

# O papel dos estoques na empresa

Prof. Ramon Gomes da Silva





# O papel dos estoques na empresa

1. Tipos de estoques
2. A importância dos estoques
3. Gráfico de estoques
4. Custos de estoques



# 1. Tipos de estoques

- Os **estoques** têm a função de funcionar como reguladores do fluxo de negócios;
- Como a velocidade com que as mercadorias são recebidas é usualmente diferente da velocidade com que são utilizadas, há a necessidade de um estoque, funcionando como um **amortecedor** (buffer);
- Se considerarmos  $V(t)$  a velocidade de entrada (unid. recebidas / unid. tempo),  $v(t)$  a velocidade de saída (unid. expedidas / unid. tempo), e  $E$  o estoque, teremos as seguintes relações lógicas:

$V(t) \times t > v(t) \times t \rightarrow E$  aumenta.

$V(t) \times t < v(t) \times t \rightarrow E$  diminui.

$V(t) \times t = v(t) \times t \rightarrow E$  mantém-se inalterado.



# 1. Tipos de estoques

- No ***just-in-time***, garantir a igualdade do fluxo de entrada e de saída dos itens é um grande desafio à gestão de estoques. Estoques podem ser nulos;
- Exemplo:
  - ◆ A empresa Bejotão consome o item BJ3 a uma velocidade de 450 unidades por dia. O BJ3 é comprado de terceiros e usado na montagem do produto final da empresa. Sabendo-se que, em um semana útil de 5 dias, a Bejotão recebeu dois lotes de 2.500 unidades do item, qual foi a variação do estoque do BJ3 nessa semana?



# 1. Tipos de estoques

## Solução

Recebimentos:  $V(t) \times t = 2 \times 2.500 \text{ unid.} = 5.000 \text{ unid./semana}$

Consumo:  $v(t) \times t = 5 \text{ dias/semana} \times 450 \text{ unid./dia} = 2.250 \text{ unid./semana}$

Como  $V(t) \times t > v(t) \times t$ , o estoque aumentou em 2.750 unidades na semana.



# 1. Tipos de estoques

Os recursos materiais, ou estoques, podem ser classificados em:

**Demanda independente:** são os itens cuja demanda decorre dos pedidos dos clientes externos como os produtos acabados, que a empresa vende diretamente a seus clientes externos, e itens de manutenção, de uso interno e requisitados por clientes internos, como material de escritório.

**Demanda dependente:** são itens cuja quantidade a ser utilizada depende da demanda de um item de demanda independente. Um pneu em uma montadora é um item de demanda dependente, pois este depende da previsão de automóveis a serem montados (5 por automóvel). Para um comerciante de pneus, o mesmo pneu é um item de demanda independente.



# 1. Tipos de estoques

Como os estoques constituem parcela considerável dos ativos das empresas, recebem um tratamento contábil minucioso. Para efeitos contábeis, são classificados em cinco grandes categorias:

- **Estoque de materiais:** são todos os itens utilizados nos processos de transformação em produtos acabados. Fazem parte também os materiais diretos, que incorporam o produto final, ou indiretos, que não se incorporam. Vai desde um computador de bordo de um avião, até a graxa para a engrenagem de uma máquina.



# 1. Tipos de estoques

- **Estoque de produtos em processos:** correspondem a todos os itens que já entraram no processo produtivo, mas que ainda não são produtos acabados. Pode ser designado como “produtos que estão no meio da fábrica”, ou o mais conhecido “work-in-process”;
- **Estoques de produtos acabados:** são todos os itens que já estão prontos para serem entregues aos consumidores finais. Ou seja, são os produtos finais da empresa.





# 1. Tipos de estoques

- **Estoque em trânsito:** correspondem a todos os itens que já foram despachados de uma unidade fabril para outra, normalmente da mesma empresa, e que ainda não chegaram a seu destino final;
- **Estoques em consignação:** são os materiais que continuam sendo propriedade do fornecedor até que sejam vendidos. Em caso contrário, são devolvidos sem ônus.



## 2. A importância dos estoques

Em 1978, Ronald H. Ballou, afirmou que, em sistemas logísticos, os inventários são mantidos para:

- **melhorar o serviço ao cliente:** dando suporte a área de *marketing*, que ao criar demanda precisa de material disponível para concretizar vendas;
- **economia de escala:** os custos são tipicamente menores quando o produto é fabricado continuamente e em quantidades constantes;
- **proteção contra mudanças de preços em tempos de inflação alta:** um alto volume de compras minimiza o impacto do aumento de preços pelos fornecedores;



## 2. A importância dos estoques

- **proteção contra incertezas na demanda e no tempo de entrega:** considera o problema que advém dos sistemas logísticos quando tanto o comportamento da demanda dos clientes quanto o tempo de entrega dos fornecedores não são perfeitamente conhecidos, ou seja, para atender os clientes são necessários estoques de segurança;
- **proteção contra contingências:** proteger a empresa contra greves, incêndios, inundações, instabilidades políticas e outras variáveis exógenas que podem criar problemas. O risco diminuiria com a manutenção de estoques.



### 3. Gráfico de estoques

Os gráficos de estoques são uma representação gráfica da variação do estoque de um item (ou vários) em função do tempo. Muitas vezes são chamados de “dente de serra” por conta de sua forma.

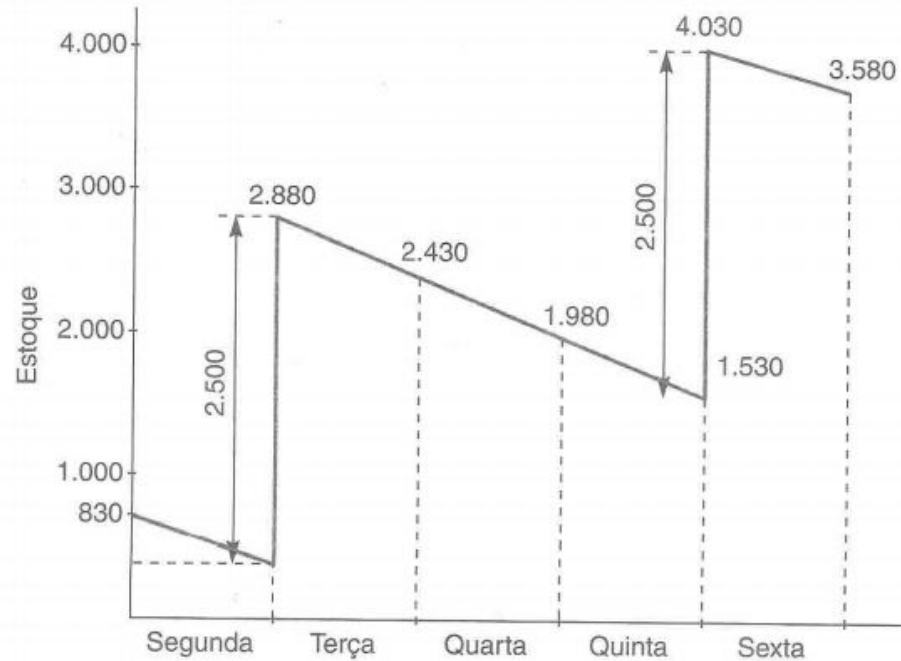
A Tabela mostra a variação dos estoques do item BJ3 durante uma semana.

Dia	Estoque inicial (unidades)	Recebimento (unidades)	Consumo (unidades/dia)	Estoque final (unidades)
Segunda-feira	830	2.500	450	2.880
Terça-feira	2.880	0	450	2.430
Quarta-feira	2.430	0	450	1.980
Quinta-feira	1.980	2.500	450	4.030
Sexta-feira	4.030	0	450	3.580



### 3. Gráfico de estoques

Figura 7.3 Gráfico de Estoque





## 4. Custos de estoques

Podemos classificar os custos de manter estoques em três grandes categorias: custos diretamente proporcionais à quantidade estocada; inversamente proporcionais à quantidade estocada; e independentes da quantidade estocada.

- **Custos diretamente proporcionais:** ocorrem quando os custos crescem com o aumento da quantidade média estocada. Por exemplo, quanto maior o estoque, maior o custo de capital investido. Do mesmo modelo, quanto maior a quantidade de itens armazenados, maior a área necessária e maior o custo de aluguel.



## 4. Custos de estoques

### Exemplos:

Armazenagem  $\implies$  quanto mais estoque  $\implies$  mais área necessária  $\implies$  mais custo de aluguel.

Manuseio  $\implies$  quanto mais estoque  $\implies$  mais pessoas e equipamentos necessários para manusear os estoques  $\implies$  mais custo de mão-de-obra e de equipamentos.

Perdas  $\implies$  quanto mais estoque  $\implies$  maiores as chances de perdas  $\implies$  mais custo decorrente de perdas.

Obsolescência  $\implies$  quanto mais estoque  $\implies$  maiores as chances de materiais tornarem-se obsoletos  $\implies$  mais custos decorrentes de materiais que não mais serão utilizados.

Furtos e roubos  $\implies$  quanto mais estoques  $\implies$  maiores as chances de materiais serem furtados e/ou roubados  $\implies$  mais custos decorrentes.



## 4. Custos de estoques

É usual a divisão dos **custos diretamente proporcionais** em duas subcategorias: **custo de capital**, correspondendo ao custo de capital investido, e **custo de armazenagem**, compreendendo o somatório de todos os demais fatores de custos, como a própria armazenagem, o manuseio e as perdas.

$$\text{Custo do capital} = i \times P$$

Sendo  $i$  a taxa de juros correntes e  $P$  o preço de compra ou custo de fabricação.

$$\text{Custo de armazenagem} = C_A$$

Sendo  $C_A$  o somatório de custos relacionados à armazenagem, como manuseio e obsolescência, seguros, etc.





## 4. Custos de estoques

Com isso, o custo de carregamento dos estoques (custos da empresa de manter ou carregar os estoques) será:

$$C_c = C_A + i \times P$$

A unidade dimensional do custo de carregamento é:

**unidade monetária/(unidade estocada) . (unidade de tempo)**



## 4. Custos de estoques

### Exemplo

Um item tem custo de armazenagem anual total de \$ 0,60 por unidade e preço de compra unitário de \$ 2,00. Considerando uma taxa de juros de 12% ao ano, calcular o custo de carregamento do estoque desse item.



## 4. Custos de estoques

Solução:

$$C_A = \$0,60/\text{unidade. ano}$$

$$i = 12\% \text{ a. a} = 0,12 \text{ a. a}$$

$$P = \$2,00/\text{unidade}$$

$$C_c = \$0,60/\text{unidade. ano} + 0,12/\text{ano} \times \$2,00/\text{unidade}$$

$$C_c = \$0,60/\text{unidade. ano} + \$0,24/\text{unidade. ano}$$

$$C_c = \$0,84/\text{unidade. ano}$$



## 4. Custos de estoques

- **Custos inversamente proporcionais:** são os custos ou fatores de custos que diminuem com o aumento do estoque médio. São denominados **custos de obtenção**, no caso de itens comprados, e **custos de preparação**, no caso de itens fabricados internamente. Para um dado consumo ( $D$ ) anual constante, se a compra for efetuada uma única vez por ano, o lote ( $Q$ ) deverá ser de  $D$  unidades, e o estoque médio correspondente será de  $Q/2$ .



## 4. Custos de estoques

Número de vezes que a compra é efetuada por ano	Tamanho do lote	Estoque médio
1	$Q = D$	$Em = Q/2 = D/2$
2	$Q = D/2$	$Em = Q/2 = D/4$
3	$Q = D/3$	$Em = Q/2 = D/6$
4	$Q = D/4$	$Em = Q/2 = D/8$

Quanto mais vezes se comprar ou se preparar a fabricação, menores serão os estoques médios e maiores serão os custos decorrentes do processo tanto de compras quanto de preparação. Assim, os custos de compras e preparação são inversamente proporcionais aos estoques médios.



## 4. Custos de estoques

### Exemplo:

A empresa Capitol, com base nos dados do ano anterior, computou todas as despesas do departamento de compras, como custos de mão-de-obra e encargos, materiais de escritório, aluguel de salas, correio, telefone e fax, chegando a um valor médio de \$ 15,00 por emissão de pedido de compras. Determinar os custos que serão incorridos na obtenção de um item de estoque cujo consumo anual é de 12.000 unidades, para as seguintes políticas:

- a) comprar uma única vez por ano;
- b) comprar duas vezes por ano;
- c) comprar 10 vezes por ano.



## 4. Custos de estoques

**Solução:**

Custo do pedido = \$ 15,00

Custo de obtenção = número de pedidos por período X custo do pedido no período.

- a) Comprar uma única vez por ano  $\rightarrow$  lote = 12.000 unidades  
Custo de obtenção = 1 pedido/ano X \$ 15,00/pedido = \$ 15,00/ano
- b) Comprar duas vezes por ano  $\rightarrow$  lote = 6.000 unidades  
Custo de obtenção = 2 pedidos/ano X \$ 15,00/pedido = \$ 30,00/ano
- c) Comprar 10 vezes por ano  $\rightarrow$  lote = 1.200 unidades  
Custo de obtenção = 10 pedidos/ano X \$ 15,00/pedido = \$ 150,00/ano



## 4. Custos de estoques

Para calcularmos o número de pedidos ou ordens emitidos por unidade de tempo, consideraremos o consumo por unidade de tempo como  $D$ , o tamanho do lote de compras ou de fabricação em unidades como  $Q$ , e o custo de obtenção ou preparação como  $C_p$ . Assim, o número de pedidos ( $n$ ) será:

$$n = \frac{D}{Q}$$

$$C_{(inversamente\ proporcional)} = n \times C_p$$

$$C_{(inversamente\ proporcional)} = \frac{D}{Q} \times C_p$$





## 4. Custos de estoques

### Exemplo:

Uma empresa revende o produto FR56, que é utilizado na construção de residências e tem um demanda anual estimada de 2.400 unidades. Ela trabalha com apenas um fornecedor, localizado a 450 quilômetros de distância. O custo do transporte, de \$ 240,00 por lote, fica por conta do comprador. O custo da emissão de um pedido é estimado em \$ 50,00. Sabendo que a empresa planeja comprar todo mês o FR56 de seu fornecedor, determinar o custo anual de obtenção em que ela irá incorrer.



## 4. Custos de estoques

### Solução:

$D = 2.400$  unidades/ano

$n = 12$  pedidos por ano (um pedido mensal)

$Q = 2400/12 = 200$  unidades/pedido ou 200 unidades/lote

Custo incorrido = custo de obtenção + custo de transporte

Custo incorrido =  $12 \text{ pedidos/ano} \times \$ 50,00/\text{pedido} + 12 \text{ pedidos/ano} \times \$ 240,00/\text{pedido}$

Custo incorrido =  $12 \text{ pedidos/ano} \times (\$ 50,00/\text{pedido} + \$ 240,00/\text{pedido})$

Custo incorrido =  $12 \text{ pedidos/ano} \times \$ 290,00/\text{pedido}$

Custo incorrido =  $\$ 3.480,00/\text{ano}$



## 4. Custos de estoques

- **Custos independentes:** são aqueles que independem do estoque médio mantido pela empresa, como, por exemplo, o custo de um aluguel de um galpão. Ele geralmente é um valor fixo, independente da quantidade estocada. A unidade dimensional é medida em unidades monetárias por unidade de tempo (\$/mês), e serão representadas por:

$$C_I$$

Somando os três fatores de custos analisados, teremos os custos totais decorrentes da necessidade de se manter estoques (CT):

CT = custos diretamente proporcionais X estoque médio ( $Q/2$ ) + custos inversamente proporcionais + custos independentes + custos do material comprado ( $D \times P$ )



## Exercício Proposto 01

Determinar o custo total anual de manutenção dos estoques de uma empresa que comercializa um produto cuja demanda anual é de 40.000 unidades. O produto é comprado por \$ 2,00 a unidade. Numa taxa de juros correntes no mercado de 24% ao ano, os custos anuais de armazenagem são de \$ 0,80 por unidade, e os custos invariáveis anuais para esse item de estoque são estimados em \$ 150,00. Os custos de obtenção são de \$ 25,00 por pedido. Calcule o custo total de estocagem para lotes de compra de 1.000, 1.200 e 1.400 unidades.



## Exercício Proposto 02

Determinar o custo total (CT) de estoque do item WJ-2530, fornecido por terceiros, sabendo-se:

Consumo = 25.000 unid./ano

Custo do capital (taxa de juros) = 15% ao ano

Preço do item = \$ 0,15/unid.

Custo de preparação do pedido de compra = \$ 60,00/pedido

Custo de armazenagem = \$ 150,00/ano

Lote de compra = 5000 unid./lote

Construir o modelo de cálculo de CT em uma matriz no Excel. Variar o tamanho do lote de compra e constatar a variação no custo total



# **Espaço para dúvidas**

# Prof. Ramon Gomes da Silva, MSc.

**ramongs1406@gmail.com**  
**<https://ramongss.github.io>**

