*

No contexto das estratégias para gerenciamento de estoques, é possível encontrar diversas opções e modelos de referência, entre os quais cabe destacar a filosofia JIT (já mencionada anteriormente) e alternativas, como o controle *Kanban* e a utilização de estoques de segurança. Tais alternativas interagem entre si, podendo se complementar (como o caso do JIT e do *Kanban*) ou se contrapor (como ocorre entre a questão dos estoques de segurança e o JIT), situações que serão mais detalhadas a seguir.

Em uma abordagem mais tradicional de gestão da produção, os estoques são vistos como benéficos, sendo comum a utilização dos chamados **estoques de segurança**, que têm a função essencial de proteger o sistema produtivo de eventuais problemas que podem causar a parada do fluxo de produção, como falta de peças, atrasos de fornecedores, entre outros. As decisões relativas à formação de estoques de segurança costumam contar com a aplicação de cálculos estatísticos utilizados para a determinação matemática das quantidades do estoque de segurança, considerando aspectos como previsão de falhas, tamanho de lote, níveis desejados de atendimento ao cliente e o índice de *lead time* (tempo de ciclo) do período de previsão. Tal cenário conduz a uma produção “empurrada”, na qual cada etapa integrante do processo empurra sua produção para a etapa seguinte, promovendo a geração de estoques amortecedores entre as etapas, que estariam protegidas pelos estoques até que um eventual problema fosse solucionado.

Nesse contexto, a utilização da classificação ABC é uma alternativa interessante, promovendo um agrupamento que direciona os esforços gerenciais ao estabelecer estratégias de estoque concentradas para segmentos específicos. Produtos de alto volume ou alta rotatividade geralmente são alvo de níveis mais altos de serviço, geralmente fazendo uso de estoques de segurança, enquanto itens de baixa rotatividade podem ter menos estoque de segurança

(o que permite reduzir os níveis gerais de estoque), resultando em níveis mais baixos de serviço. Assim, a aplicação de uma política seletiva de estoques para cada um dos diferentes grupos da curva ABC permite atingir metas de serviço com níveis de estoque menores do que seria possível com uma política única aplicada a todos os produtos.

Porém, existe outra corrente de pensamento que entende que os estoques, ao invés de trazerem benefícios, na verdade representam perigo ao sistema produtivo, podendo retardar a detecção de problemas, além de deixarem a responsabilidade por sua solução nas mãos de uma única etapa do processo. Essa é a forma de pensar do JIT, em que essa carga seria compartilhada entre as diversas etapas, o que amplia as chances de que o problema seja resolvido, evitando o acúmulo de estoques entre estágios. Assim, a produção passa a ser “puxada”, com cada etapa demandando da anterior aquilo que precisa, sendo que quem dita o ritmo do fluxo produtivo é o cliente, fazendo com que as operações sejam desempenhadas com base na demanda. Isso permite que a produção seja conduzida com reduzidos níveis de estoque e diminuindo desperdícios, mas sem que isso coloque em risco o atendimento da demanda.

O JIT nasceu a partir do Sistema Toyota de Produção (STP), de onde herdou o objetivo central de identificar desperdícios e trabalhar continuamente até encontrar os meios capazes de eliminá-los, e depois recebeu ainda influências de importantes expoentes do contexto da gestão da qualidade total.

Em uma tradução literal, *just-in-time* significa “apenas a tempo”, podendo ser considerado tanto como uma filosofia de produção como um método para o seu planejamento e controle (o que inclui a gestão dos estoques). Em uma definição mais básica, o JIT é entendido como a intenção de produzir bens e serviços no momento exato de sua necessidade – nem antes (o que geraria estoques) nem depois (o que provocaria espera). No entanto, em uma definição mais completa, a esse aspecto temporal são adicionadas as preocupações com qualidade e eficiência, e o JIT passa a ser definido como uma abordagem que visa a aprimorar a produtividade, garantindo o atendimento instantâneo da demanda, com qualidade e sem desperdícios. Nesse sentido, o JIT se preocupa com o fornecimento em quantidade necessária, com qualidade, tempo e local apropriados, utilizando o mínimo de recursos possível para isso.

Um grande diferencial do JIT é que ele não “protege” a operação, como feito por alguns sistemas mais “tradicionais” que entendem os estoques como uma reserva técnica necessária. Sendo assim, o principal mecanismo utilizado pelo JIT consiste na redução dos estoques, acreditando que eles podem encobrir muitos problemas. Por isso, ao invés de promover estoques, o JIT procura eliminar a sua necessidade. Em função disso, propõe metas para atingir

nível zero em fatores como defeito, tempo de preparação (*set up*), estoque, movimentação, quebra e *lead time* (ou tempo de ciclo). O alcance dessas metas requer continuado aperfeiçoamento, ou o chamado *Kaizen* (palavra japonesa que significa aprimoramento contínuo). Afinal, se o objetivo é operar na condição de “estoque zero”, não há recursos disponíveis para a substituição de defeitos, o que transforma a qualidade em um fator decisivo, exigindo que a operação apresente alta performance em todos os objetivos de desempenho: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e, consequentemente, custos (SLACK *et al.*, 1996; CORRÊA; CORRÊA, 2006).

O **controle *Kanban***, por sua vez, corresponde a uma das principais ferramentas utilizadas pelo JIT no desempenho do planejamento e do controle da produção, consistindo em um sistema relativamente simples e de forte apelo visual. O principal objetivo da utilização do *Kanban* consiste em alterar o modelo de produção: no sistema tradicional ela era “empurrada” (a etapa ou célula anterior empurra o material, ditando o ritmo da operação seguinte), e com o uso do *Kanban*, ela se transforma em “puxada” (a operação sinaliza sua necessidade para a etapa ou célula anterior).

Kanban é uma palavra japonesa que tem o significado de cartão ou sinal, também considerado como uma “correia invisível” que permite controlar a transferência de material entre os estágios da operação produtiva. De forma simplificada, podemos considerar que utilizando cartões *Kanban*, um estágio “cliente” avisa a um estágio “fornecedor” que mais materiais precisam ser enviados. Assim, o sistema *Kanban* corresponde ao gatilho que dispara a produção de centros produtivos em estágios anteriores do processo, permitindo coordenar a produção de todos os itens envolvidos, de acordo com a demanda pelos produtos finais.

A forma do *Kanban* pode variar, podendo corresponder a um cartão ou qualquer outro objeto, ou até mesmo uma delimitação de espaços, com áreas demarcadas no chão de fábrica onde os contêineres são depositados. Nesse caso, quando uma área demarcada se esvazia, é disparada a produção no estágio responsável pelo abastecimento da referida área.

O princípio fundamental é o seguinte: ele corresponde a uma autorização que dispara o transporte, a produção ou o fornecimento de um material ou componente, que pode ser apresentado de forma unitária ou em lotes, acomodados em contêineres padronizados. Nesse contexto, uma redução progressiva do estoque pode ser obtida por meio da retirada de *Kanbans* do sistema: sem *Kanbans* de produção, o centro de trabalho deixa de ser acionado, e sem *Kanbans* de transporte, o material deixa de ser movimentado (SLACK *et al.*, 1996; CORRÊA; CORRÊA, 2006).



Referências

ALVES FILHO, A. G. *et al. Gestão da produção e operações: abordagem integrada*. São Paulo: Atlas, 2019.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, D. J. *et al. Gestão logística da cadeia de suprimentos*. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SLACK, N. *et al. Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1996.

SLACK, N. *et al. Administração da produção*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

Conteúdo:



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS