

# Gestão das Operações – CAP. 5,7,8 e 12

## CAP 5 – DESIGN DOS PRODUTOS

### A decisão do produto

A decisão do produto é uma das 10 decisões da GO e corresponde à:

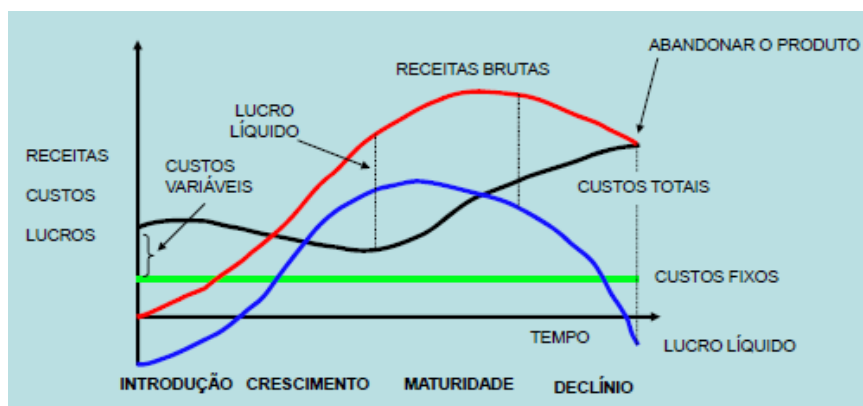
- Seleção – escolha dos produtos ou serviços a entregar no mercado
- Definição – uma vez escolhidos, os produtos necessitam de ser definidos em termos das suas funções
- Design – definição do modo como que aquelas funções são conseguidas
- Transição para a produção – decisão do momento de passar o produto da fase de desenvolvimento para a fase da produção.

O objectivo da decisão do produto é o desenvolver e implementar uma estratégia do produto que com vantagem competitiva satisfaça o mercado. A estratégia do produto pode focar a obtenção da vantagem competitiva na diferenciação, no baixo custo, na resposta rápida ou numa combinação destas.

As decisões sobre as especificações do design dos produtos afectam a:

- Seleção do processo tecnológico, que por sua vez afecta os investimentos em equipamentos e instalações.
- A facilidade com que o produto pode ser produzido e montado, que por sua vez, afectam os custos operacionais.

Porque os produtos têm um ciclo de vida



E porque as organizações de sucesso geram a maior parte dos seus proveitos e lucros a partir de novos produtos



A selecção, a definição e o design de novos produtos tem lugar de forma contínua

Introdução	Crescimento	Maturidade	Declínio
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigação</li> <li>- Desenvolvimento do produto</li> <li>- Melhorias do processo</li> <li>- Procura de fornecedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O design começa a estabilizar</li> <li>- Necessidade de correcta previsão de capacidade</li> <li>- Pode ser necessário melhorar ou aumentar capacidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os concorrentes estão estabelecidos</li> <li>- Necessidade de produção inovadora e de volume elevada</li> <li>- Melhorias do controlo, redução das opções, redução da linha de produtos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caso o produto não tenha contribuição especial, deve-se planejar o fim da sua oferta.</li> </ul>

### Oportunidades para novos produtos

1. Compreender o cliente
2. Mudança económica (crescimentos e recessões)
3. Mudança demográfica e sociológica (por ex: aumento dos negócios dirigidos aos seniores, devido ao envelhecimento da população)
4. Mudança tecnológica
5. Mudança político/legal
6. Mudança das práticas de mercado, dos standards profissionais, dos fornecedores, dos distribuidores.

### Estados de desenvolvimento do produto



## O design do produtos

As **ideias** vêm de várias fontes internas e externas e as organizações têm de ter as **capacidades** para desenvolver a ideia. Para se obter encomendas tem de se satisfazer as **necessidades** dos clientes.

As **especificações funcionais** dizem como é que o produto funciona e as **especificações do produto** dizem como é que o produto será feito.

A **revisão do design** serve para verificar se se encontrou a melhor maneira de satisfazer as exigências do cliente e o **teste de mercado** serve para verificar se o produto satisfaz as expectativas dos clientes.

## Organização para o desenvolvimento de novos produtos

Tipos de organização:

**Tradicional** – Numa organização com distintos departamentos, o departamento de R&D (I&D – investigação e desenvolvimento) faz a investigação necessária, o departamento de engenharia faz o design do produto e o departamento de produção produz. Tem a vantagem de as atribuições e as responsabilidades serem claras mas tem a desvantagem de ninguém se preocupar do início ao fim com aquilo que o cliente quer.

**Gestor do produto** – A cada produto é atribuído um gestor que acompanha todo o processo do seu desenvolvimento (criação, marketing, gestão financeira, etc .... ) de maneira a ter uma perspectiva global sobre o produto.

**Equipa de desenvolvimento do produto** – equipa que inclui representantes de todas as áreas afectadas (marketing, compras, operações, ...) e que é responsável por transformar as exigências do mercado em produtos de sucesso. – o mesmo que o gestor de produto mas em equipa – tendência dos últimos anos.

Nas fases de pesquisa, desenvolvimento, design e produção, o objectivo da equipa de desenvolvimento é de: reduzir custos, reduzir a complexidade, aumentar a introdução de componentes mais standardizados – mais mecanizados, melhorar as funcionalidades, facilitar a manutenção e aumentar a robustez do design.

Técnicas importantes no design dos produtos:

**Design robusto** - Quando satisfaz os requisitos que lhe são impostos mesmo em condições desfavoráveis no processo de produção. Menores custos e maior qualidade.

**Design modular** – Quando componentes ou partes do produto são subdivididas em módulos que são facilmente substituídas ou intercambiáveis. Aumenta a flexibilidade da produção e do marketing.

**Desenho assistido por computador (CAD)** – Utilização dos computadores para interactivamente fazer o design dos produtos e preparar a documentação de engenharia. Reduz os ciclos de desenvolvimento, reduz os erros, menor custo, facilita a distribuição.

**Produção assistida por computador (CAM)** – controlo por computador dos equipamentos de produção.

**Tecnologia de realidade virtual** – Desenvolvimento interactivo em computador de modelos 3-D dos produtos a partir das informações do CAD – permite “ver” o produto final antes da construção de um modelo físico.

## **CAP 7 – A ESTRATÉGIA DO PROCESSO**

Refere-se ao modo como a organização transforma os recursos em bens e serviços.

O objectivo é encontrar a melhor maneira de produzir bens e serviços que satisfaçam as exigências do cliente, respeitem as especificações definidas para o produto e cumpram todas as restrições impostas, nomeadamente as de custo.

- O processo escolhido tem efeitos a longo prazo sobre a eficiência e a flexibilidade da produção e sobre o custo e a qualidade dos produtos.

- Uma vez implementados, os processos devem ser controlados recorrendo às tecnologias de informação.

### **As 4 estratégias do processo**

	<b>Variedade dos produtos</b>	<b>Volume de produção</b>
<b>Foco no processo</b>	Alta	Baixo
<b>Foco na repetição</b>	Média	Médio
<b>Foco no produto</b>	Baixa	Alto
<b>Customização de massa</b>	Alta	Alto

**Foco no processo (custos fixos baixos, custos variáveis altos)** – estratégia utilizada para produzir pequenas quantidades de uma variedade de produtos em locais chamados de “Job Shops”

- instalações organizadas em torno de processos específicos.

- equipamentos não especializados e pessoal qualificado.

- elevado grau de flexibilidade nos produtos.

- altos custos e baixa utilização de equipamentos.

- fluxo de produtos através de diferentes postos de trabalho varia continuamente o que torna o planeamento mais difícil.

**Foco na repetição** – Estratégia seguida quando se utilizam módulos (partes ou componentes previamente preparados, geralmente num processo contínuo) – linhas de montagem de automóveis.

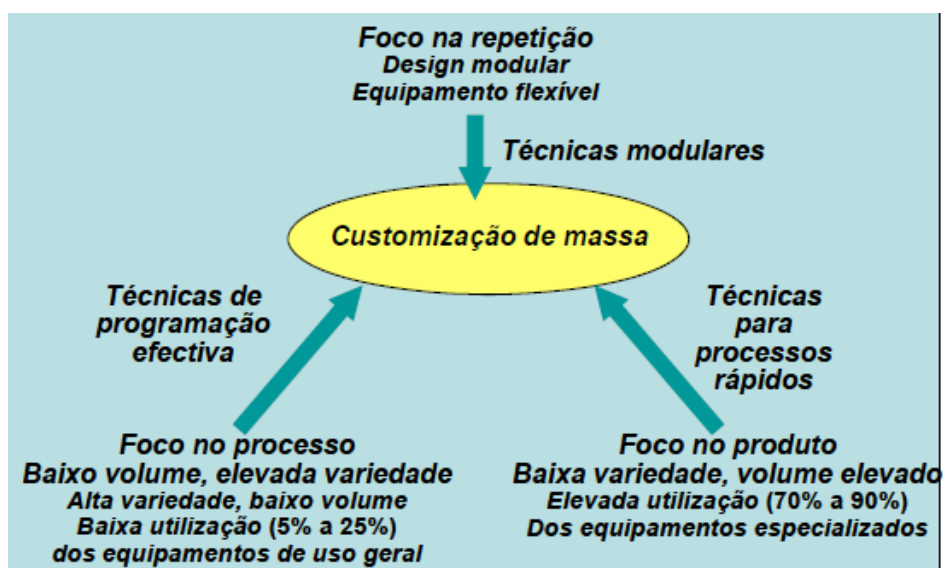
- as instalações são por norma do tipo linhas de montagem.
- utilização de módulos com partes e subconjuntos preparados previamente.
- os módulos podem ser combinados para se obterem diferentes opções do produto final.
- são menos flexíveis que a estratégia de foco no produto mas são mais eficientes.

**Foco no produto (custos fixos elevados e custos variáveis baixos)** – estratégia seguida em processos de produção de produtos em elevados volumes e com pouca variedade.

- as instalações são organizadas por produtos.
- são processos de produção contínuos e longos que, por isso, são muito eficientes.
- não necessitam de trabalhadores muito especializados.
- facilmente fixam standards e conseguem manter a qualidade.

**Foco na customização em massa (ex: tarifários de telemóveis)** – estratégia de produção rápida e de baixo custo de produtos e serviços que satisfazem desejos únicos dos clientes.

- combina a flexibilidade do foco no processo com a eficiência do foco no produto.
- produz por encomenda do cliente, não há previsões.
- os módulos podem ser combinados para se obterem diferentes opções de produto final.
- necessita de uma modularização imaginativa, de uma programação de produção eficiente e de um rápido processo do início ao fim.

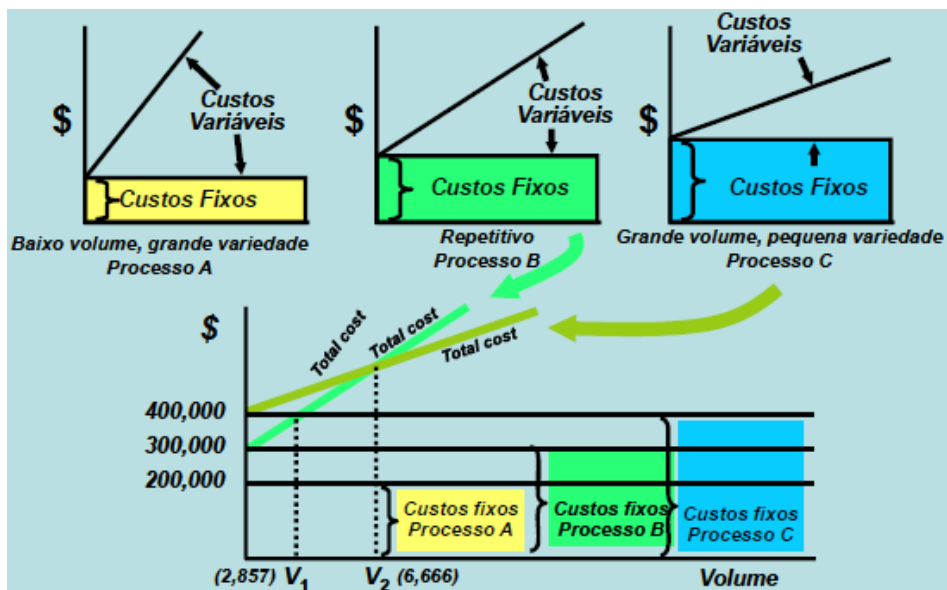


## Escolha do processo

Escolha do software mais económico para o serviço de contabilidade

	Custos fixos totais	Custos variáveis aleatórios
Software A	200	60
Software B	300	25
Software C	400	10

Se produzirmos pouco, o mais relevante é o valor dos custos fixos. Se produzirmos muito, o que terá mais peso é o custo variável.



## A escolha da capacidade

A capacidade determina em larga medida os custos fixos. Se as instalações forem muito grandes, ficarão em parte vazias e vão aumentar os custos fixos ; se forem demasiado pequenas, deixam parte da procura insatisfeita e podem levar à perda de mercados.

A escolha da capacidade depende de considerações sobre a previsão da procura, das possibilidades e efeitos da tecnologia dos aumentos de capacidade de nível operacional óptimo.

O planeamento da capacidade pode ser visto em 3 horizontes:

Tipo de planeamento/possibilidades	Modificar a capacidade	Usar a capacidade
<b>Planeamento de longo prazo</b>	Aumentar as instalações	Poucas escolhas
>1 ano	Adquirir equipamentos com longos "lead time"	
<b>Planeamento de prazo intermédio</b>	Subcontratar	Aumentar o pessoal
>3 meses <18 meses	Adquirir equipamentos	Construir ou usar os stocks
	Aumentar os turnos	
<b>Planeamento de curto prazo</b>	Poucas escolhas	Alocar o pessoal
<3 meses		Alocar os equipamentos

**Capacidade teórica** – Output máximo do sistema em condições ideais num dado período.  
(**Utilização da capacidade** – Output real em percentagem da capacidade teórica)

**Capacidade efectiva** – Output que o sistema pode esperar dado o mix de produtos, métodos de programação, manutenção e standards de qualidade. (**Eficiência** – Output real em percentagem da capacidade efectiva.)

**Capacidade e estratégia** – As decisões sobre a capacidade dependem da missão e da estratégia da organização e afectam toda a organização. As alterações na capacidade afectam as vendas, o cash-flow, a qualidade, a cadeia de abastecimento, os recursos humanos e a manutenção.

A **análise do BREAK-EVEN** é o método de encontrar em euros e em unidades, o ponto (quantidade) em que os custos igualam os proveitos.

- É a ferramenta para **determinar a capacidade** que uma instalação deve ter.
- Requer uma **estimativa** dos custos fixos e variáveis e dos proveitos.
- Assenta no pressuposto que os custos fixos e variáveis e os proveitos são linhas rectas, isto é, que são proporcionais às quantidades produzidas.

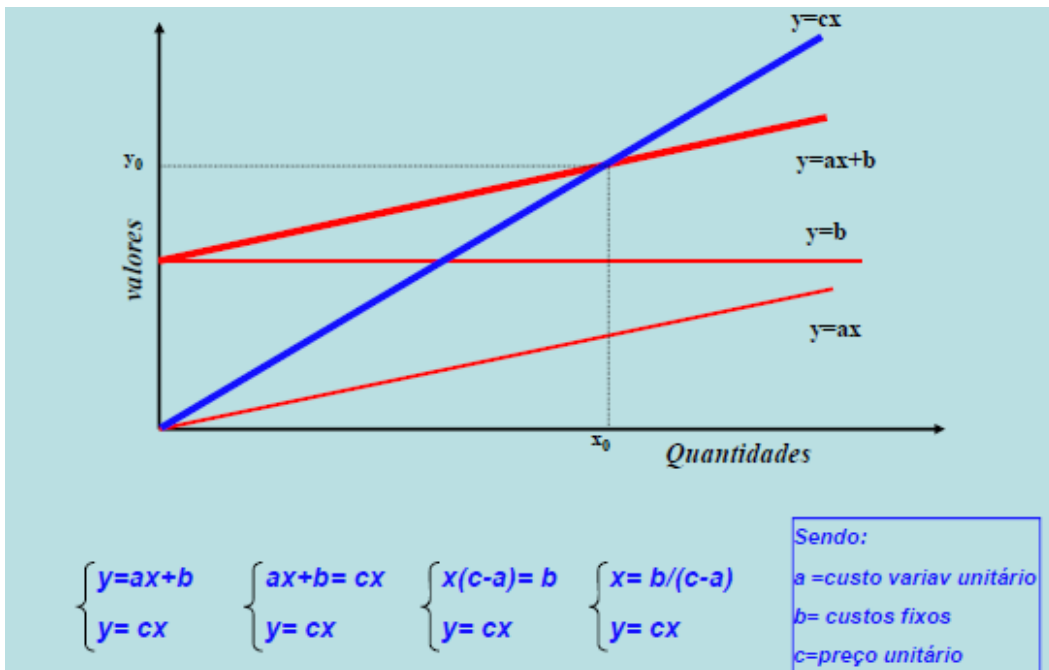
Quanto maiores forem os custos fixos, mais as empresas têm de vender para cobrir os gastos.

Total dos proveitos (TR) = Total dos Custos (TC) ou  
 Preço por unidade (P) \* Quantidade (x) = Custo Fixo (F) + Custo Variável unitário (V) \* x

Ponto de Break-even em unidades (BRE<sub>P<sub>x</sub></sub>) =  $\frac{F}{P-V}$

Ponto de Break-even em euros (BRE<sub>P<sub>€</sub></sub>) = (BRE<sub>P<sub>x</sub></sub>) \* P =  $\frac{F}{P-V} * P = \frac{F}{1-V/P}$

Lucro = TR - TC  
 = P \* x - (F + v \* x) = P \* x - F - V \* x  
 = (P - V) \* x - F





## CAP 8 – A LOCALIZAÇÃO

A decisão da localização é uma das mais relevantes que uma empresa pode fazer. É uma decisão de longo prazo e de difícil alteração (serão necessários custos elevados para alterar a localização de uma empresa). A decisão da localização afecta significativamente os custos variáveis e fixos. O objectivo é portanto, maximizar o benefício da localização para a empresa.

### Decisão a nível do país:

- Risco político, normas governamentais, atitudes, incentivos.
- Características económicas e culturais.
- Localização dos mercados.
- Disponibilidade de trabalho, atitudes, produtividade, custos.
- Disponibilidade de fornecedores, comunicações, energia.
- Taxas de câmbio e riscos cambiais.

### Decisão ao nível da região/comunidade:

- As intenções da empresa.
- Atractividade da região.
- Disponibilidade de trabalho, custos e atitude perante sindicatos.
- Custo e disponibilidade de serviços (energia, etc...)
- Regulamentação ambiental.
- Incentivos governamentais e política fiscal.
- Proximidade a matérias-primas e clientes.
- Custo de construção/custo dos terrenos.

### **A produtividade do trabalho**

Os salários não representam o único elemento relevante para os custos da empresa; de facto, produções mais baixas podem aumentar o custo total.

$\frac{\text{Custo do trabalho por dia}}{\text{Produção (unidades por dia)}} = \text{custo por unidade}$	
FRANÇA	ESTÓNIA
$\frac{70\text{€}}{60 \text{ unidades}} = 1.17 \text{ € por unidade}$	$\frac{25\text{€}}{20 \text{ unidades}} = 1.25\text{€ por unidade}$

### **Taxas de câmbio e riscos cambiais**

As taxas de câmbio variam ao longo do tempo e podem ter um impacto significativo na estrutura de custos da empresa.

### **Custos**

Tangíveis – custos facilmente mensuráveis como o custo da electricidade, materiais, impostos.

Intangíveis – mais difíceis de quantificar incluindo educação, transportes públicos, qualidade de vida.

### **Atitudes**

- Atitudes das entidades governamentais, regionais e locais, relativamente à propriedade privada e intelectual, à poluição, à estabilidade de emprego.

- Atitudes dos trabalhadores relativamente à rotação de pessoal, sindicatos, absentismo.

Globalmente, diferentes culturas têm atitudes diferentes no que toca a aspectos legais, éticos e relativos à pontualidade.

### **Proximidade dos mercados**

A existência de sistemas JIT ou de elevados custos de transporte podem fazer com que também seja importante para as empresas industriais, mas é mais relevante nos serviços.

### **Proximidade dos fornecedores**

É particularmente relevante no que respeita a produtos perecíveis, produtos de dimensões consideráveis ou quando existem custos de transporte muito elevados.

### **Proximidade da concorrência**

É o chamado “clustering”, é, em geral explicado pela existência de recursos (recursos naturais, informação, capital, talentos, ...) e este tipo de situação existe quer em empresas industriais quer no sector dos serviços.

Exemplos de clustering:

Indústria	Localização	Razão para o clustering	Indústria	Localização	Razão para o clustering
Produtores de vinho	Napa Valley (EUA); região de Bordeaux (França)	Recursos naturais – terra e clima	Parques temáticos	Orlando (EUA)	Um “hot spot” do entretenimento com clima quente, turistas e mão de obra relativamente barata
Empresas de Software	Silicon Valley, Boston; Bangalore (Índia)	Existência de trabalhadores altamente especializados e de empresários dispostos a tomar riscos.	Empresas de eletrônica	Norte do México	A existência da NAFTA, que permite exportações para os EUA sem o pagamento de taxas.
Construtores de carros de corridas	Huntington/região de North Hampton (Inglaterra)	Massa crítica de talento e informação	Empresas de hardware de computadores	Singapura, Taiwan	Elevada penetração tecnológica e PIB per capita; mão de obra qualificada com uma grande quantidade de engenheiros

### Métodos de avaliação das alternativas de localização:

Método do factor rating (permite a inclusão de vários factores):

1. Desenvolver uma lista de factores relevantes para a análise (factores críticos de sucesso)
2. Atribuir um peso a cada um dos factores
3. Desenvolver uma escala para cada um dos factores
4. Determinar a pontuação de cada localização para cada factor
5. Multiplicar a pontuação pelos pesos de cada factor para cada localização
6. Recomendar a localização com maior pontuação

Fator Crítico de Sucesso	Peso	Pontuação (máximo de 100)		Pontuação ponderada	
		França	Dinamarca	França	Dinamarca
Disponibilidade de trabalhadores e atitudes	.25	70	60	$(.25)(70) = 17.5$	$(.25)(60) = 15.0$
Rácio pessoas por carro	.05	50	60	$(.05)(50) = 2.5$	$(.05)(60) = 3.0$
Rendimento per capita	.10	85	80	$(.10)(85) = 8.5$	$(.10)(80) = 8.0$
Sistema fiscal	.39	75	70	$(.39)(75) = 29.3$	$(.39)(70) = 27.3$
Educação e saúde	.21	60	70	$(.21)(60) = 12.6$	$(.21)(70) = 14.7$
Totais	<u>1.00</u>			<u>70.4</u>	<u>68.0</u>

Método do custo local:

O método envolve 3 etapas:

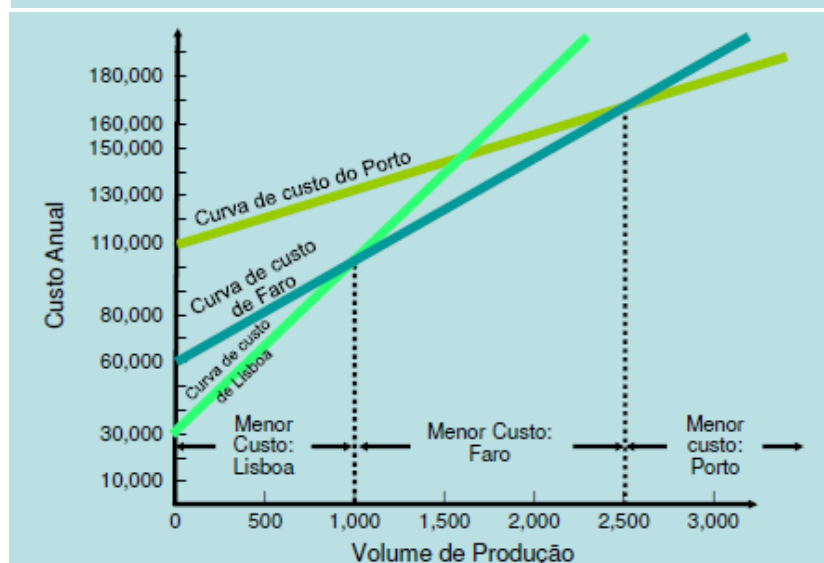
1. Determinar os custos fixos e variáveis de cada localização.
2. Representar o custo para cada localização.
3. Seleccionar a localização com menor custo total para a quantidade esperada de produção.

• EXEMPLO: 3 POSSÍVEIS LOCALIZAÇÕES

Cidade	Custos Fixos	Custo Variável unitário	Custo Total
Lisboa	30,000€	75€	180,000€
Faro	60,000€	45€	150,000€
Porto	110,000€	25€	160,000€

Volume esperado de produção = 2,000 unidades

Custo Total = Custo Fixo + Custo variável unitário x Volume de produção



## CAP 12 – GESTÃO DE STOCKS

Inventário é o stock de qualquer item ou produto utilizado numa organização. Sistema de inventário é o conjunto de políticas e controlos que avaliam os níveis de stock, determinam quais os níveis que devem ser mantidos, quando é que devem ser repostos e em que quantidades.

### Stocks:

- Permitem, quando são bens produzidos na empresa, desligar (autonomizar) as diferentes fases do processo de produção.
- Permitem desligar a programação da produção das flutuações na procura.
- Podem proporcionar um stock de bens que dá aos clientes possibilidades de escolha.
- Podem permitir, quando são bens adquiridos, beneficiar de descontos de quantidade.
- Podem constituir cobertura contra o risco de inflação.

### 4 tipos de stock:

Matérias-primas	Produtos em curso de fabrico	Materiais de manutenção/de reparação/de funcionamento (MRO)	Produtos acabados
Produtos comprados mas não processados.	Produtos que sofreram alguma transformação, mas não estão acabados. São função da duração do processo produtivo.	Materiais necessários à manutenção de equipamentos e processos produtivos.	Produtos transformados prontos para entrega.

### Classificação ABC dos Itens em stock

A análise ABC divide os itens em stock em três classes de acordo com o seu volume anual em euros (quantidade procurada x custo unitário)

**Classe A** – Volume anual elevado (15% do nº de itens e 70/80% do valor)

**Classe B** – Volume anual médio (30% do nº de itens e 15/25% do valor)

**Classe C** – Volume anual baixo (55% do nº de itens e 5% do valor)

Número do Item em Stock	% do Número de Itens em Stock	Volume Anual (unids)	Custo Unitário	=	Volume Anual (em €)	% do Volume Anual (em €)	Classe
#10286	20%	1,000	\$ 90.00		\$ 90,000	38.8%	72% A
#11526		500	154.00		77,000	33.2%	A
#12760		1,550	17.00		26,350	11.3%	B
#10867	30%	350	42.86		15,001	6.4%	23% B
#10500		1,000	12.50		12,500	5.4%	B
#12572		600	€ 14.17		€ 8,502	3.7%	C
#14075		2,000	.60		1,200	.5%	C
#01036	50%	100	8.50		850	.4%	5% C
#01307		1,200	.42		504	.2%	C
#10572		250	.60		150	.1%	C

A ideia da classificação ABC é estabelecer uma política que dê maior atenção aos poucos itens críticos e trate com maior 'ligeireza' os muitos itens tidos como triviais.

As políticas aplicadas podem incluir: maior ênfase no desenvolvimento dos fornecedores para itens classe A; controlo físico mais apertado para itens A e maior cuidado na previsão de itens classe A.

O serviço de registo de entradas e saídas deve ser exacto porque a exactidão dos registos:

- É um elemento importante nos sistemas de gestão da produção e dos stocks.
- Permite que a organização se foque no que é necessário.
- É necessária para se tomarem decisões correctas sobre encomendas, programação e entregas.
- Os armazéns devem ser locais seguros.

As contagens e subsequentes actualizações devem ser feitas numa base periódica. A análise ABC é muitas vezes usada para determinar os intervalos de contagem (diferentes por classe de itens). A contagem periódica tem diversas vantagens:

- Evita o encerramento das instalações e interrupções do seu funcionamento.
- Elimina erros nos stocks apenas de ano a ano.
- A exactidão das existências deve ser auditada por pessoal treinado.
- Permite identificar as causas e corrigir os erros.
- Mantém os registos de existências actualizados.

O controlo dos serviços de armazém podem constituir uma componente crítica da rentabilidade e os prejuízos podem resultar de perdas e roubos. As técnicas aplicáveis incluem:

- Boa selecção, treino e disciplina do pessoal.
- Controlo apertado das entradas dos itens.
- Controlo eficaz sobre todas as saídas de itens do armazém.

### **Modelos de gestão de stocks:**

Procura independente – Quando a procura de um item é independente da procura de qualquer outro item em stock (a procura frigoríficos). Procura-se determinar **quanto** e **quando** encomendar.

Procura derivada (dependente) – Se a procura dum item depende da procura de um outro item em stock (a procura de componentes de um frigorífico)

A existência de artigos em stock origina 3 tipos de custos:

**Custos de posse** – Custo de possuir ou “manter” existências ao longo do tempo.

**Custos de encomenda** – Custos de fazer encomendas e de receber os produtos.

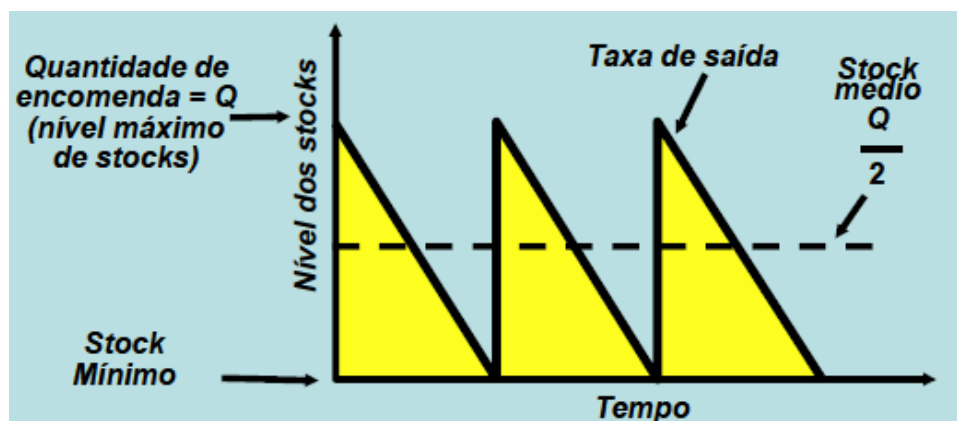
**Custos de preparação** – Custo de preparação dos equipamentos ou dos processos para produzir um artigo para uma encomenda, quando esse artigo seja diferente do que estava anteriormente em produção nesse mesmo equipamento ou processo.

Custos de Posse	
Categoria	Custo (e Intervalo) em % do Valor das Existências
Custos de armazenamento (incluindo rendas ou depreciação, custos de operação, impostos, seguros)	6% (3 - 10%)
Custo de manipulação (leasing d'equipamentos ou depreciação, energia, custos de operação)	3% (1 - 3.5%)
Mão de obra	3% (3 - 5%)
Custo de Investimento (custos de empréstimos, impostos, e seguros relativos às existências)	11% (6 - 24%)
Roubo e obsolescência	3% (2 - 5%)
<b>Custos globais de posse</b>	<b>26%</b>

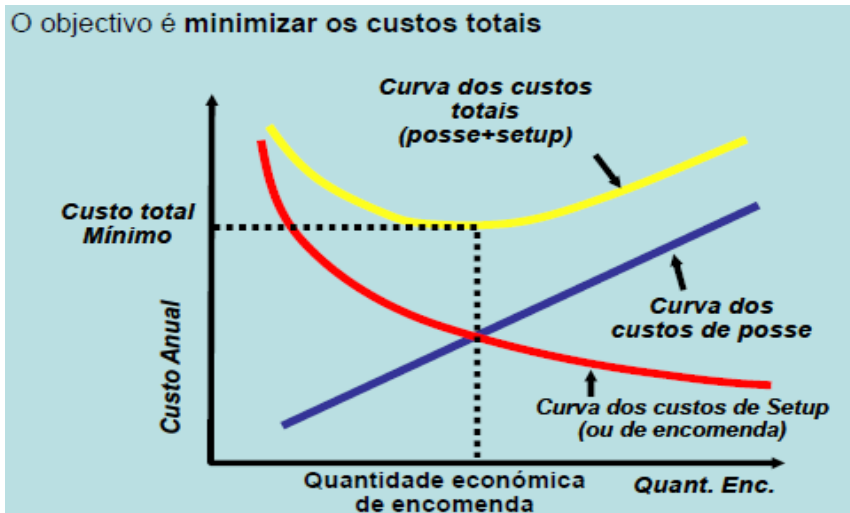
### Modelo da quantidade económica de encomenda (EOQ)

#### Pressupostos:

- A procura é conhecida, constante e independente
- O prazo de entrega é conhecido e constante
- As entradas em armazém são instantâneas e de uma só vez
- Não são admitidos descontos de quantidade
- Os únicos custos variáveis são o de posse e o de preparação do processo de fabrico (setup)
- As rupturas de stock podem ser totalmente evitadas se as encomendas foram colocadas em devido tempo



- A quantidade Q é encomenda quando o stock chega a 0.
- Q chega toda de uma vez e o stock passa de 0 para Q (recta vertical)
- Como a procura é constante, o stock decresce a uma taxa constante (declive da recta inclinada)
- Dado que o stock varia entre 0 e Q, o stock médio é Q/2.



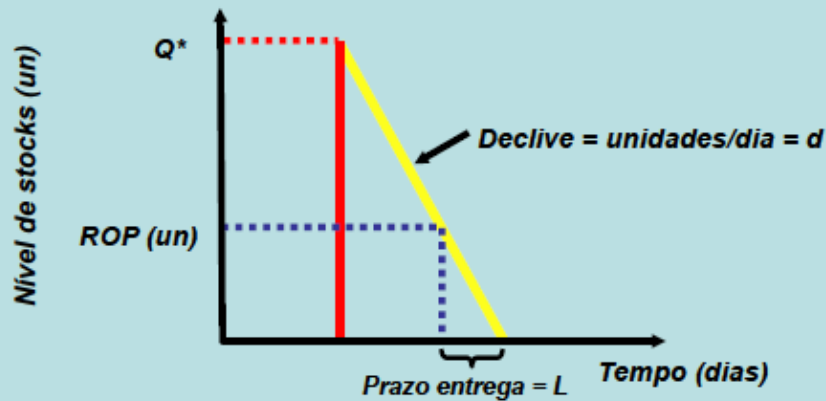
- Q = Número de unidades por encomenda
- Q\* = Número óptimo de unidades por encomenda (EOQ)
- D = Procura anual em unidades do item
- S = Custo de preparação por ordem de produção (ou custo por encomenda)
- H = Custo anual por possuir ou manter cada unidade de stock
- P = Preço unitário dos itens

- CUSTO ANUAL DE PREPARAÇÃO  $= \frac{D}{Q} * S$
- CUSTO ANUAL DE POSSE  $= \frac{Q}{2} * H$
- QUANT.ÓPTIMA DE ENCOMENDA  $\frac{D}{Q} * S = \frac{Q}{2} * H \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$

- Nº DE ENCOMENDAS POR ANO  $N = \frac{D}{Q^*}$
- TEMPO ENTRE ENCOMENDAS  $T = \frac{\text{Nº de dias de trabalho}}{N}$
- CUSTO VARIÁVEL TOTAL  $TC = \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H$
- CUSTO TOTAL INCLUINDO O CUSTO DOS MATERIAIS COMPRADOS  $TC = \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H + P * D$



Se assumirmos que entre o momento da encomenda e a chegada dos itens decorre um certo tempo (chamado **LEAD TIME**), já não podemos, como anteriormente esperar que o stock chegue a zero, temos de encontrar o **PONTO DE ENCOMENDA** – Quantidade que despoleta uma nova encomenda



$d$  = Procura por dia (declive da curva de stock)

$$d = \frac{D}{\text{N}^\circ \text{ de dias de trabalho}}$$

$L$  = Lead Time

**PONTO DE ENCOMENDA**

$$\text{ROP} = \text{Procura por dia} * \text{Lead Time}$$

$Q$  = N° de artigos por encomenda

$H$  = Custo anual de posse por un

$p$  = Taxa de produção diária

$d$  = Taxa de procura (ou de uso) diária

$t$  = Tempo de produção de uma encomenda

• **STOCK MÉDIO**

$$= \frac{\text{Nível máximo de Stock}}{2}$$

• **NÍVEL MÁXIMO DE STOCK**

$$= \frac{\text{Total da Produção} - \text{Total do consumo}}{\text{durante o período de produção}}$$

$$= p * t - d * t \quad \text{Como } Q = p * t \Rightarrow t = \frac{Q}{p}$$

$$= p * \frac{Q}{p} - d * \frac{Q}{p} = Q \left( 1 - \frac{d}{p} \right)$$

- CUSTO ANUAL DE POSSE

$$= \text{Stock Médio} * H = SM * H$$

$$= \frac{Q \left(1 - \frac{d}{p}\right)}{2} * H = \frac{Q * H}{2} \left[1 - \frac{d}{p}\right]$$

- CUSTO DE PREPARAÇÃO (como anteriormente)

$$= \frac{D}{Q} * S$$

- QUANTIDADE ECONÓMICA DE PRODUÇÃO

$$\frac{D}{Q} * S = \frac{Q * H}{2} \left[1 - \frac{d}{p}\right]$$

$$Q_p^* = \sqrt{\frac{2DS}{H \left(1 - \frac{d}{p}\right)}}$$

Até agora considerámos que:

- Determinávamos a quantidade a encomendar,  $Q^*$ , e uma vez determinada, mantínhamo-la fixa.
- Monitorizávamos continuamente stock para detectar o ponto de encomenda (O ou ROP), ponto em que encomendávamos  $Q^*$ .

Nos **sistemas de período fixo**, sistemas **P**:

- Os pressupostos relevantes são os mesmos dos modelos anteriores.
- Os stocks só são contados em determinadas datas pré-fixados.
- A quantidade a encomendar,  $Q$ , é calculada pela diferença entre o stock existente nessa data e um determinado nível de stock previamente fixado.

Nestas condições a evolução do nível de stock é a seguinte:

