LOGÍSTICA - MATERIAIS E ARMAZENAMENTO

AULA 1

Profª Rosinda Angela da Silva

CONVERSA INICIAL

Neste momento, estamos iniciando os estudos sobre logística, a qual tem como foco apresentar conteúdos voltados para a importância da armazenagem na gestão de materiais – que pode ser entendido como *estoque* – e o impacto disso no abastecimento das organizações, bem como na disponibilidade de produtos ao cliente final.

Para iniciar esta caminhada, teremos como objetivo, nesta aula, entender do que se trata a administração de materiais e o atingiremos por meio dos estudos dos temas: gestão, tipologia, classificação ABC, custos e indicadores aplicados à gestão de estoques. Os temas tratados são desafiadores, porém são a base para o entendimento de como as empresas se preparam para atender ao cliente final por meio da disponibilidade dos produtos com a qualidade, rapidez e custo que o cliente deseja.

CONTEXTUALIZANDO

Gerenciar estoques não é uma tarefa fácil! São muitas variáveis internas e externas envolvidas nesse processo. Por exemplo: clientes compram produtos tangíveis e querem recebê-los o mais rápido possível; os centros produtivos nem sempre estão próximos dos centros de consumo; os grandes centros urbanos possuem restrições de circulação e recebimento de mercadorias; muitos produtos são produzidos no exterior e demoram para chegar; alguns produtos são sazonais, entre outros.

Observe que esses exemplos impactam diretamente na disponibilidade de produtos aos clientes, no entanto, não pense que esses são problemas novos para os gestores, pois já são conhecidos de longa data. Uma alternativa que tem sido utilizada para abrandar os impactos disso é a manutenção de certo volume de estoque para atender às demandas. No entanto, antes de você pensar que o estoque é alternativa para tudo, convidamos você a refletir sobre alguns detalhes sobre isso.

Estoque é estratégico, mas gera custo; estoque protege contra sazonalidade, mas pode perecer; estoque pode comprometer o capital de giro da empresa, mas pode obter ganhos de escala em compras; estoque pode ocupar espaço de armazenagem, mas reduzirá o tempo de atendimento ao cliente; estoque pode gerar mais custo de transporte e menos custo de

armazenagem ou vice-versa, entre muitos outros parâmetros de análise. Se você refletiu sobre essas informações, deve estar se questionando: afinal, o estoque é bom ou ruim para uma organização? Vamos estudar sobre o tema para responder a esse questionamento?

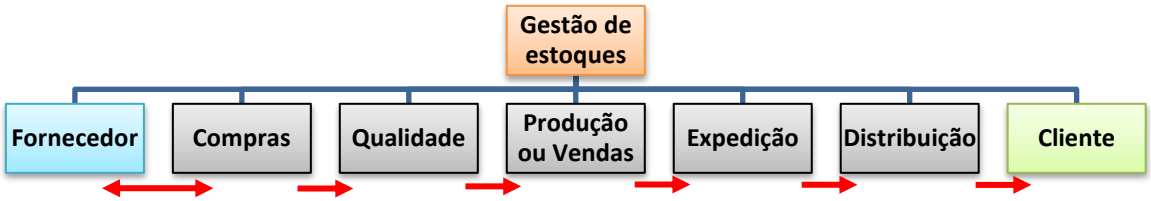
TEMA 1 – GESTÃO DE ESTOQUES

De forma simples, podemos compreender estoque como uma quantidade de produtos que são temporariamente estocados (guardados, armazenados) para consumo ou venda futura. Existem diversos motivos que levam uma empresa a decidir manter produtos em estoques e eles são mais representativos em alguns tipos de negócios do que em outros, o que requer conhecimento e discernimento para não tirar conclusões precipitadas. Isso é importante ficar claro já no início de nossos estudos, porque o estoque precisa ser administrado como estratégico e não como simples acúmulo de produtos que aumentam os custos operacionais das empresas.

No que consiste a gestão de estoques? É uma atividade gerencial e administrativa que exige uma visão completa de toda a operação de uma organização. O desempenho operacional de indústrias e varejistas é impactado pela qualidade e eficiência da gestão dos seus estoques, pois, se faltar matéria-prima em uma indústria, o processo de produção pode ser interrompido. Já se faltar estoque em um varejista, que só compra e revende mercadorias – como um supermercado, por exemplo –, pode ocorrer ruptura de gôndola (também conhecido como *ruptura de estoque*), que significa que o cliente procurou determinado produto, mas estava em falta na área de vendas. Pode ter certeza de que são situações que ocorrem com mais frequência do que deveriam e por isso aprender a fazer uma boa gestão de estoques é imprescindível para as organizações.

Na prática, a gestão de estoques abrange muito mais que somente cuidar dos produtos físicos, uma vez que contempla a gestão de todos os recursos envolvidos, como o capital investido, a infraestrutura física para armazenagem, a quantidade de pessoas, a tecnologia embarcada em sistemas informatizados e infraestrutura, além dos outros processos que impactam ou são impactados. Observe que isso exige uma gestão integrada, conforme sugerido por Moura (2004, p. 2) na Figura 1.

Figura 1 – Gestão de estoque integrada



Fonte: Moura, 2004, p. 2.

A Figura 1 evidencia que há dois processos externos de extrema importância para a empresa: os *fornecedores* e os *clientes*. Os fornecedores aliados da organização serão responsáveis por entregar produtos com qualidade, no prazo certo e com o custo justo, o que é considerado uma vantagem competitiva, e o setor de Compras, que estudaremos mais adiante, é o responsável por esta conexão. Os demais processos contemplados na Figura 1 são internos e podem ser otimizados por meio do uso de ferramentas e metodologias no que concerne ao impacto na gestão dos estoques. A realização otimizada deles culminará no atendimento com excelência ao cliente final da empresa e, para isso, a gestão de estoques é uma das principais atividades.

A gestão de estoques demonstrará a capacidade da empresa em lidar com os volumes de estoques de cada produto e isso contempla, não deixar altos volumes de estoques parados e não deixar faltar produtos para as operações. Isso requer que o fluxo de entradas e saídas dos itens em estoque ocorram praticamente ao mesmo tempo, o que é um desafio da gestão em todo o mundo.

Para uma boa gestão dos estoques, é preciso conhecer a demanda, pois todo o planejamento das compras e, consequentemente, dos itens que ficarão em estoque, depende de quanto a empresa pretende vender. Com a informação da perspectiva de demanda, no caso de uma indústria, planejamos o Plano Mestre de Produção (PMP) e, com isso, saberemos quais itens – geralmente matérias-primas e insumos –, qual a quantidade e qual o prazo de entrega necessário. Se for um varejista, com base na demanda, planeja-se o Plano Mestre de Vendas (PMV) e, com isso, o gestor dos estoques programará as compras dos produtos para revenda, informando quantidades e prazo de entrega. Perceba que, indiferentemente se for uma indústria ou um varejo, se envolver bens tangíveis, será necessária a gestão dos estoques, a qual envolve: gestão visual e física dos produtos, localização deles, movimentação, manuseio deles e até saber por que a empresa decidiu mantê-los.

1.1 Justificativas para manter estoques

Por que a empresa os mantém pode ser identificado por meio das justificativas comumente apresentadas pelas empresas, por exemplo:

1.1.1 Garantia de atendimento ao cliente

Se a empresa é especialista em produto comprado por impulso ou para consumo imediato, é importante que ela o tenha onde e quando o cliente deseja. Como o Brasil é um país gigante e as fontes produtivas muitas vezes estão distantes do mercado consumidor, será necessário manter estoque para atender o cliente de imediato. Nesses casos, se o cliente não encontrar o produto do fornecedor A, certamente ele comprará de B, por exemplo: água mineral em embalagem descartável, biscoitos, salgadinhos, alimentos de consumo imediato, em geral.

1.1.2 Proteção contra sazonalidades

Muitos produtos não são produzidos o ano todo porque são sazonais, ou por questões climáticas e estações do ano, ou por cultura do país em consumir mais ou menos de tal produto. Exemplos: alguns tipos de frutas, verduras, legumes, hortaliças, pinhão, ovos de Páscoa, panetone, sorvetes, cervejas, vinhos, moda praia, moda inverno, pacotes turísticos, entre tantos outros.

1.1.3 Distância da fonte de fornecimento:

Considerando que atualmente as empresas podem adquirir tanto matérias-primas quanto produtos acabados de fornecedores globais, isso exige um planejamento de longo prazo para não faltar produto para suas operações. Com isso, a gestão dos estoques dos itens importados requer uma tratativa diferenciada e certamente será mantida uma quantidade estocada para atender às operações da empresa, durante o tempo que demande a reposição.

1.1.4 Confiabilidade da fonte de fornecimento

Esse motivo está conectado tanto com fornecedores nacionais quanto internacionais. Se o fornecedor atrasa as entregas ou está em local que pode ser impactado por externalidades (como excesso de chuvas em determinado

período, nevascas ou outros riscos), o estoque é utilizado como alternativa de produto suficiente para aguardar a entrega do pedido.

Cada empresa tem seus motivos para manter (ou não) estoques e estes que foram comentados aqui são os mais comuns. Agora que já entendemos o que é a gestão de estoques e sua importância, conheceremos os tipos de estoques que as empresas mantêm em suas instalações.

TEMA 2 – TIPOS DE ESTOQUE

Os estoques necessitam de monitoramentos e controles diferenciados, dependendo do tipo de produto e sua criticidade para o processo. Devido a isso, os estoques foram tipificados de acordo com sua aplicação e também são conhecidos como tipos de almoxarifados. Serão apresentados os mais comuns, que, de acordo com Pozo (2007), são matérias-primas, materiais auxiliares, manutenção, intermediário, acabado e em consignação. Conheceremos agora suas principais características.

2.1 Estoques mantidos pelas organizações

2.1.1 Matérias-primas (MP)

Esse estoque é composto por todos os itens que uma indústria utiliza para a produção ou montagem do seu produto final. Pode ser uma matéria-prima em estágio inicial ou já parcialmente transformada, por exemplo: minério de ferro (estágio inicial), chapa de aço (já recebeu um processamento) e ainda será estampada, pintada e rebitada, transformando-se em um gabinete para computador. E também podem ser componentes, módulos, sistemas, dispositivos, partes, peças, enfim, tudo aquilo que será agregado a um produto para torná-lo utilizável.

As matérias-primas geralmente são compradas com base na programação de produção e, na maior parte dos casos, o gestor sabe quanto tempo esse estoque ficará parado. O fato é que esse tipo de estoque é sensível para as indústrias, porque, se faltar, a linha de produção é interrompida. Além disso, podem ser adquiridas de diferentes fornecedores e, em muitos casos, necessitam ser *compatíveis*, ou seja, uma indústria pode comprar componentes de diferentes fornecedores em quaisquer partes do mundo e apenas montá-los em sua planta, como ocorre com a indústria automobilística.

2.1.2 Produtos acabados (PA)

Esse tipo de estoque é comumente mantido pelas empresas que compram e vendem mercadorias, como é o caso dos varejistas, atacadistas, importadores, distribuidores, atacarejos, representantes. Como exemplos de estoques de produtos acabados, temos confecções, calçados, decorações, móveis, utensílios de cozinha, eletroeletrônicos e suas classificações: itens de linha branca (geladeiras, fogões, lava-roupas), marrom (televisões, produtos de áudio), azul (batedeiras, liquidificadores, furadeiras), verde (*notebooks*, impressoras), material escolar, entre outros (Rodrigues, 2018).

São produtos comprados depois de uma avaliação da previsão da demanda do mercado e permanecem em estoque até que sejam vendidos. Na atualidade, é comum ver casos de indústrias brasileiras que produzem parte desses produtos no Brasil e importam parte deles de países com custos mais atrativos. No caso da compra de fornecedor nacional, o *lead time* (tempo total de reposição do item) geralmente é menor, assim a empresa pode manter estoques menores. No entanto, os itens que as empresas importam para revenda, o *lead time* é maior *e* depende muito do país onde é produzido e do tempo de transporte, que, por questões de custos, geralmente é marítimo. Nos casos de importação, o estoque mantido na planta gira em torno de três, quatro meses ou até mais.

2.1.3 Produtos em processo, também conhecido como *work in process* (WIP), semiacabado ou intermediário

Esse tipo de estoque em uma indústria é bem comum e pode ser compreendido sob duas perspectivas:

1. é o produto que já saiu do almoxarifado e está na linha de produção, mas ainda não está pronto, porque ainda não concluiu todas as suas fases;
2. é também uma opção para adiantar fases da produção que não comprometam o acabamento do produto final e mantêm os colaboradores trabalhando mesmo quando não há exatamente um pedido de venda.

Exemplo de um produto em processo: uma fábrica de liquidificadores que ainda não sabe qual será o modelo e cor final do produto acabado, mas já sabe que utilizará os motores e todos são iguais. Então, a indústria retira as matérias-

primas (ou componentes) do almoxarifado de matérias-primas, monta os motores e o guarda novamente em estoque, mas, agora, no almoxarifado de material em processo. Quando a empresa receber o pedido do cliente, este motor será utilizado para montar o produto final.

2.1.4 Gastos gerais de fabricação (GGF)

Também conhecido como *estoque de materiais auxiliares*: em uma indústria, esse estoque é comum porque nem tudo o que é utilizado na produção é exatamente matéria-prima, mas pode haver itens essenciais para a montagem ou fabricação dos produtos. Em uma indústria de móveis, por exemplo, a chapa de madeira, a cola, os fixadores, puxadores, entre outros, são considerados matérias-primas para a fabricação dos bens. No entanto, para que a produção seja viabilizada, é comum a utilização de graxas, lixas, rebolos, óleos de corte, entre tantos outros, os quais são categorizados como GGF. Na indústria também há o estoque de *materiais auxiliares*, os quais geralmente são materiais de higiene e limpeza, de escritório e equipamentos de proteção individual (EPIs).

O nome estoque de *materiais auxiliares* também é comumente utilizado pelas empresas varejistas e prestadoras de serviços, pois também utilizam materiais de escritório, materiais de higiene, limpeza e descartáveis.

2.1.5 Manutenção, reparo e operações (MRO)

Esse tipo de estoque é mantido por empresas que mantêm um setor específico de manutenção, o qual é responsável por manter o bom funcionamento de máquinas e equipamentos, além da própria infraestrutura predial, elétrica, hidráulica, entre outros. Embora muitas organizações optem pela terceirização desse tipo de atividade, ainda assim muitas outras preferem manter sob sua responsabilidade para garantir agilidade nos consertos. Além disso, é um estoque importante para as empresas que investem em manutenção preventiva e preditiva dos seus recursos de produção. São compostos de torneiras, cabos elétricos, lâmpadas, interruptores, porcas, arruelas, parafusos, reparos, redutores, caps, tubos flexíveis, mangueiras plásticas, puxadores, rolamentos, entre tantos outros.

2.1.6 Estoque em consignação

Esse tipo de estoque é utilizado por fabricantes ou proprietários de mercadorias (fornecedores) com lojistas para prospectar vendas. A mercadoria continua como propriedade do fornecedor e, caso a venda ocorra, o lojista entrega a mercadoria ao cliente final e paga ao fornecedor. Outra situação em que o uso do estoque consignado é percebido é na terceirização de algumas operações industriais que são terceirizadas, como o seguinte exemplo: uma indústria de fixadores (porcas, parafusos, arruelas, buchas) mantém estoques de alguns dos seus produtos com um determinado intermediário (distribuidor), o qual monta *kits* e entrega para a indústria de móveis de madeira. Quando o distribuidor recebe pedido do seu cliente, ele monta os *kits* com os fixadores solicitados (porca + parafuso; parafuso + bucha; ou qualquer outra configuração) e entrega à fábrica de móveis. É nesse momento que o distribuidor informa ao fabricante de fixadores que ocorreu a venda e assim ocorre o faturamento entre as empresas. Isso ocorre imediatamente após a venda, até para o fabricante de fixadores saber o que precisa repor no distribuidor. Essa modalidade é também chamada de *estoque em poder de terceiros*.

Pode ocorrer de você encontrar ou até trabalhar com outros tipos de estoques, mas os que aqui foram apresentados são os mais corriqueiros nas organizações e precisam ser adequadamente gerenciados.

TEMA 3 – CLASSIFICAÇÃO ABC DE ESTOQUES

Agora que já conhecemos alguns tipos de estoques, precisamos compreender que, na prática, não é possível (tampouco viável) gerenciar todos os estoques da mesma maneira. Considerando que um item pode ser mais crítico ou de custo mais elevado que outro na operação da empresa, é pertinente utilizar métodos adequados para sua gestão. Um desses métodos é a classificação dos estoques em categorias conhecido como *curva de Pareto*, *curva 80/20* ou ainda, *curva ABC* ou *análise ABC*.

Segundo Seleme e De Paula (2019), a relação 80/20 de Pareto pode ser utilizada em diferentes contextos e para a gestão de estoques foi aprimorada e recebeu uma terceira categoria e assim passou a se chamar ABC.

De forma simples, para a gestão de estoques, a ABC tem os seguintes aspectos:

Quadro 1 – Modelo conceitual da análise ABC

Categoria	Valor em estoque	Quantidade em estoque
A	70%	10%
B	20%	20%
C	10%	70%

O Quadro 1 traz percentuais que certamente variam de empresa para empresa, de item para item e serão os gestores de materiais que, em conjunto, decidirão quais são os itens são A, B ou C. Isso é uma análise séria porque impactará nas decisões de compras e também nos volumes dos produtos em estoque. O exemplo a seguir auxiliará a compreender como construir uma análise ABC.

3.1 Aplicando a Curva ABC

A empresa Kaizen apresentou o seguinte movimento em seus estoques em determinado ano:

Quadro 2 – Levantamento dos itens utilizados ao ano

Item	Valor unitário	Consumo anual	Valor total
AB	15,00	2.000	30.000,00
BC	367,00	45	16.515,00
CD	780,00	16	12.480,00
DE	34,00	2740	93.160,00
EF	57,00	1300	74.100,00
FG	177,00	890	157.530,00
GH	19,90	5.000	99.500,00
HI	204,00	134	27.336,00
IJ	37,00	600	22.200,00
JK	22,00	422	9.284,00
KL	13,90	374	5.198,60
LM	26,15	3.312	86.608,80
MN	16,00	722	11.552,00
NO	8,90	1044	9.291,60
PQ	44,00	980	43.120,00
Total			**697.876,00**

Fonte: Seleme; De Paula, 2019.

Depois de ter realizado a multiplicação do valor pago pelos itens pela quantidade consumida no ano, encontra-se o valor total que foi aplicado no estoque. O próximo passo será identificar qual o percentual cada item representou dentro do montante aplicado em estoque, por isso acrescentam-se as colunas (%), (% acumulado) e a classe à qual cada item pertence, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Indicação das classes dos itens

Item	Valor unitário	Consumo anual	Valor total	%	% Acumulado	Classe
FG	177,00	890	157.530,00	22,57	22,57	A
GH	19,90	5.000	99.500,00	14,26	36,83	A
DE	34,00	2740	93.160,00	13,35	50,18	A
LM	26,15	3.312	86.608,80	12,41	62,59	B
EF	57,00	1300	74.100,00	10,62	73,21	B
PQ	44,00	980	43.120,00	6,18	79,39	B
AB	15,00	2.000	30.000,00	4,30	83,69	B
HI	204,00	134	27.336,00	3,92	87,61	B
IJ	37,00	600	22.200,00	3,18	90,79	C
BC	367,00	45	16.515,00	2,36	93,15	C
CD	780,00	16	12.480,00	1,79	94,94	C
MN	16,00	722	11.552,00	1,65	96,59	C
NO	8,90	1044	9.291,60	1,33	97,92	C
JK	22,00	422	9.284,00	1,33	99,25	C
KL	13,90	374	5.198,60	0,75	100,00	C
Total			**697.876,00**			

Fonte: Seleme; De Paula, 2019.

Observe que no Quadro 3 os itens foram organizados de forma decrescente. Assim, o item FG, no Quadro 2, correspondia ao sexto item, mas no Quadro 3 ele se tornou o primeiro. Isto ocorreu porque, na prática, ele foi o item que mais consumiu recurso financeiro no período analisado.

3.2 Analisando os dados obtidos

Na prática, para que serve essa informação? Podemos afirmar que conhecer a classificação dos itens de estoque é de extrema utilidade para determinar a tratativa mais adequada para cada item. Considerando que somente três itens consumiram mais de 50% do capital em estoque, não é possível gerenciá-lo da mesma forma que os demais itens. O controle precisa ser mais rigoroso. O volume de estoque deve ser dimensionado para não sobrar, mas também para não faltar e a negociação com os fornecedores que entregam esses itens também precisa ser diferenciada. O que não significa dizer que os itens B e C não serão controlados, mas que os itens da classe A exigem maior atenção porque impactam fortemente no recurso financeiro aplicado em estoque.

TEMA 4 – CUSTOS DE ESTOQUES

No contexto da gestão, o custo dos estoques se apresenta como uma das atividades mais importantes porque o estoque consome capital e pode se tornar um problema caso não seja bem administrado. Para que um gestor possa

realizar uma gestão eficiente, é necessário que ele conheça os custos gerados pelos estoques e também os custos da falta.

4.1 Custo da falta de estoque

Iniciaremos pelo custo de deixar faltar estoques, porque isso impacta de forma diferente em cada empresa. Segundo Pozo (2007), o custo gerado pela falta dos estoques pode ocorrer quando a empresa mantém níveis tão baixos que podem evoluir para uma ruptura (falta do produto que fez a empresa perder venda). Se a empresa deixa faltar o produto ou, por algum motivo, atrasar a entrega, pode ter um custo com multa de contrato ou cancelamento do pedido por parte do cliente. Mesmo que o cliente não cancele o pedido, isso pode causar desgaste na imagem da empresa e impactar no coeficiente de confiabilidade que ela tem no mercado, além da possibilidade de abrir espaço para a concorrência. Por fim, compreende-se que os custos decorrentes da falta de estoque são difíceis de serem mensurados e, por isso, devem ser evitados.

4.2 Custos gerados pelos estoques

Em relação aos custos gerados pelos estoques, temos que conhecer alguns elementos que os compõem, os quais são apresentados por Martins e Alt (2006) como:

1. custos diretamente proporcionais às quantidades estocadas; e
2. inversamente proporcionais – conectados com a quantidade adquirida, também conhecidos como *custos de obtenção*.

São custos que decorrentes das empresas *carregarem* os seus estoques. Aqui, a expressão *carregamento do estoque* não significa carregar produtos em veículos de transporte e sim o custo da quantidade de produto estocada. Essas duas categorias englobam diversos elementos de custos e riscos, os quais serão apresentados na sequência.

4.2.1 Custos diretamente proporcionais às quantidades estocadas

Os custos diretamente proporcionais são compostos pelos custos a seguir.

- **Armazenagem:** quanto mais produto para ser estocado, mais espaço é necessário para sua guarda, o que gera mais custo de aluguel.
- **Manuseio:** quanto mais produto estocado, mais vezes ele será manuseado e mais pessoas e equipamentos de movimentação interna serão necessários também. Isto implica maior quantidade de pessoas trabalhando no armazém e na infraestrutura instalada.
- **Perdas, furtos, roubos e obsolescência:** quanto mais itens em estoque, maiores os riscos de que produtos sejam perdidos dentro do armazém. Além disso, aumentam os riscos de também de furtos e roubos, principalmente se forem itens de valor agregado. Já o risco do produto se tornar obsoleto é iminente principalmente com produtos perecíveis. Se esses riscos se concretizarem, certamente o custo da manutenção dos estoques em um armazém ou depósito, será maior. Esses custos fazem contraponto aos custos de oportunidade, pois o empreendedor poderia aplicar esse valor em investimentos mais rentáveis do que o estoque.

A equação utilizada para determinar o custo de carregamento dos estoques – o que envolve todos os custos diretamente proporcionais e outros –, segundo Martins e Alt (2006), é composta conforme o Quadro 4:

Quadro 4 – Equação do Custo de carregamento (CC)

Equação	Elementos
$\mathbf{Cc = C_A + i \times P}$	**Cc** = Custo de carregamento $\mathbf{C_A}$ = Soma de todos os custos diretamente proporcionais **i** = taxa de juros corrente **P** = Preço pago ao fornecedor

Fonte: Martins; Alt, 2006.

Perceba que esses elementos de custos diretamente proporcionais contemplam os custos de capital e também o preço do produto que será pago ao fornecedor. Exemplo aplicado no Quadro 5:

Quadro 5 – Aplicação do custo diretamente proporcional

Dados	Resolução
Na empresa Kaizen, um item apresentou custo de armazenagem anual total de R$ 0,60 por unidade e preço de compra unitário de R$ 2,00. Considerando uma taxa de juros de 12% a.a., calcular o custo de carregamento de estoque desse item.	$\mathbf{Cc = C_A + i \times P}$ Cc = 0,60 + 0,12 a.a. x 2,00 Cc = 0,60 + 0,24 Cc = 0.84 / unid.ano

C_A = 0,60/unid.ano i = 12% a.a. = 0,12 P = 2,00/unid	

Fonte: Martins; Alt, 2006, p. 179.

Analisando o valor de R$ 0,84 a unidade por ano, parece que o custo de armazenagem é baixo, mas lembre-se de que é por unidade e que será multiplicado pela quantidade que estiver parada no estoque. E se fossem 30 mil peças? E 100 mil peças?

4.2.2 Custos inversamente proporcionais

Na proposta de Martins e Alt (2007), esses custos diminuem com o aumento do estoque médio. São conhecidos como *custos de obtenção* ou *custo de pedido de compras*, isso quando a empresa adquire o item de fornecedores externos. Se a empresa produz o próprio item, esse custo é chamado de *preparação*.

No caso dos custos de obtenção, os elementos que os compõem são custo de fazer e administrar um pedido de compras e o custo de transporte para entrega do pedido.

Para obtê-los, Martins e Alt (2006) explicam que é preciso identificar os custos de emitir e monitorar um pedido de compras (*follow-up*) e também os custos do transporte, uma vez que, cada vez que ocorrer uma entrega, esse custo acontecerá. Observe a composição deste custo de acordo com o Quadro 6.

Quadro 6 – Equação do custo inversamente proporcional

Equações	Elementos
Cp x número de pedidos Onde: Cp = Custo de preparação + Custo do transporte	**Cp** = Custo de preparação (obtenção, aquisição, custo do pedido de compras) **Custo do transporte =** O valor que será pago para a transportadora entregar o produto **Número de pedidos** = Quantas vezes a empresa pretende comprar por ano. *A relação do número de pedidos com a demanda da empresa, informará a quantidade recebida por lote, representado por **Q**. **O estoque médio (**EM**) é representado então por **Q/2**.

Fonte: Martins; Alt, 2006.

Para compreender o impacto desse custo no estoque, observe o exemplo no Quadro 7.

Quadro 7 – Calculando os custos inversamente proporcionais

Dados	Resolução
A empresa Kaizen revende o rolamento de esferas, o qual é utilizado na manutenção industrial e tem uma demanda anual estimada em 2.400 unidades. Adquire de apenas um fornecedor localizado à 500km de distância. O custo de transporte por entrega é por conta da Kaizen e custa R$ 240,00. O custo da emissão e *follow-up* do pedido de compras, está estimado em R$ 50,00. O comprador da Kaizen planeja comprar este item todo o mês, assim é preciso calcular o custo anual de obtenção que este item apresenta.	**Custo inversamente proporcional:** **D = Demanda =** 2.400 unids/ano **N = número de pedidos a.a.** = 12 **Q = quantidade do lote = D/Q =** 2400 / 12 pedidos = 200 unids. por lote **Cp = Custo de preparação**: 50,00 por pedido + **Valor do frete**: 240,00 por entrega = 290,00 **Custo incorrido:** **Cp x número de pedidos** 290,00 x 12 = 3.480,00/ano

Fonte: Martins; Alt, 2006.

O Quadro 7 demonstra que, com a política de 12 pedidos por ano (1x ao mês), ela incorrerá no valor de R$ 3.480,00/ano e receberá 200 unidades em cada pedido, o que auxilia o gestor dos estoques a organizar o espaço para acomodar estes itens.

4.3 Outros custos do estoque

Além das duas categorias apresentadas, ainda são considerados custos dos estoques, os custos do espaço da armazenagem e também o valor pago ao fornecedor. Assim, ainda temos o Custo independente, representado por C_i e Custo do material comprado, representado por DxP, que é a Demanda multiplicada pelo Preço pago ao fornecedor.

Por fim, podemos entender que os custos dos estoques possuem quatro categorias distintas e formam o Custo Total – CT, conforme Quadro 8:

Quadro 8 – Resumo das categorias de custos dos estoques

Categorias	Equações ou elementos envolvidos
1. Custo de carregamento	$C_c = C_a + i \times P$ Multiplica-se pelo EM, representado por Q/2
2. Custo de preparação/obtenção	Cp Considera o número de pedidos, obtido por D/Q
3. Custo independente	C_i
4. Custo do material comprado	DxP

Para visualizar a formação total de um custo de estoque, utilizaremos um exemplo de Martins e Alt (2006), conforme Quadro 9.

Quadro 9 – Determinando o Custo Total (CT) dos estoques

Elementos	Aplicação
Determinar o Custo Total (CT) de estoque de um item da empresa Kaizen, o qual é comprado de fornecedor e que apresentou o seguinte comportamento: D = 25.000 peças/ano I = 15% a.a. = 0,15 P = R$ 0,15 a unid. Cp = 60,00 / pedido Ca = R$ 0,08 a unid.ano Ci = R$ 150,00/ ano Q = (quantidade do lote): 5.000 unid/lote	CT = (Ca + i x P) x (Q/2) + Cp x D/Q + Ci + DxP **1 – (Ca + i x P) x (Q/2)** (0,08 + 0,15 x 0,15) x 5000/2 = (0,1025) x 2500 = **256,25** + **2 – Cp x D/Q** 60,00 x 25.000/5.000 = 60,00 x 5 = **300,00** + **3 – Ci** **150,00** + **4 – DxP** 25.000 x 0,15 = **3.750,00** Custo Total: 256,25 + 300,00 + 150,00 + 3750,00 = **CT = 4.456,25**

Fonte: Martins; Alt, 2006, p. 185.

Esse modelo auxilia a compreender como ocorre a formação de custo de estoque e depois de definidos todos os elementos, pode-se (e deve-se) parametrizar em sistema informatizado para que o cálculo seja feito de forma automatizada. No entanto, se o gestor não reconhece estes elementos, não compreenderá como o sistema calcula o custo total do estoque e não terá subsídios para tomar decisões e identificar por onde iniciar o processo de redução de custos.

TEMA 5 – INDICADORES DE ESTOQUES

Os indicadores são importantes instrumentos para analisar como está a gestão dos estoques da organização. São úteis para que o gestor avalie como os estoques estão contribuindo para a estratégia de atendimento ao cliente final. Os indicadores mais comuns são: Giro do estoque; Cobertura de estoque; Ruptura do estoque; Nível de Serviço e Acuracidade do Controle. Vamos conhecê-los!

5.1 Principais indicadores da gestão de estoques

5.1.1 Giro do estoque

Também conhecido como *rotatividade*, tem como propósito evidenciar o quanto um item foi movimentado em determinado período. Na prática, serve para identificarmos como estão as vendas desse produto. Segundo Pozo (2007, p. 47), "é necessário possuirmos o valor dos estoques e dividirmos pelo custo anual das vendas. O valor de estoque pode ser utilizado em quantidades monetárias ou quantidades de peças". O Quadro 10 traz um exemplo aplicado de giro de estoques.

Quadro 10 – Giro de estoques

Indicador	Aplicação
Giro de Estoque (GE) = Custo das vendas anuais / Custo dos Estoques	No ano passado, a empresa Kaizen obteve vendas anuais de R$ 1.200.000,00 e apresentou custo anual de vendas de R$ 780.000,00. Seu lucro anual foi de R$ 65.000,00, e teve em seus estoques (matéria-prima, material auxiliar, MRO, WIP, acabados) um investimento de R$ 240.000,00. Com estes dados, calcule qual foi a rotatividade do estoque da Kaizen no período analisado. GE = 780.000,00/ 240.000,00 = 3,25 vezes Análise: Neste caso, significa dizer que o estoque da Kaizen, se renovou 3,25 vezes, o que não é considerado um giro adequado, pois é importante que o estoque gire com maior velocidade.

Fonte: Pozo, 2007, p. 47

5.1.2 Cobertura de estoque

Esse indicador tem como pressuposto demonstrar aos gestores o tempo que o estoque é (ou foi) suficiente e está intrinsecamente conectado ao giro de estoque, conforme está evidenciado no Quadro 11.

Quadro 11 – Cobertura de estoque

Indicador	Aplicação
CE = Número de dias do período em análise/GE	Utilizando os dados da empresa Kaizen do exemplo anterior, calcule a cobertura de estoques do item que apresentou giro de 3,25 vezes. CE = 365 dias / 3,25 = 112,3 dias Análise: Conforme comentado anteriormente que 3,25 vezes era um índice baixo para o GE, porque significa que o produto

	ficou parado por 112 dias em média, o que representa mais de três meses.

Fonte: Pozo, 2007, p. 49.

5.1.3 Ruptura do estoque

É um indicador de extrema importância porque evidencia a indisponibilidade dos itens. É importante entender que o termo *ruptura do estoque* é mais forte que *estoque em falta* porque, se houve ruptura, foi porque o cliente procurou o item e não o encontrou, fazendo com que a empresa perdesse venda. É essencial tanto para a indústria que pode ter uma linha de produção interrompida por falta de um insumo quanto para o varejista (on-line ou loja física) que apresentou algum produto faltante na gôndola ou no site. O Quadro 12 traz um exemplo desse indicador.

Quadro 12 – Ruptura do estoque

Indicador	Aplicação
Ruptura do Estoque = Itens que estão sem estoque / Total de produtos da loja x 100	O site da Kaizen oferece 20 tipos diferentes de produtos aos seus clientes. Na segunda-feira pela manhã, o responsável pela gestão dos estoques emitiu um relatório das vendas do final de semana e constatou que 5 itens haviam acabado e alguns clientes haviam tentado comprá-los. No momento da análise, o indicador de ruptura (ou índice de disponibilidade) era de: Ruptura = 5 / 20 = 0,25 x 100 = 25% de ruptura Análise: Neste caso, é preciso repor estes itens rapidamente e criar um mecanismo de acompanhamento para que o site pare de mostrar o produto, já que o estoque foi zerado.

5.1.4 Nível de serviço

Tem como proposta evidenciar como está o atendimento ao cliente, que pode ser *interno* ou *externo*. Por exemplo, quando uma linha de produção solicita itens ao almoxarifado, é atendido prontamente (100% de nível de serviço) ou será que faltou alguma coisa naquele momento? O Quadro 13 traz um exemplo.

Quadro 13 – Nível de serviço (NS)

Indicador	Aplicação
Nível de Serviço (NS) = Requisições atendidas plenamente / Total de requisições	Em um período de seis meses, o almoxarifado da empresa Kaizen recebeu 3.100 requisições de materiais com um número médio de 1,45 item por requisição. Se o almoxarife entregou 4.400 itens conforme solicitado, qual foi o NS do almoxarifado?

x 100 OU Nível de Serviço (NS) = Número de itens entregues / Total de itens solicitados x 100	NS = 3.100 requisições x 1,45 = 4.495 itens NS = 4400 / 4495 = 0,9788 x 100 = **97,88%** Análise: neste exemplo, o almoxarifado atendeu quase 100% dos itens solicitados, no entanto, é importante identificar quais foram os itens faltantes e avaliar o impacto da falta.

Fonte: Martins; Alt, 2006.

5.1.5 Acuracidade do controle

Esse indicador tem como objetivo demonstrar quão correto está o controle dos itens e demonstra isso por meio da comparação dos itens registrados em sistema e daqueles que realmente estão no estoque físico. Comumente aplicado após o inventário físico e pode ser analisado em valores ou em quantidades de peças. O Quadro 14 traz um exemplo aplicado.

Quadro 14 – Acuracidade do controle

Indicador	Aplicação
Acuracidade do Controle = Número de itens com registros corretos / Número total de itens OU Valor de itens com registros corretos / Valor total de itens	Após o inventário da empresa Kaizen, os dados da tabela a seguir foram registrados. O indicador de acuracidade foi aplicado a cada item individualmente e, posteriormente ao total de itens contados, onde acuracidade do controle ficou em 95,50%. Análise: Para afirmar que 95,5% é bom ou ruim, é preciso avaliar o capital financeiro que isso representa também, pois temos 4,5% de itens em desacordo. Neste caso 4,5% de cinco mil reais, pode não ser muito representativo, mas de cem mil reais? quinhentos mil reais? Dez milhões de reais, entre outras possibilidades.

Classe	Número de itens contados	% de itens contados	Número de itens com divergências	Acurácia
A	4.910	4.910/16.915 = 0,2903 %	268	(4.910 – 268) / 4.910 = 0,9454
B	9.125	9.125/16.915 = 0,5395 %	438	(9.125 – 438) / 9.125 = 0,9520
C	2.880	2.880/16.915 = 0,1702 %	55	(2.880 – 55) / 2.880 = 0,9809
Total	16.915			

Solução: (0,2903) x (0,94543) + (0,5395) x (0,9520) + (0,1702) x (0,9809) = 0,955 x 100 =

Acurácia do controle: 95,50%

Fonte: Martins; Alt, 2006, p. 202.

Uma análise simplista poderia apontar que 95,50% de acerto é um excelente índice (e, em alguns casos, é mesmo). No entanto, considerando que esses 4,5% faltantes causaram ruptura de gôndola, prejudicou a imagem da empresa e também seu resultado financeiro, é preciso tomar uma ação para melhorar esse indicador. Isso vem ao encontro do que explica Pozo (2007, p. 39) quando a autor comenta que "a importância da correta administração de materiais pode ser mais facilmente percebida quando os bens necessários não estão disponíveis no momento exato e correto para atender às necessidades de mercado". Assim, compreendemos que a administração de materiais eficiente busca o equilíbrio entre os elementos apresentados nesta aula, o que exige profissionais capacitados para tal.

TROCANDO IDEIAS

Você já pensou que, por um lado, a empresa quer atender prontamente o cliente e, por outro, não quer ter altos custos com estoques? O desafio está em encontrar a quantidade adequada que permita a empresa a apresentar bons resultados financeiros e oferecer nível de serviço que atenda as expectativas dos clientes. Você tem alguma ideia em como encontrar este equilíbrio?

Utilize o recurso do fórum para discutir sobre isso com seus colegas de turma.

NA PRÁTICA

Para aplicar o conhecimento adquirido nesta aula, utilizaremos o exemplo do Quadro 15 como parâmetro.

Quadro 15 – Calculando os custos inversamente proporcionais

Dados	Resolução
A empresa Kaizen revende o rolamento de esferas, o qual é utilizado na manutenção industrial e tem uma demanda anual estimada em 2.400 unidades. Adquire de apenas um fornecedor localizado à 500km de distância. O custo de transporte por entrega é por conta da Kaizen e custa R$ 240,00. O custo da emissão e *follow-up* do pedido de compras está estimado em R$ 50,00. O comprador da Kaizen planeja comprar este item todo o mês, assim, é preciso calcular o custo anual de obtenção que este item apresenta.	**Custo inversamente proporcional:** **D = Demanda =** 2.400 unids/ano **N = número de pedidos a.a.** = 12 **Q = quantidade do lote = D/Q =** 2400 / 12 pedidos = 200 unids. por lote **Cp = Custo de preparação**: 50,00 por pedido + **Valor do frete**: 240,00 por entrega = 290,00 **Custo incorrido:** **Cp x número de pedidos** 290,00 x 12 = 3.480,00/ano

Fonte: Martins; Alt, 2006.

O material explica que o comprador da empresa Kaizen pretende comprar todos os meses, mas e se ele quiser aplicar outras políticas? Por exemplo:

- Comprar uma única vez ao ano?
- Comprar duas vezes ao ano?
- Comprar dez vezes ao ano?

Resolução: veremos em outra ocasião.

FINALIZANDO

Esta aula foi dedicada a entendermos alguns temas envolvidos na administração de materiais, com foco na gestão dos estoques. Para visualizar a complexidade do tema, os assuntos foram apresentados de forma gradual para que você pudesse compreender a conexão entre eles.

Inicialmente foi apresentado o conceito de gestão de estoque integrada e quais justificativas são comumente utilizadas para comprovar a necessidade de manter estoques. Na sequência, distinguimos os tipos de estoques, que, em algumas empresas, representam os almoxarifados que elas possuem; aprendemos sobre a análise ABC aplicada aos estoques; identificamos elementos de custos de estoques que formam o custo total de estocagem e, por fim, aprendemos sobre indicadores aplicados aos estoques.

Com isso, concluímos esta aula, em que os conceitos discutidos nos auxiliaram a atingir o objetivo proposto que era entender o que é administração de materiais e qual seu papel no contexto da logística.

REFERÊNCIAS

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MOURA, C. E. **Gestão de estoque**: ação e monitoramento da cadeia de logística integrada. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2004.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 2007.

RODRIGUES, M. J. Inovação é a chave para indústria automobilística avançar na agenda de sustentabilidade. **CNI – Confederação Nacional da Indústria**, 2018. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/sustentabilidade/inovacao-e-a-chave-para-industria-automobilistica-avancar-na-agenda-de-sustentabilidade/>. Acesso em: 3 jan. 2022.

SELEME, R.; DE PAULA, A. **Logística**: armazenagem e materiais. Curitiba: InterSaberes, 2019.