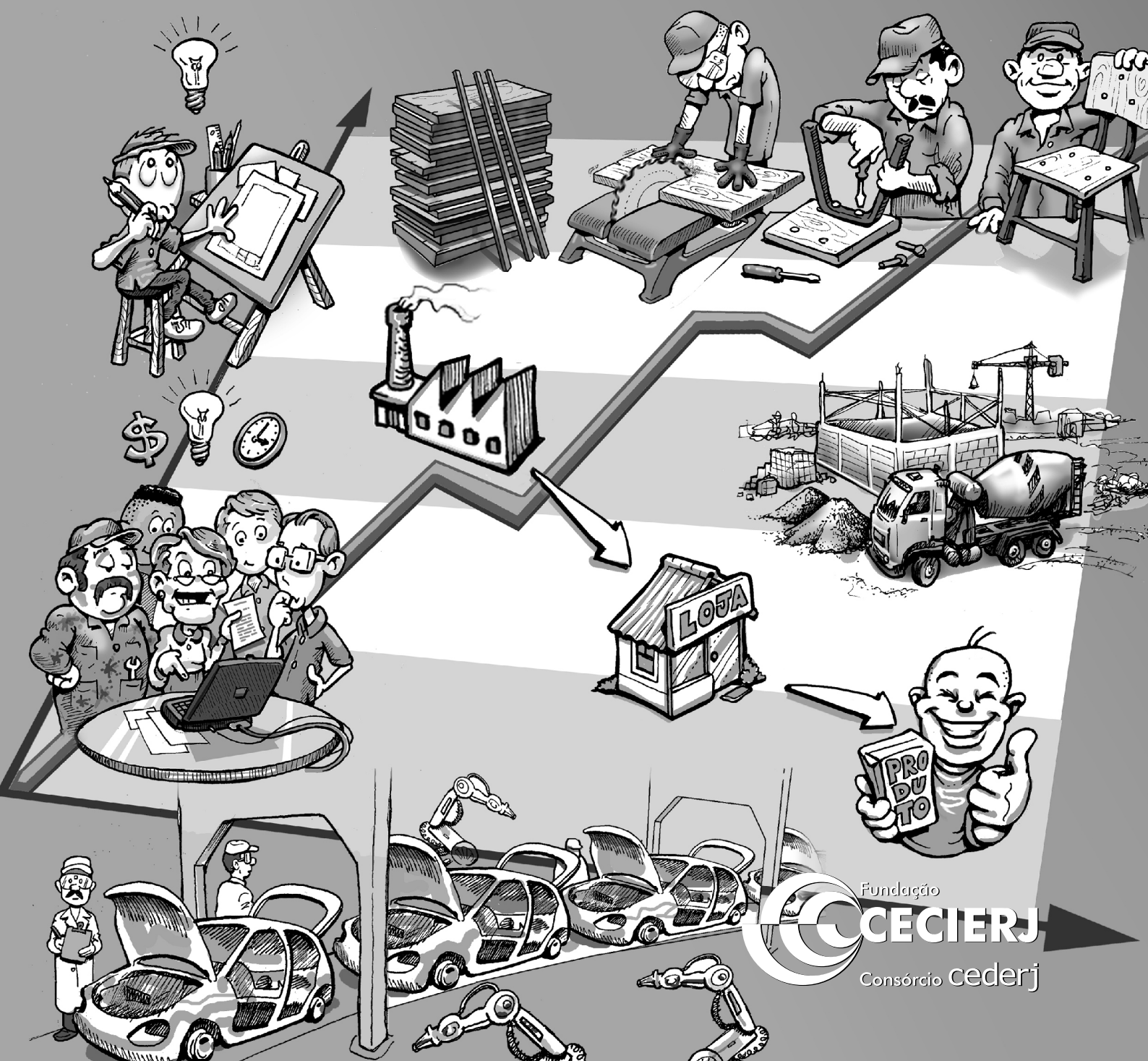


## Gestão da Produção







Fundação

**CECIERJ**

Consórcio **cederj**

Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro

## Gestão da Produção

Volume 1

Gustavo Olivares  
Marcelo Sales Ferreira



SECRETARIA DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA



Ministério  
da Educação



Apoio:



# Fundação Cecierj / Consórcio Cederj

Rua Visconde de Niterói, 1364 – Mangueira – Rio de Janeiro, RJ – CEP 20943-001

Tel.: (21) 2299-4565 Fax: (21) 2568-0725

## Presidente

Masako Oya Masuda

## Vice-presidente

Mirian Crapez

## Coordenação do Curso de Administração

UFRRJ - Ana Alice Vilas Boas

UERJ - Aluizio Belisário

## Material Didático

### ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO

Gustavo Olivares

Marcelo Sales Ferreira

### COORDENAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO INSTRUCIONAL

Cristine Costa Barreto

### DESENVOLVIMENTO INSTRUCIONAL E REVISÃO

Alexandre Rodrigues Alves

Gustavo Tarcsay

Luciana Messeder

Maria Angélica Alves

Solange Nascimento da Silva

### COORDENAÇÃO DE AVALIAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Débora Barreiros

### AVALIAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Letícia Calhau

## Departamento de Produção

### EDITORA

Tereza Queiroz

### REVISÃO TIPOGRÁFICA

Cristina Freixinho

Diana Castellani

Elaine Bayma

Patrícia Paula

### COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO

Jorge Moura

### PROGRAMAÇÃO VISUAL

Katy Araujo

### ILUSTRAÇÃO

Fernando Romeiro

### CAPA

Fernando Romeiro

### PRODUÇÃO GRÁFICA

Andréa Dias Fiães

Fábio Rapello Alencar

Copyright © 2005, Fundação Cecierj / Consórcio Cederj

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, da Fundação.

O48g

Olivares, Gustavo.

Gestão da produção. v. 1 / Gustavo Olivares; Marcelo Sales.

-- Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.

186p.; 19 x 26,5 cm.

ISBN: 978-85-7648-417-02

1. Planejamento. 2. Controle de estoque. 3. Previsão de demanda. 4. Análise de estoque. I. Sales, Marcelo. II. Título.

CDD: 658.5

2009/1

Referências Bibliográficas e catalogação na fonte, de acordo com as normas da ABNT.



# Governo do Estado do Rio de Janeiro

**Governador**  
Sérgio Cabral Filho

**Secretário de Estado de Ciência e Tecnologia**  
Alexandre Cardoso

## Universidades Consorciadas

**UENF - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO**  
Reitor: Almy Junior Cordeiro de Carvalho

**UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO DE JANEIRO**  
Reitor: Aloísio Teixeira

**UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO  
RIO DE JANEIRO**  
Reitor: Ricardo Vieiralves

**UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL  
DO RIO DE JANEIRO**  
Reitor: Ricardo Motta Miranda

**UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
Reitor: Roberto de Souza Salles

**UNIRIO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO  
DO RIO DE JANEIRO**  
Reitora: Malvina Tania Tuttman



# Gestão da Produção

Volume 1

## SUMÁRIO

<b>Aula 1</b> – Introdução à administração da produção .....	<b>7</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 2</b> – Estratégia de produção .....	<b>23</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 3</b> – Estratégia de produção. Priorizando objetivos de desempenho .....	<b>39</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 4</b> – Projeto em gestão da produção .....	<b>55</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 5</b> – Projeto do processo de produção .....	<b>71</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 6</b> – Projeto de produtos e serviços .....	<b>85</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 7</b> – Rede de operações produtivas e integração vertical .....	<b>10</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 8</b> – Localização das operações produtivas .....	<b>119</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 9</b> – Planejamento da capacidade produtiva .....	<b>139</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Aula 10</b> – Tipos de arranjo físico .....	<b>161</b>
<i>Gustavo Olivares / Marcelo Sales Ferreira</i>	
<b>Referências</b> .....	<b>181</b>

---

Todos os dados apresentados nas atividades desta disciplina são fictícios, assim como os nomes de empresas que não sejam explicitamente mencionados como factuais.

Sendo assim, qualquer tipo de análise feita a partir desses dados não tem vínculo com a realidade, objetivando apenas explicar os conteúdos das aulas e permitir que os alunos exercitem aquilo que aprenderam.



# Introdução à administração da produção

AULA

1

## Metas da aula

Definir o conceito de gestão da produção;  
apresentar as diferenças básicas entre os  
diversos processos de transformação.

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:



descrever o processo geral de transformação que  
ocorre nas empresas;



distinguir bens e serviços;



comparar as operações produtivas quanto  
ao volume e variedade dos seus produtos.

## Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula,  
você deverá recordar temas tratados em disciplinas  
anteriores, tais como:  
o surgimento da Administração científica;  
o sistema de manufatura criado por Henry Ford.

## INTRODUÇÃO

Todas as empresas produzem bens e/ou serviços. A gestão da produção cuida do processo de transformação que dá origem aos bens e serviços. Por aí você pode ter idéia da importância desta área na administração das empresas.

O retorno financeiro depende do sucesso nas vendas. Este, por sua vez, depende da oferta de produtos e serviços alinhados com a necessidade dos clientes. Você saberia responder qual é a área da empresa responsável pelos processos de produção desses bens e serviços? Se pensou na área de gestão da produção e operações, acertou. Ou, como é mais conhecida: administração da produção.

A administração da produção busca o agrupamento eficiente dos recursos para produzir bens e serviços que atendam às necessidades dos consumidores. Repare que não basta reunir quaisquer recursos e fabricar quaisquer produtos. Eficiência e foco no cliente são conceitos-chave para o sucesso. A área de produção deve contribuir para que a empresa consiga oferecer produtos cada vez melhores, por custos cada vez menores.

Olhe em volta. Da mais simples caneta aos compartimentos e programas do seu computador, da tinta da parede até sua própria casa, tudo isso é fruto de um ou mais processos de transformação.

Repare que alguns itens são grandes e complexos, outros são simples e pequenos; alguns são produzidos em linhas automatizadas, outros requerem ação humana direta; alguns tiveram de ser transportados da fábrica de origem até o consumidor final. Outros são produzidos perto de onde estão hoje. Um prédio, por exemplo, é resultado de um processo de produção. Esse processo não acontece dentro de uma fábrica, mas no exato local onde ele permanecerá durante toda a sua vida útil.

Assim como os produtos possuem grandes diferenças entre si, o modo como eles são produzidos também. Todas as empresas transformam algum insumo em produto ou serviço. Ou seja, a área de produção está presente em todas as empresas.

## EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Para início de nossa conversa, é importante que você perceba a evolução constante dos sistemas de produção. Desde os tempos mais remotos, o homem acostumou-se a produzir coisas: preparar seus alimentos, tecer suas roupas, construir sua morada. Nesse sentido, é fundamental que você tenha em mente o seguinte: produzir é transformar.

Três acontecimentos fundamentais dos últimos séculos influenciaram a administração da produção: a Revolução Industrial, o surgimento da administração científica e o processo de globalização.



**Figura 1.1:** Principais movimentos que influenciaram a administração da produção.

A Revolução Industrial ocorreu no século XVIII e teve origem na Inglaterra. Esse acontecimento ficou marcado pela substituição da força humana e da água pela força mecanizada no processo de produção. Além disso, a partir dessa época tornou-se comum a reunião de grande número de trabalhadores em fábricas.

No início do século XX, Frederick Taylor fundou a Administração científica. Pesquisando as tarefas dentro de uma fábrica, ele popularizou a noção de eficiência. Eficiência significa obtenção do resultado desejado com o menor desperdício de tempo, esforço e materiais.

Alguns anos depois Henry Ford implementou os conceitos da Administração científica na prática. Ele projetou um modelo de automóvel para ser produzido em linhas de montagem: o Ford Modelo T.

O que nós chamamos globalização é um fenômeno que influencia as operações de todas as empresas atualmente. É possível que uma montadora de automóveis instalada no Brasil adquirira peças na Europa e, em seguida, exporte carros para a América do Norte. Há um fluxo crescente de mercadorias pelo globo, facilitado pelo desenvolvimento das telecomunicações e dos meios de transporte.

O mesmo fabricante de automóveis lança modelos cada vez mais sofisticados. Além disso, esse fabricante pode vir a utilizar robôs nas fábricas, modernizando o processo de produção. É a tecnologia influenciando os produtos e a forma de produzi-los.

Não é nosso objetivo detalhar o papel da tecnologia na Administração nesta aula. Convém, no entanto, destacar esse fenômeno no cenário em que as empresas estão vivendo.

Os clientes de hoje são assediados por várias marcas dentro de uma mesma linha de produtos. Além disso, o cliente que demanda um certo produto hoje muda rapidamente suas preferências. A concorrência e as mudanças nos hábitos dos clientes aumentam os desafios da área de administração da produção.

## A ÁREA DE PRODUÇÃO NAS EMPRESAS

O profissional responsável por administrar os recursos envolvidos no processo de produção é o gerente de produção, que pode ser chamado por outros nomes, de acordo com o tipo de atividade da empresa.

Segundo **SLACK ET AL.** (2002),

o gerente de produção pode ser chamado gerente de tráfego em uma empresa de transporte e distribuição, gerente administrativo em um hospital ou gerente de loja em um supermercado.

Isso porque o processo de produção nessas organizações difere bastante daquele verificado em unidades fabris.

A área de produção não é apenas mais uma dentro da empresa. Não vamos discutir se ela é mais ou menos importante que alguma outra; porém, o bom funcionamento do processo de produção é fundamental para a sobrevivência da empresa.

O desempenho da área de produção poderá contribuir decisivamente para o atingimento dos objetivos de outras áreas. Um produto fabricado dentro das normas de qualidade, com as melhores práticas de processo, facilitará de maneira considerável o trabalho das equipes de marketing e vendas.

Por sua vez, informações advindas da área de marketing podem ser de grande importância para a produção de bens e serviços adequados às necessidades do mercado consumidor. Intercâmbios desse tipo podem ser encontrados entre a área de produção e diversas outras áreas da empresa, além do marketing.

### **SLACK ET. AL.**

Os autores são professores da Warwick University Business School, na Inglaterra. Seu livro, *Administração da produção*, é um dos mais recomendados para as disciplinas da área de produção, além de ser considerado como referência para autores nacionais. Por isso, você encontrará o nome dele em outras citações durante este curso.





**Figura 1.2:** O sucesso da empresa depende da integração entre as áreas.

## O PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO

Uma organização produtiva (que produz bens ou serviços) precisa se relacionar com fornecedores de um lado e com clientes de outro. Dos primeiros, ela recebe as matérias-primas necessárias ao processo de produção e, para os clientes, ela destina os bens e serviços finalizados dentro do processo de transformação.

Todos os recursos utilizados pelo processo de transformação são chamados *inputs*, enquanto *outputs* são todos os bens e serviços produzidos pela organização. *Input* é tudo aquilo que entra; *output* é tudo aquilo que sai. O estudo da gestão de produção envolve tanto operações de manufatura (fábricas de produtos) como operações de serviço (hotéis, hospitais, oficinas...).



**Figura 1.3:** Esquema do fluxo de entradas e saídas do sistema de produção.

## Atividade 1

Identifique os principais *inputs* e *outputs* envolvidos nos dois processos de transformação abaixo:

- Fábrica de papel
- Salão de cabeleireiro

---

---

---

---

### Resposta Comentada

*Os principais inputs utilizados no processo de transformação da fábrica de papel são: celulose, tinturas, operários e máquinas. No salão de cabeleireiro os inputs são: tesoura, secador, pente, cabeleireira, dentre outros.*

*A fábrica produz um bem, enquanto o salão produz um serviço. O output da fábrica em questão é o próprio papel. Uma fábrica pode produzir grande ou pouca quantidade de papel; da mesma forma, pode ter variações de cores e tamanhos ou possuir um produto padrão. No salão de cabeleireiro, o output do processo é o cliente de cabelo cortado.*

*Alguns dos comentários efetuados nesta atividade você poderá entender melhor nos tópicos seguintes.*

## DIFERENCIANDO BENS E SERVIÇOS

Qual é a verdadeira diferença entre bens e serviços? A seguir, veja algumas características que os diferem:

**Tangibilidade** – Os bens são tangíveis, ou seja, podem ser tocados. A cadeira e o computador são exemplos de bens. O hotel, por sua vez, vende a utilização das suas acomodações, o hospital oferece a solução para problemas de saúde, e a oficina, o reparo do seu automóvel.

Repare que as empresas podem estocar e transportar os bens, mas o gerente do hotel não pode armazenar as vagas ociosas para utilização no próximo verão.

**Simultaneidade** – Os bens tangíveis são produzidos e depois consumidos. Há uma separação clara entre o processo de produção e o bem produzido. Primeiro, o fabricante produz as cadeiras; depois, elas serão utilizadas por mim, por você, que compramos o bem.

Nas operações de serviço, o processo de produção ocorre ao mesmo tempo que o cliente o consome. Por exemplo, ao chegar a um hotel, o cliente dirige-se à recepção, obtém informações, escolhe o quarto etc. Durante esses procedimentos, a equipe do hotel está processando o serviço, enquanto o cliente o está consumindo.

Perceba que, ao contrário do fabricante de cadeiras, o processo de produção ocorre junto com a utilização pelo cliente. Essa é uma característica da maioria das operações de serviços.

*Envolvimento do cliente* – Em virtude da simultaneidade nas operações de serviço, é comum verificar-se a presença do cliente durante o processo, ao contrário da operação que fabrica cadeiras. Em muitas operações de serviço, a presença do cliente é fundamental para a realização do processo. Por exemplo, enquanto não houver a presença de pacientes, a emergência de um hospital continuará com suas operações produtivas paradas.

O maior desafio das operações que lidam diretamente com o cliente, como o hospital e o hotel, é oferecer um atendimento e um ambiente nos quais o cliente possa sentir-se satisfeito. O grau de satisfação, portanto, depende da qualidade percebida pelo cliente.

Em operações de serviço há simultaneidade entre processo e consumo. Por isso, o cliente participa do processo. Essas características fazem com que o cliente (usuário) avalie o serviço instantaneamente, isto é, no exato momento em que ele está sendo prestado.

O controle de qualidade de um fabricante de cadeiras consegue corrigir as falhas antes que o produto chegue ao cliente. Em contrapartida, na operação de serviços, as falhas ocorridas ficam evidentes para o cliente, que participa do processo. Assim, um mau atendimento na recepção do hotel chegará instantaneamente ao cliente, ao contrário de uma cadeira defeituosa que acaba de sair da linha de produção.

A *linha de frente* representa os setores da operação de serviços que têm contato direto com os clientes. A *retaguarda* refere-se aos setores com os quais o cliente não interage diretamente. No caso de um hotel, a recepção é o setor de linha de frente e a lavanderia é o setor de retaguarda.

## INPUTS DO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO

Todos os recursos (*inputs*) utilizados pelas empresas podem ser divididos em dois grandes grupos:

*Recursos transformados* – são os que serão modificados pelo processo de produção. Exemplo: matérias-primas.

*Recursos de transformação* – são os que transformam as matérias-primas. São utilizados para agir sobre os recursos transformados a fim de obter os bens e serviços finais do processo.

Você poderá ver um bom exemplo disso na atividade a seguir.

### Atividade 2

Na fabricação de uma cadeira de escritório algumas matérias-primas utilizadas são pedaços de madeira e ferro. Para a realização do processo são necessários operários, equipamentos, ferramentas e instalações. Os pedaços de madeira são cortados por uma serra, que é controlada por um operário, a fim de que possa ganhar a forma de um assento ou encosto para cadeira de escritório. Os ferros são envergados por uma prensa e soldados uns aos outros para dar sustentação às peças de madeira, formando os pés da cadeira.



a. A fábrica de cadeiras produz predominantemente bens ou serviços?

---

---

---

---

---

b. Como você classificaria os recursos utilizados pela fábrica de cadeiras?

---

---

---

---

---

### Respostas Comentadas

a. A fábrica de cadeiras produz um bem, porque seu output, as cadeiras fabricadas, pode ser tocado e transportado; o processo de transformação ocorre antes da utilização das cadeiras pelo cliente; não há interação direta entre o consumidor final das cadeiras e o fabricante.

b. Nesse processo ocorre o agrupamento de diversos recursos para formar o produto final. Para transformar madeira e ferro em cadeira, a fábrica precisa empregar recursos materiais (ferramentas e equipamentos) e recursos humanos (operários).

As matérias-primas, ferramentas, equipamentos e operários são os inputs do processo de transformação, ou seja, aquilo que a empresa necessitará para efetuar o processo.

As ferramentas, assim como os equipamentos e os operários, não são transformadas durante o processo de produção de cadeiras; portanto, elas são classificadas como recursos de transformação. Já a madeira e o ferro têm seus estados físicos totalmente alterados pela serra, pelo envergamento e pela solda, saindo do processo de transformação totalmente diferentes da forma como entraram. Portanto, as matérias-primas são exemplos de recursos transformados.

**CUSTOMIZADO**

Produto customizado é aquele que é feito ou acabado segundo as especificações de cada cliente. Na especificação, o cliente informará os detalhes sobre o produto desejado. Assim, cada terno possui cores, cortes e medidas diferentes dos demais devido às diferentes especificações apresentadas pelos diferentes clientes.

**PADRONIZADO**

Um produto padronizado possui vários outros idênticos a ele. As camisas brancas produzidas pela fábrica não apresentam diferenças de cor ou modelo. A única diferença que podemos esperar é quanto à oferta de tamanhos, que deverão atender clientes altos e baixos, gordos e magros.

**VOLUME E VARIEDADE DE PRODUTOS**

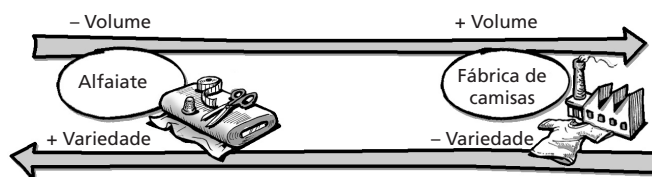
Você acabou de ver as diferenças entre as áreas de produção das empresas, no que se refere ao que elas produzem, e os tipos de recursos que elas utilizam para isso. Porém, o fato de duas empresas produzirem bens tangíveis não garante que seus processos de transformação sejam semelhantes. Da mesma forma, duas empresas de serviços podem apresentar grandes diferenças entre si. Até mesmo fabricantes de produtos similares podem possuir processos de transformação diferentes.

Pense num alfaiate que produz ternos sob encomenda. Pense agora numa fábrica de camisas brancas comuns. O primeiro produto é **CUSTOMIZADO**, enquanto o segundo é **PADRONIZADO**.

Podemos concluir que o alfaiate processa maior variedade de produtos finais que o fabricante de camisas brancas. Podemos encontrar outros exemplos de operações com alta variedade de produtos finais, tais como: um fabricante de móveis por encomenda; um pintor de placas de publicidade etc. Há, também, diversos exemplos de operações com baixa variedade entre seus produtos finais: um fabricante de extrato de tomate em conserva; um fabricante de cabos de aço.

Alta variedade significa baixa padronização. Baixa variedade significa alta padronização. As operações produtivas de produtos padronizados geralmente buscam baixos custos de produção, e baixos custos de produção podem ser alcançados mais facilmente com a produção de grandes quantidades. Quantidade, em produção, é sinônimo de volume.

Por exemplo, o alfaiate poderá obter retorno de seu negócio mesmo produzindo em baixa quantidade. Porém, o fabricante de camisas terá sérios problemas caso não consiga produzir altos volumes de seu produto. Por isso, as operações produtivas de baixa variedade possuem alto volume. Já as operações de alta variedade produzem baixo volume. O fabricante de camisas é um exemplo de operação de alto volume e baixa variedade. O alfaiate é um exemplo de operação de baixo volume e alta variedade. Veja a **Figura 1.4**:



**Figura 1.4:** Matriz volume x variedade: crescimento em direções opostas.

As operações produtivas de uma empresa variam dentro de uma escala. Quanto maior o volume, menor a variedade. E quanto menor o volume, maior a variedade. Algumas empresas podem situar-se em posições intermediárias, nem tão à esquerda quanto o alfaiate nem tão à direita quanto a fábrica de camisas brancas.

Além da posição na matriz variedade, as operações produtivas diferem-se também pelo comportamento da demanda pelos seus bens e serviços e pelo grau de contato entre o cliente e a operação.

## VARIAÇÃO DA DEMANDA

Os clientes do alfaiate podem escolher encomendar o terno em qualquer período do ano. As formaturas, casamentos e encontros de negócios acontecem em qualquer mês. Se o fabricante de camisas fornece material para os uniformes escolares, sua demanda não será distribuída igualmente durante todos os meses. Isso porque é no início do período letivo que ocorre a grande procura por uniformes escolares.

Podemos dizer que as camisas brancas para uniforme escolar apresentam uma demanda sazonal. A sazonalidade da demanda ocorre quando existe um comportamento variável no volume demandado e essa variação pode ser esperada pela repetição.

Em 2000, o pico de demanda de camisas brancas ocorreu em fevereiro, mês de início das aulas. O mesmo aconteceu em 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005. A demanda cai entre março e junho, voltando a crescer em julho, quando alguns novos alunos são matriculados pelas escolas. Essa repetição do comportamento da demanda em cada período é um exemplo de sazonalidade. Um gráfico que mostre a evolução do comportamento da demanda no decorrer de cada ano ficaria semelhante à Figura 1.5.

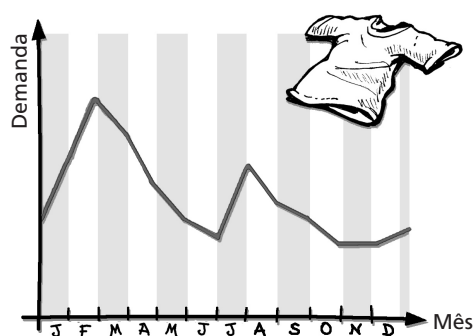


Figura 1.5: Sazonalidade da demanda de camisas escolares.

A demanda de um produto pode apresentar tendência de crescimento, como as máquinas fotográficas digitais atualmente. Por outro lado, existem itens cuja demanda está em queda, como as máquinas fotográficas que usam filme. Uma das funções da área de produção das empresas é responder do modo mais eficiente possível à forma como a demanda se apresenta. Nas próximas aulas você verá mais detalhes de como isso ocorre.

## GRAU DE CONTATO COM O CLIENTE

As operações, tanto de serviço como de bens, possuem diferentes graus de contato com o cliente. Slack et al., em *Administração da produção*, citam o exemplo de um varejista que possui, além da loja física, um *site* de vendas pela internet.

Na loja física, o cliente comparece presencialmente, enquanto o *site* de compras é acessado por meio da internet. Isso traz algumas consequências para cada uma dessas operações. A loja precisará contar com um espaço físico confortável para acolhimento dos clientes, bem como atendentes treinados para efetuar a venda. Se o produto não estiver em estoque naquele momento, o estabelecimento perderá a venda.

Na venda efetuada pelo *site* da internet, o encontro direto entre a operação e o cliente não acontece. O *site* substitui o espaço físico da loja. As informações contidas nele substituem os atendentes. E, além disso, o varejista virtual terá um tempo maior entre a solicitação do cliente e a entrega do produto.



## Atividade 3

Um fabricante de pneus está instalado no Rio de Janeiro. São produzidos vários tipos de pneus, desde modelos comuns para carros de passeio até pneus encomendados pelas mineradoras para utilização em seus imensos veículos. A indústria produtora de caminhões e ônibus também adquire pneus dessa empresa.

Os pneus menores, para carros de passeio, representam 85% do volume produzido pela fábrica. As montadoras de caminhões e ônibus adquirem 14,8% do total de pneus produzidos. Os 0,2% restantes da produção são de pneus com mais de dois metros de diâmetro. Estes modelos de pneus são fabricados sob encomenda para as grandes mineradoras usarem em suas minas e possuem um custo de produção bem mais elevado.

A partir do trecho lido:

- Aponte os *inputs* e os *outputs* do processo de fabricação de pneus.
- Apresente as diferenças entre o processo de transformação de pneus para carros de passeio e o de pneus para as grandes máquinas das minas, quanto ao volume e à variedade de produtos.

### Respostas Comentadas

*a. Exemplos de inputs: borracha, operários, máquinas, equipamentos e instalações.*

*Exemplos de outputs: pneus de diversos modelos e tamanhos.*

*b. A grande diferença entre os processos de produção de pneus para carros de passeio e pneus gigantes para mineradoras está no volume e na variedade dos outputs. A empresa produz uma grande quantidade de pneus para carros de passeio e uma variedade reduzida. Já para máquinas que trabalham em minas, os pneus usados são fabricados de acordo com as especificações de cada cliente. Isso significa que o pneu fabricado para o cliente "A" é diferente do pneu fabricado para o cliente "B". Isso causa um alto grau de variedade e baixo volume.*

## CONCLUSÃO

Você compreendeu a importância da administração da produção para a empresa. Há uma característica comum a todos os processos de transformação: eles utilizam recursos que são usados para produzir bens ou serviços.

Contudo, as características dos processos de transformação podem variar entre as diversas empresas. Essas variações ocorrem de duas formas: quanto aos recursos utilizados e quanto aos bens e serviços produzidos.

Os gerentes de produção possuem um grande desafio: fazer mais com menos, ou seja, gerenciar a produção de bens ou serviços, que devem satisfazer às necessidades dos clientes. E, além disso, evitar o desperdício, reduzindo os custos do processo de transformação.

## Atividade Final

### **Calor aumenta venda de sorvete e provoca desabastecimento parcial.**

Depois de um verão frustrado pela ausência de sol e excesso de chuva no ano passado, os fabricantes de sorvete enfrentam há duas semanas uma forte e inesperada demanda. O consumo disparou e provocou desabastecimentos em alguns pontos de venda na capital e litoral de São Paulo. O impacto maior foi em supermercados de menor porte e em padarias e lanchonetes.

A alta do consumo foi uma surpresa e veio porque, até a primeira semana de janeiro, o tempo instável e com temperaturas amenas indicava que este verão teria o mesmo comportamento tímido de vendas do ano passado.

No último domingo, o dia mais quente do ano no estado, com temperatura recorde de 34,1 graus, era possível encontrar geladeiras vazias e até mesmo desligadas por falta de produto.

Segundo os fabricantes, houve problemas logísticos e não de produção. Os distribuidores não conseguiram dar conta da freqüente reposição de produtos, já que tiveram que repetir a entrega mais vezes.

Grandes redes de supermercado se precaveram e colocaram geladeiras extras no fundo de suas lojas principais. As geladeiras são, na verdade, contêineres refrigerados com capacidade de acomodar mil potes de dois litros cada uma.

(Adaptado de *Valor Econômico*, 24/1/06, Chris Martinez e Daniela D'ambrósio)

A partir dessa notícia, comente as seguintes questões:

- Como você descreveria o comportamento da demanda de sorvetes?
- De que forma o comportamento da demanda influencia na gestão da produção de uma empresa?

---



---



---



---



---

### Respostas Comentadas

- A demanda de sorvetes apresenta sazonalidade, com aumento das vendas durante o verão. No exemplo mostrado, a variação da demanda torna a gestão da produção mais complexa. Nos meses de verão, a empresa precisa disponibilizar grande quantidade do produto. Durante o inverno, ao contrário, a demanda de sorvetes cai bruscamente.*
- Esse fato obriga os fabricantes a operar a plena capacidade no verão. Poderá haver ociosidade de máquinas e equipamentos durante o inverno. Um dos motivos para isso é o fato de o sorvete ser um produto perecível e difícil de ser estocado. Além disso, podemos destacar a importância dos distribuidores, responsáveis por levar o produto até os pontos-de-venda.*

### RESUMO

A gestão da produção compreende o agrupamento eficiente dos recursos necessários para a produção de bens e serviços. O processo de transformação utiliza recursos de dentro e de fora da organização. Os produtos finais são os bens e serviços que são oferecidos aos clientes.

Os recursos são divididos em recursos transformados e recursos de transformação. As operações produtivas apresentam diferenças significativas entre si. Embora a maioria das empresas ofereça um composto que envolve bens e serviços, poderá haver ênfase em um desses dois tipos de produto final.

As principais diferenças entre bens e serviços envolvem a tangibilidade, a simultaneidade e o envolvimento do cliente. As operações também diferem entre si quanto ao volume e variedade dos bens e/ou serviços produzidos. Geralmente, quanto maior o volume de produção, menor a variedade; e vice-versa.

Outra diferença encontrada entre as operações produtivas refere-se ao grau de contato com o cliente e o comportamento da demanda.



# Estratégia de produção

## AULA 2

### Metas da aula

Explicar o conceito e a importância da estratégia de produção; apresentar os cinco objetivos de desempenho da produção.

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:

- 1 identificar o papel estratégico da administração da produção nas organizações;
- 2 distinguir os cinco objetivos de desempenho;
- 3 aplicar o conceito de objetivos de desempenho da produção em diferentes tipos de operações.

### Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá recordar os seguintes tópicos da Aula 1:  
globalização e mudanças no cenário competitivo;  
diferenças entre operações de bens e operações de serviço;  
relação entre volume e variedade.

## INTRODUÇÃO

### AMBIENTE DE NEGÓCIOS

É formado por todos os indivíduos, entidades e organizações que influenciam os negócios da empresa. Ao conhecer o ambiente em que atua, uma empresa está sabendo onde pisa.

Globalização. Com certeza, você já ouviu falar muitas vezes nessa palavra. Na aula passada você percebeu que se trata de um processo atual, que influencia as atividades produtivas do mundo todo. Naquela oportunidade foram ressaltadas algumas características marcantes da chamada globalização:

- intensificação da troca de mercadorias e informações entre os diversos países do globo;
- uso de novas tecnologias nos produtos e nos processos produtivos;
- aumento da concorrência em diversos setores produtivos;
- mudanças nos hábitos dos clientes.

Como você pode verificar, parece que globalização e mudança caminham juntas. Em que circunstância é mais fácil gerenciar uma empresa: num **AMBIENTE DE NEGÓCIOS** estável ou num ambiente afetado por mudanças constantes?

Se gerenciar a organização num ambiente em mudança constante é difícil, gerenciá-la sem noção dos rumos a tomar é mais difícil ainda. A empresa precisa estar atenta ao movimento dos concorrentes, buscando superar seu desempenho, e às necessidades dos clientes, indo além de suas expectativas. O desempenho e as expectativas estão relacionados com as características dos bens e serviços produzidos. Portanto, é difícil imaginar o sucesso de uma estratégia competitiva sem a participação da área de produção.

Através da formulação de uma estratégia, a empresa estabelece uma definição de rumos de longo prazo. É importante que você saiba que esta disciplina não tem por objetivo aprofundar-se no tema estratégia; no entanto, durante nosso curso você irá perceber como a área de produção pode contribuir para o alcance dos objetivos estratégicos da organização.

## NÍVEIS DE DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA

Denomina-se **UNIDADE ESTRATÉGICA DE NEGÓCIO** determinado segmento, com produtos e processos semelhantes, dentro de um grupo empresarial. É muito comum atualmente um grupo diversificar o seu negócio em segmentos diferentes.

Dentre as mudanças em curso, percebe-se também a diversificação da atuação de alguns grupos empresariais. Você deve se lembrar de alguma empresa que possui ramificações em mais de um negócio: celulose, metais, cimento, banco etc.

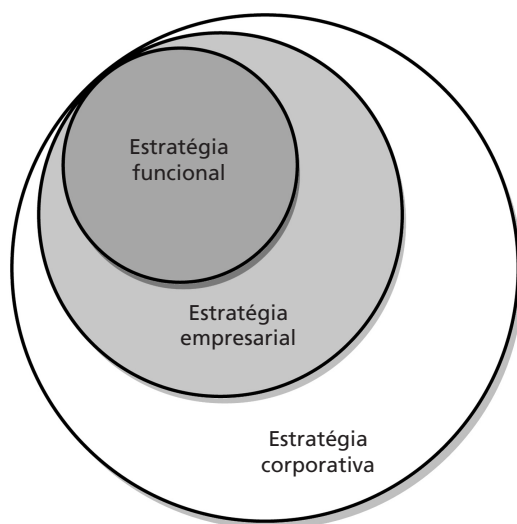
São conglomerados que possuem estratégias gerais válidas para todas as **UNIDADES DE NEGÓCIO** em que atuam. Por exemplo, a decisão sobre em quais negócios investir é uma decisão geral enquadrada no que chamamos de estratégia corporativa.

A estratégia corporativa será seguida por todas as ramificações em que a empresa atua. O grupo empresarial poderá até mesmo desenvolver uma missão e uma visão válidas para todas as unidades de negócio.

No entanto, existem decisões que devem ser tomadas no âmbito de cada unidade. Quantas fábricas de cimento a empresa deve possuir? Quais as localizações ideais das unidades de celulose? Que tipos de serviço o banco deve oferecer? As respostas a essas questões seriam parte da formulação da estratégia de cada empresa do grupo.

Por último, no nível mais restrito, temos a estratégia funcional. O negócio de cimento do grupo possui áreas ou funções próprias de *marketing*, pessoal, finanças, produção etc. Cada área poderá formular estratégias funcionais específicas. Por exemplo: estratégia de *marketing*, estratégia de compras e estratégia de produção. Mas é importante lembrar que as estratégias funcionais não podem divergir da estratégia empresarial.

Dentro do conglomerado existe o negócio de cimento, dentro da empresa de cimento existem diversas áreas, dentre elas, a área de produção (Figura 2.1). A estratégia de produção é um exemplo de estratégia funcional e deve estar de acordo com a estratégia empresarial e corporativa, contribuindo para o alcance dos objetivos da empresa.



**Figura 2.1:** Níveis de estratégia dentro dos grandes conglomerados empresariais.

## ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO NAS EMPRESAS

Na estratégia empresarial a empresa define alguns objetivos. Cada função da empresa deve estruturar sua estratégia na mesma direção, especificando o seu papel na organização.

É importante que você tenha em mente que as empresas podem apresentar diferenças quanto à importância atribuída à estratégia de produção. Nesse sentido, a empresa pode dar à área de produção uma posição *reativa* ou *proativa* diante dos desafios de gerenciamento da organização no ambiente de mudanças.

*Posição reativa:* a área de produção limita-se a tomar ações determinadas pelo comando da empresa. Não tem voz própria. A organização não aposta na gestão da produção para gerar inovação. Se a produção não falhar na sua atividade básica, todos já ficam satisfeitos.

Essa posição foi bastante adotada na indústria norte-americana até os anos 1960 devido ao baixo nível de competição. Foi quando as indústrias japonesas e européias conseguiram se reerguer após os estragos causados pela Segunda Guerra Mundial. Nesse momento, muitas organizações dos EUA perceberam que era preciso mudar para sobreviver.

*Posição proativa:* no estágio máximo de importância dentro da empresa, a área de produção é vista como potencial provedora da base para o sucesso competitivo. Ela é inovadora e capaz de adaptar-se às mudanças dos mercados.

Os japoneses souberam implementar bem isso. Perceberam que com autonomia e metas audaciosas poderiam obter melhor qualidade e menores custos no processo de produção. A filosofia japonesa acabou espalhando-se rapidamente pelo mundo, inclusive na indústria norte-americana. Você vai conhecer um pouco mais dessa filosofia na aula sobre *just-in-time*.

Em algumas empresas, a área de produção pode inserir-se num nível de contribuição intermediário, ou seja, nem totalmente reativo, nem totalmente proativo.



## OBJETIVOS DE DESEMPENHO DA PRODUÇÃO

Na Aula 1, você viu a importância da área de produção para a satisfação do cliente. Percebeu também que as empresas buscam produzir cada vez melhor e gastando menos que os concorrentes. Naquela oportunidade, apresentamos o principal desafio do gerente de produção: fazer mais com menos.

O que você entende por fazer mais com menos? A empresa faz mais quando oferece bens e serviços capazes de satisfazer os seus clientes novos e atuais. Mas isso não será suficiente caso haja desperdício na utilização dos recursos produtivos.

As prioridades competitivas podem ser imaginadas como as coisas que os clientes querem dos produtos e serviços. Você está percebendo, com isso, que a satisfação do cliente não é uma responsabilidade exclusiva da área de marketing. A gestão da produção é quem transforma as idéias em produtos e serviços. Mas qual é a verdadeira responsabilidade da gestão da produção visando à satisfação dos clientes?



**Figura 2.2:** O que a área de produção pode fazer para tornar a empresa mais competitiva?

Você com certeza já avaliou um bem ou serviço que comprou. Conhece, na sua vizinhança, a padaria que tem o pão francês mais gostoso e aquela cujo produto não é tão bom. O salão de cabeleireiro que oferece atendimento imediato e aquele que sempre possui filas. A pizzaria que entrega em domicílio pontualmente e aquela que sempre atrasa. A livraria que apresenta grande variedade de livros e outra com *mix* de produtos mais reduzido. O açougue que vende carnes mais baratas e os que têm preços mais elevados.

A gestão da produção contribui para o sucesso competitivo da empresa quando interpreta corretamente as necessidades dos seus clientes, auxiliada pela área de *marketing*. Mas não adianta conhecer as necessidades dos clientes se a organização não estiver preparada para corresponder com os produtos e serviços mais adequados. O gerente de produção deve preocupar-se em ter o melhor produto ou serviço.

O gerente da padaria, o do salão de cabeleireiro, o da pizzaria, o da livraria e o do açougue podem contribuir para a competitividade do negócio levando em consideração os cinco objetivos de desempenho da produção (SLACK, 2002):

Qualidade	→	Fazer certo as coisas. Produzir bens e serviços sem erros.
Rapidez	→	Minimizar o tempo entre a solicitação do bem pelo cliente e a entrega.
Confiabilidade	→	Fazer as coisas em tempo, cumprindo os prazos de entrega estabelecidos.
Flexibilidade	→	Ter a capacidade de mudar rapidamente para atender as necessidades dos clientes.
Custos	→	Fazer as coisas o mais barato possível.

## Atividade 1

Nos exemplos que acabamos de apresentar (padaria, salão de cabeleireiro, livraria, pizzaria e açougue) foram citadas algumas operações e seus objetivos de desempenho da produção. Relacione, a partir desses exemplos, a coluna das atividades com os objetivos de desempenho da produção que você acabou de ver.

- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| ( 1 ) Livraria              | ( ) Qualidade      |
| ( 2 ) Açougue               | ( ) Rapidez        |
| ( 3 ) Pizzaria              | ( ) Confiabilidade |
| ( 4 ) Padaria               | ( ) Flexibilidade  |
| ( 5 ) Salão de cabeleireiro | ( ) Custos         |

### Resposta Comentada

*O sabor do pão da padaria é um objetivo de qualidade que deve ser buscado na preparação do produto. Ele deve manter suas características todos os dias e estar sempre quentinho. Quando o tempo de atendimento do cabeleireiro foi abordado, estávamos nos referindo ao objetivo de rapidez. O cumprimento de prazos pela pizzaria relaciona-se com a confiabilidade, e a variedade de livros será fruto da flexibilidade de mix da livraria. Se o açougue pretende vender carnes baratas, ele precisa ter um bom desempenho no objetivo de desempenho de custos. Portanto, a seqüência correta da coluna da direita é: 4;5;3;1;2.*

## QUALIDADE

Se qualidade significa fazer certo as coisas, você já pode imaginar o quanto ela é importante para a operação de uma fábrica de veículos e de um restaurante.

Você provavelmente deve se lembrar de alguma ocasião em que um fabricante de automóveis convidou alguns proprietários de veículos de sua marca para comparecer às concessionárias a fim de substituir peças defeituosas. Esse processo é chamado *recall*. Isso não seria necessário se os produtos da montadora fossem 100% livres de erros.

Para isso, a montagem dos componentes deve seguir os padrões da empresa, a pintura do veículo não deve apresentar riscos e o acabamento tem de ser perfeito. Seguindo os padrões, provavelmente não vai faltar segurança, conforto e desempenho ao veículo entregue ao cliente.

O restaurante deve preocupar-se tanto com a qualidade da comida, quanto com o atendimento. Refeições frescas e funcionários atenciosos são fatores importantes. O ambiente deve ser agradável e higiênico.

Você percebeu o quanto a qualidade no processo de produção de bens e serviços é importante para conquistar e manter clientes. Diante de um automóvel fabricado com qualidade e um restaurante excelente, o consumidor poderá admitir até pagar um pouco mais caro. Você concorda?

Quanto custa para a montadora a realização de um *recall*? Quanto as empresas de telefonia brasileiras gastam com ações de clientes insatisfeitos na Justiça? E quando um produto defeituoso tem de ser descartado ou retornar ao processo para efetuar reparos? Perceba que o objetivo de desempenho de qualidade afeta o objetivo de desempenho de custos da empresa.

Imagine também a importância da qualidade na operação de laboratórios que fabricam medicamentos.

## Atividade 2

Pesquise nos jornais, cadernos ou colunas sobre direito do consumidor, cartas de consumidores. Identifique uma reclamação que aborde sobre falta de qualidade de algum produto ou serviço.

Qual a responsabilidade da gestão da produção sobre o episódio escolhido?

A empresa deu alguma satisfação ao leitor insatisfeito?

Como deveria ser o bem ou serviço oferecido pela empresa que você pesquisou a fim de conquistar e manter clientes?

### Resposta Comentada

*Não há uma resposta única para esta atividade, mas você deve ter percebido que os defeitos de qualidade oriundos de um bem mal fabricado ou de um serviço que não foi prestado corretamente acontecem dentro da área de produção. Diante de uma reclamação, a empresa deve oferecer uma solução rápida para tentar diminuir a insatisfação dos clientes.*

*Será que a culpa por defeitos de qualidade é sempre da gestão da produção? Acreditamos que não. O projeto do produto pode ter sido mal detalhado, ou a pesquisa de marketing pode não ter captado corretamente as necessidades do cliente.*

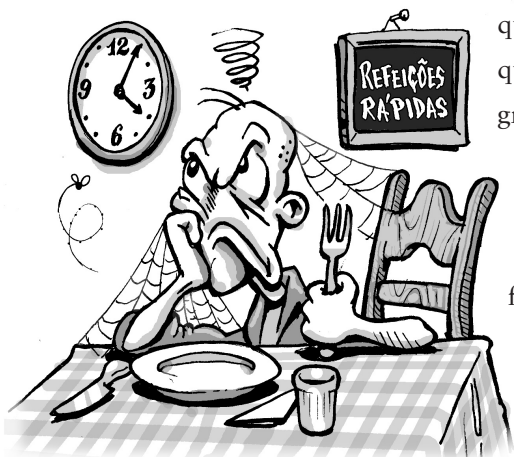
### RAPIDEZ

Brasileiro adora uma fila. Você já ouviu isso? Não existe nada mais falso. Ninguém gosta de esperar para receber um produto ou ser atendido em um serviço. Por isso, as operações devem ser ágeis desde a solicitação do cliente até a entrega do bem ou realização do serviço. Isso, é claro, nas operações preocupadas com a satisfação do cliente.

Por isso, a montadora deve diminuir o tempo entre a solicitação de um automóvel pelo revendedor e sua entrega ao consumidor, para que este não tenha de esperar muito. Mesmo nos restaurantes que preparam a refeição na hora, um tempo de espera muito grande pode ser bastante inconveniente.

A rapidez do fluxo poderá ainda reduzir o tempo em que os automóveis ficam em estoque na montadora ou reduzir as filas fora do restaurante, uma vez que as mesas ficarão vagas em menos tempo.

Imagine também a importância da rapidez na operação de emergência dos hospitais. Trata-se de uma questão de vida ou morte.



## CONFIABILIDADE

Confiabilidade significa cumprir as promessas de entrega. Esse objetivo de desempenho tem uma relação estreita com a rapidez. Enquanto a rapidez de entrega pode ser propagada pela empresa para atrair clientes e convencê-los da compra, só após a entrega será possível saber se a empresa cumpriu o prometido.

Para obter um desempenho confiável, a montadora deve entregar os veículos aos revendedores dentro dos prazos estabelecidos. Um índice de atraso de 1% pode parecer baixo para a montadora. Contudo, se, entre cem clientes, um sofrer com atraso, isso pode representar um grande estrago na imagem da empresa.

O garçom do restaurante pode prometer um prato em meia hora para garantir que o cliente não desistirá da refeição. Uma meta de entrega muito ambiciosa feita pela equipe de atendimento ao cliente pode dificultar o cumprimento dos prazos pela produção.

Imagine também a importância da confiabilidade na operação de transporte aéreo de passageiros, em que muitas pessoas têm horário marcado para chegar em seus destinos...

## FLEXIBILIDADE

Você já percebeu os desafios da administração da produção no mundo globalizado e em acelerado ritmo de mudanças. Além disso, viu que neste mercado os clientes tornam-se cada vez mais exigentes. Isso requer da área de produção capacidade para mudar o que faz. Ao contrário dos primeiros tempos da Ford, hoje a flexibilidade é importante para a maioria das organizações produtivas.

Atribui-se a Henry Ford, fundador da Ford Motor Company, a seguinte frase: “Os clientes podem adquirir um modelo T de qualquer cor, desde que seja preto.” A falta de concorrentes na época fez com que a organização não se preocupasse em oferecer variedade de produtos.

Segundo Slack, existem quatro tipos de flexibilidade:

*Flexibilidade de produto* => Habilidade da operação para introduzir novos produtos e serviços. Os estágios responsáveis pela produção de automóveis precisam adaptar os processos aos lançamentos

de novos modelos. Há ainda as atualizações anuais que as grandes montadoras fazem dos seus principais produtos. Algumas montadoras estão demorando a lançar automóveis bicomustíveis. Isso pode fazer com que seus atuais clientes migrem para uma outra marca.

Por outro lado, um restaurante pode tornar-se reconhecido pelo bacalhau português que oferece no jantar. Talvez o cliente desse tipo de restaurante não espere tanto por novos lançamentos.

*Flexibilidade de composto (mix)* => Significa oferecer ampla variedade ou composto de produtos e serviços. O que ocorre no restaurante é que, possivelmente, há um membro em cada família de freqüentadores que não gosta de bacalhau. Por isso, é importante oferecer opções.

No caso da indústria automobilística japonesa, uma das maiores dificuldades de seu crescimento no Brasil reside no fato de ainda não oferecer modelos de carros populares. Essa restrição no *mix* impede um crescimento maior desses competidores no mercado nacional.

*Flexibilidade de volume* => É a habilidade da operação para alterar seu volume de *output*. Esse assunto está muito relacionado com a variação de demanda sofrida por alguns produtos, que foi estudada na Aula 1. Você deve se lembrar do fabricante de sorvetes. Não é toda operação produtiva que consegue produzir tão pouco no inverno e aumentar tanto seus volumes no verão.

Um restaurante de *fast-food*, por exemplo, tem muito mais flexibilidade de volume que o restaurante que oferece bacalhau especial no jantar. Perceba que a falta de flexibilidade de volume pode ser uma opção. O restaurante prefere deixar de receber alguns clientes devido à lotação do que prejudicar o atendimento àqueles que efetuaram reservas.

Da mesma forma, o processo produtivo da montadora de automóveis deverá ajustar-se ao número de veículos fabricados.

*Flexibilidade de entrega* => Significa a habilidade de mudar a programação de entrega do bem ou do serviço. Geralmente envolve a antecipação de uma entrega devido às necessidades especiais de um consumidor.

## CUSTOS

Calma. Você não está diante de uma discussão financeira dentro da disciplina de produção. Entretanto, produzir a baixos custos é uma questão de sobrevivência para a maioria das empresas no ambiente competitivo em que vivemos.

Você já sabe que o processo produtivo necessita de recursos transformados e recursos de transformação. Pois bem, todos eles custam dinheiro. Imagine duas empresas que produzem produtos idênticos e vendem pelo mesmo preço. Qual obtém o maior lucro?

Se você respondeu a que apresenta menores custos, acertou. Até porque hoje quem dita o preço de venda dos bens e serviços não é apenas o fabricante ou o prestador, mas quase sempre o mercado. Daí a importância de controlar os gastos com matéria-prima, funcionários, instalações e equipamentos.

Dentro do estudo desta disciplina veremos algumas decisões da área de produção que influenciam na competitividade de longo prazo da organização: projeto de produtos, localização das instalações produtivas, capacidade produtiva, *layout* da fábrica etc. Essas decisões também poderão definir a capacidade da gestão da produção em ter qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo baixo.

## Atividade 3

Analise o que constitui qualidade, rapidez, confiabilidade e flexibilidade nas seguintes operações:

- a. Supermercado
- b. Loja virtual da rede de supermercados. Você pode visitar o site de uma grande rede e simular uma compra.
- c. Fabricante de máquinas de lavar roupa

### Resposta Comentada

*Aplicando os conceitos estudados sobre cada objetivo de desempenho, a qualidade no supermercado está relacionada com a qualidade dos produtos disponíveis, do atendimento prestado e das condições do ambiente. Uma loja de qualidade deve oferecer alimentos frescos e saudáveis e atendimento cordial. Tudo dentro de um ambiente amplo e limpo, no qual o cliente possa sentir-se bem. Já na loja virtual, o atendimento direto é dado apenas pelos entregadores e o ambiente é substituído pelo site de navegação. O fabricante de máquinas de lavar, por sua vez, deve preocupar-se em montar itens dentro das especificações, ou seja, sem falhas.*

*As filas no estacionamento ou nos caixas da loja de supermercado, assim como um site difícil de navegar e com entregas demoradas causam um desempenho ruim no objetivo rapidez. Por que as pessoas tendem a fazer compras em lojas cada vez mais próximas de suas casas? Ter os produtos disponíveis na loja e entregá-los ao cliente virtual dentro do prazo é uma questão de confiabilidade.*

*O fabricante de máquinas de lavar roupa, por sua vez, também deverá ser rápido tanto na produção como nas entregas. Além disso, a confiabilidade no cumprimento dos prazos é importante.*

*Tanto a loja de tijolo como a loja virtual saem ganhando quando oferecem maior variedade de produtos, em quantidade suficiente, com serviços inovadores, entregando as mercadorias em qualquer lugar. Estamos falando da flexibilidade de mix, de volume, de produto e de entrega, respectivamente. Por exemplo, uma loja virtual que aponta quais foram os últimos itens que você comprou pode estar criando um novo serviço. Já a flexibilidade de mix pode desenvolver-se melhor na loja virtual. Afinal de contas, qual é o limite de espaço para incluir variedades de produtos no site?*

*O fabricante de máquinas de lavar roupa também precisa oferecer alguma variedade de modelos e tamanhos (flexibilidade de mix), atualizá-los ou substituí-los frequentemente (flexibilidade de produto), ter flexibilidade de volume para suportar um possível aumento de demanda e conseguir entregar em qualquer lugar do Brasil (flexibilidade de entrega).*

*Enquanto nas lojas tradicionais há um custo elevado de estoques de mercadorias, a loja virtual pode possuir um depósito centralizado com nível de estoque mais baixo. Entretanto, esta terá de arcar com os custos de manutenção e atualização do site eletrônico. O fabricante de máquinas de lavar roupa tem um custo mais elevado com mão-de-obra e equipamentos.*



## Atividade Final

A rede de postos de combustível Nino é uma das maiores da Argentina. Leia um texto que fala sobre suas estratégias.

A concorrência no setor de postos de combustível no sudeste da Argentina aumentou muito nos últimos anos. Competidores internacionais entraram no mercado e diversos hipermercados montaram postos dentro de seus estacionamentos. Além disso, os clientes estão cada vez mais exigentes com relação aos bens e serviços oferecidos.

O gerente geral da rede de postos Nino, Pablo Simeone, sabe o quanto é difícil ter sucesso num mercado tão competitivo.

“Administrar uma rede de postos de combustível em nossa região é um desafio muito grande”, afirma. “Para sobreviver neste mercado precisamos estar entre os melhores. Um consumidor insatisfeito pode não dar outra chance”.

“Os frentistas devem ser corteses e simpáticos, jamais derramar combustível na pintura dos carros dos clientes. Os postos de gasolina da rede Nino não precisam ter o piso brilhoso como o de um shopping, mas aparência limpa ajuda a causar uma sensação de bem-estar no cliente. Quanto aos nossos produtos, todos possuem origem garantida”.

A rede de postos tenta antecipar-se às necessidades dos clientes de várias maneiras. Simeone continua explicando:

“Se um veículo se aproxima com o pára-brisa sujo, um de nossos atendentes já se prepara para oferecer o serviço de lavagem. As regras de atendimento não permitem que um cliente pare em frente à bomba e fique esperando atendimento. Por isso, escalamos um frentista por bomba em cada turno. Cada um deles está apto a receber o valor e dar troco ao cliente. Eles também possuem uma máquina portátil para atender os clientes que desejem passar cartão”.

Recentemente Simeone instalou geradores de energia em todos os postos:

“Foi um investimento considerável, mas agora nossas bombas não param de funcionar quando falta energia e os produtos estão sempre disponíveis. Alguns clientes que trabalham nas redondezas costumam deixar o carro no serviço de ducha. Esses clientes são muito exigentes com relação ao prazo de entrega do veículo limpo”.

Ao perceber que um grande número de pessoas estava instalando gás em seus veículos, o gerente decidiu investir na oferta desse combustível. Ele comenta que foi além na variedade de produtos:

“Mantemos estoques de óleos para motor, filtros e até extintores para carro”.

Pablo Simeone percebeu que havia uma variação da demanda devido ao turismo local durante os meses de férias. Ele conta:

“É relativamente fácil contratar pessoas no período de pico. Bombas extras também são ativadas para dar conta da oscilação de demanda”.

Você deve estar abismado com a quantidade de gastos causados pelas

medidas que visam à satisfação dos clientes da rede Nino. Deve estar pensando que esta rede oferece o combustível mais caro de toda a Argentina por apresentar gastos elevados. Segundo o gerente geral, não é bem assim:

“Os usuários do telefone não podem falar mais de três minutos por ligação, e isso vale até para mim. Os geradores são ligados em momentos de pico em que a energia é mais cara. A cobertura do posto permite a entrada de luz solar para que as lâmpadas permaneçam apagadas durante o dia. É nos detalhes que buscamos condições de oferecer os produtos a preços competitivos.”

Responda agora às seguintes questões:

a. Qual o papel da estratégia de produção na rede de postos Nino? Proativa ou reativa? Justifique sua escolha:

---

---

---

---

---

b. Identifique como a rede de postos de gasolina trata os conceitos de cada objetivo de desempenho da produção.

---

---

---

---

---

### Respostas Comentadas

*a. Pode-se deduzir que a área de produção tem uma posição proativa dentro da rede de postos de gasolina Nino. Basta perceber que todos os objetivos de desempenho são enfatizados pelo gerente geral. Isso significa que ele sabe exatamente a importância da área de produção para que os objetivos estratégicos da empresa sejam alcançados. Além disso, a empresa busca diferenciar-se da concorrência e satisfazer o consumidor final. Sabe da importância de ter a área de produção participando ativamente dos processos de inovação e identificação das tendências do mercado.*

*b. Qualidade – quando o gerente comenta a importância do atendimento cortês, limpeza do ambiente e origem garantida do produto.*

*Rapidez – a empresa evita que o cliente fique esperando atendimento. E procura fazer com que o atendente não precise se deslocar para buscar troco ou passar cartão.*

*Confiabilidade – particularmente no serviço de ducha, o cumprimento dos prazos de entrega é muito valorizado pelos clientes.*

*Flexibilidade – o gerente geral ressalta o desempenho da empresa na flexibilidade de mix. Apesar de ser um posto de combustível, ele vende serviços de lavagem e uma variedade de produtos para carros.*

*Custos – a gerência busca estar entre os melhores sem que o cliente tenha que pagar mais caro. Isso só pode ser alcançado com economias drásticas de energia e telefone, por exemplo.*

## RESUMO

A globalização obriga as empresas a buscar novas formas de competir. O aumento da concorrência e a maior exigência dos consumidores aumentaram a importância do desempenho das empresas na produção de bens e serviços.

O termo *estratégia* está relacionado com definição de rumos de uma organização. Estabelece os objetivos de longo prazo das funções, das empresas e das corporações. A estratégia de produção é formulada dentro da estratégia da empresa. Esta, por sua vez, representa um setor de atividade. A estratégia da corporação envolve as diretrizes gerais de um conglomerado ou grupo empresarial que atua em vários setores, com diversas empresas.

A gestão da produção pode classificar os seus objetivos de desempenho em cinco: qualidade (fazer certo as coisas), rapidez (fazer em menos tempo), confiabilidade (fazer no prazo), flexibilidade (habilidade de mudar o que faz) e custos (fazer barato).

Existem vários tipos de flexibilidade. Slack sugere classificá-las em flexibilidade de produto; flexibilidade de *mix*; flexibilidade de volume e flexibilidade de entrega.

# Estratégia de produção. Priorizando objetivos de desempenho

## Metas da aula

Mostrar que as operações produtivas podem priorizar cada objetivo de desempenho de forma diferente e apresentar os fatores que influenciam o nível de importância atribuído a cada objetivo de desempenho da produção.

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:



identificar os fatores que influenciam nas decisões estratégicas a respeito dos objetivos de desempenho;



avaliar as decisões estratégicas em manufatura de acordo com as exigências do mercado, a performance da concorrência e o ciclo de vida do produto.

## Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá ter claros alguns tópicos da Aula 2, tais como:

- níveis de estratégia,
- estratégia de produção nas empresas
- e os cinco objetivos de desempenho da produção.

## INTRODUÇÃO

Até aqui você pôde observar que a globalização trouxe novos desafios para a gestão da produção. A competição está mais acirrada e o cliente está mais exigente. Atender as necessidades dos clientes, superando o desempenho dos concorrentes: é para isso que as operações produtivas traçam suas estratégias. Um desempenho elevado nos cinco objetivos da produção (qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custos) pode ser a chave para uma operação superar seus competidores e ganhar a preferência dos clientes. Entretanto, será que as empresas sempre conseguem apresentar elevado desempenho em todos os objetivos?

Por exemplo, para produzir televisores de qualidade uma empresa precisa investir muito em pesquisa, treinamento e novas tecnologias. Conseqüentemente, os custos de produção serão altos. Veja outro exemplo: um fabricante do mesmo produto decide produzir em grande volume para atender um vasto mercado. Essa decisão pode gerar dificuldades na obtenção de maior flexibilidade de *mix*. Lembre-se de que, conforme estudado na Aula 1, aliar alto volume e alta variedade nas operações produtivas é muito difícil.

Assim, uma empresa pode não ser capaz de oferecer alta qualidade e, ao mesmo tempo, operar com baixos custos de produção. Da mesma forma, a empresa poderá ser obrigada a escolher entre a flexibilidade de volume e a flexibilidade de *mix*. Alguns autores denominam esses tipos de escolha de **TRADE-OFF**.

Há casos em que a empresa deixa um objetivo em segundo plano propositalmente. Por exemplo, para um supermercado, se o cliente permanecer mais tempo dentro da loja poderá ser induzido a comprar mais. Por isso, a loja pode entender que rapidez não é importante em todas as suas seções.

Quantos refrigerantes você consome num restaurante até a chegada do prato principal? Seria interessante para um restaurante de alta classe baratear os seus produtos para atrair o público de baixa renda? Essas dúvidas mostram que, quando não é possível ou desejável para a operação estabelecer um nível de excelência em todos os objetivos de desempenho, a empresa precisa priorizar aqueles considerados mais importantes para obter sucesso no mercado.

A definição dos objetivos de desempenho prioritários para cada produto ou serviço faz parte da formulação da estratégia da empresa.

Uma análise de **TRADE-OFF** é realizada quando os tomadores de decisão encontram-se diante de duas alternativas em que ambas parecem oferecer vantagens e desvantagens. Portanto, cabe avaliar de que forma poderão ser alcançados os melhores resultados. Você já estudou essa expressão em Análise Macroeconômica, lembra?

## PRIORIDADE DE OBJETIVOS DE DESEMPENHO

Qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custos. Sim, todos os objetivos de desempenho são importantes. Contudo, uns podem ser mais importantes que outros. E a empresa pode não ter condições de alcançar excelência em todos os objetivos. Por isso, é importante priorizar algum ou alguns objetivos de desempenho da produção.

Para identificar os objetivos de desempenho mais importantes para o seu negócio, uma empresa deve levar em consideração três fatores principais:

- necessidade dos clientes;
- desempenho da concorrência;
- estágio do produto em seu ciclo de vida.

## INFLUÊNCIA DOS CLIENTES

Muitos negócios não prosperam por desconsiderar as reais preferências dos clientes. Se os clientes de um produto valorizam a qualidade, uma empresa de excelência em rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custos pode não estar apta a competir com sucesso. Assim, a prioridade da empresa deve estar alinhada com as preferências dos clientes.

Veja o exemplo de um fabricante de refrigerantes:

Se os clientes preferem sabor, fórmulas bem elaboradas e embalagens atraentes, a empresa deve priorizar qualidade.

Se os clientes preferem produtos que estejam disponíveis rapidamente, a empresa deve priorizar rapidez.

Se os clientes preferem entregas dentro dos prazos estabelecidos, a empresa deve priorizar confiabilidade.

Se os clientes preferem variedade de sabores e de tipos de embalagem, além de garantia de atendimento quando a demanda superar as previsões, a empresa deve priorizar flexibilidade.

Se os clientes preferem preços baixos, a empresa deve priorizar o desempenho em custos.

Você deve estar pensando: mas os clientes preferem tudo junto...

Acontece que oferecer o melhor sabor, na melhor embalagem, maior variedade, com entregas rápidas e confiáveis não costuma ser compatível com preços baixos. A Gol, por exemplo, entrou no mercado

de aviação priorizando custos. Para isso, seus diretores sabiam que não seria possível oferecer lanches requintados e, muito menos, sala *vip* nos aeroportos. Por outro lado, ao hospedar-se em um hotel cinco estrelas você jamais vai esperar pagar o menor preço do mercado.

Não é nosso objetivo defender a impossibilidade de fazer mais com menos, ou seja, ser o melhor e o mais barato. É possível que haja empresas com esse ambicioso objetivo. Mas é preciso conhecer os clientes até mesmo para não investir desnecessariamente em algo que eles não consideram importante.

## Atividade 1

Leia o texto a seguir, que trata da importância da preferência dos clientes no desempenho das operações produtivas.

Água, areia, pedra e cimento. Eis a mistura que forma o concreto. Você sabia que a vida útil do concreto é de apenas três horas? Caso ele não seja utilizado nesse período, a empresa responsável pela concretagem pode ter um grave prejuízo.

A Engemix, empresa de concretagem do Grupo Votorantim, realizou uma pesquisa com os clientes para saber quais os critérios mais importantes na opinião deles. Para surpresa da empresa, que acreditava ser o preço o item mais considerado na hora de avaliar a escolha de um fornecedor de concreto, os três critérios mais citados foram a qualidade do concreto (20%), o cumprimento nos horários de entrega (15,7%) e a programação de aplicação do concreto (11,3%).

De todas as etapas de uma obra, a colocação do concreto talvez seja a mais crítica e causadora de mais estresse, porque há horários a serem cumpridos e o produto é perecível, ou seja, deteriora-se num curto prazo de tempo.

Além do produto, há um serviço muito importante, que é a entrega do concreto na obra por um veículo apropriado. Com relação à pesquisa efetuada, se considerarmos programação de concretagem e cumprimento dos horários programados como critérios referentes ao objetivo de confiabilidade, este acaba sendo o ponto mais valorizado pelo cliente. (Artigo adaptado de: FREITAS, Flávio)





A partir desse texto, responda às seguintes questões:

a. Como a empresa mudou sua estratégia a partir da pesquisa de opinião com os clientes?

---



---



---



---

b. Qual a importância de considerar as preferências dos clientes ao planejar o desempenho da operação?

---



---



---



---

### Resposta Comentada

*a. A empresa de concreto a que o texto se refere tinha uma visão equivocada sobre as preferências dos clientes na hora de escolher o fornecedor de concreto. Ao contrário do que ela pensava, a ênfase não deve estar em custo, pois o critério competitivo mais valorizado não é preço.*

*A pesquisa mostrou que programação e cumprimento de horários são os critérios mais importantes quando somados. Para manter os atuais e conquistar novos clientes, a empresa deve estar atenta para a preferência dos clientes, ou seja, deve priorizar o desempenho em confiabilidade, mesmo que isso possa custar um pouquinho mais caro.*

*b. A empresa produz concreto para satisfazer as necessidades dos seus clientes. Esses clientes são os provedores de receita para o negócio. Para sobreviver em um mercado cada vez mais competitivo, uma empresa deve satisfazer os seus clientes. Para isso é preciso conhecer as suas preferências.*

## INFLUÊNCIA DOS CONCORRENTES

Uma empresa dificilmente vai estar sozinha na busca da conquista e satisfação do cliente. Ela pode tentar desempenhar-se de modo a priorizar os objetivos valorizados pelos clientes. No entanto, se um concorrente conseguir desempenho melhor, a empresa deverá aprimorar-se.

Há pouco tempo, em minha cidade, não havia muitas locadoras de vídeo. Aliás, havia somente uma. A grande variedade de filmes oferecidos parecia satisfazer os clientes.

Poucos dias atrás, uma grande rede de locadoras inaugurou uma loja próxima à primeira. Além da variedade de filmes oferecidos, o novo concorrente possuía várias filiais em outros lugares e conseguia adquirir os lançamentos mais rapidamente. Pouco depois de sair do cinema o

filme já estava sendo oferecido pela nova locadora. A população da cidade não estava acostumada com isso e ficou surpresa.

Se quiser manter o negócio, o proprietário da antiga locadora precisará comparar o seu desempenho com o do concorrente, que já está ganhando mercado. Mas por quê? O que a locadora antiga pode fazer?

Além de oferecer a variedade que a primeira oferece, o novo concorrente é mais rápido na oferta dos lançamentos e isso pode ser um grande atrativo para os clientes.

Ao gerente da locadora mais antiga na cidade restam três alternativas:

- acompanhar a estratégia do concorrente e ser igualmente rápido na aquisição dos lançamentos em filmes;

- focar a estratégia inicial e priorizar ainda mais a flexibilidade de *mix* a fim de superar a concorrência nesse critério. Poderiam ser oferecidos filmes religiosos, filmes antigos e *shows* de grupos estrangeiros;

- nem acompanhar o concorrente nem manter a prioridade inicial.

A locadora que já estava instalada na cidade pode efetuar promoções especiais de final de semana para responder ao avanço da concorrência. Por exemplo, “Alugue três e pague dois filmes”. Nesse caso, a prioridade recairia sobre o desempenho em custos.

## CICLO DE VIDA DO PRODUTO

Como você estudou em Gestão de Marketing, os produtos não duram para sempre. Alguns ficam no mercado durante décadas, tendo sido consumidos por nossos pais e avós. Outros produtos não duram nem um ano. Ou porque não são bem aceitos pelo mercado, ou porque necessitam de atualização tecnológica constante.

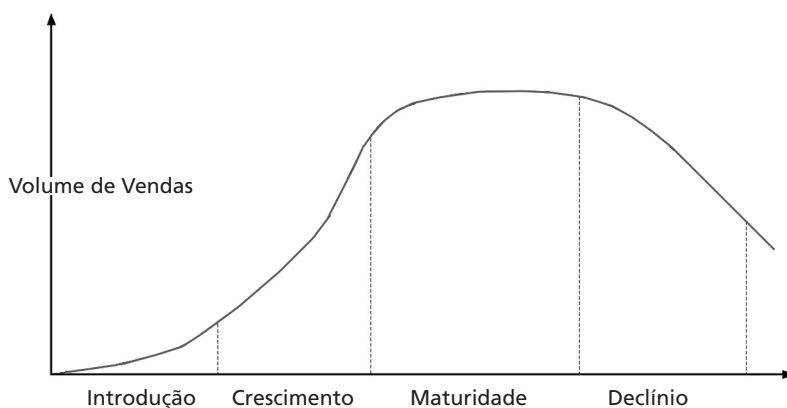
O Polvilho Antisséptico Granado é um exemplo de produto com longo ciclo de vida. Sua fórmula foi criada em 1903 e licenciada pelo médico sanitário Oswaldo Cruz, então chefe da inspetoria de saúde. A embalagem original do polvilho era praticamente igual à de hoje.

Os modelos de aparelho celular, por sua vez, são atualizados frequentemente pelos fabricantes. Isso se deve à necessidade de incorporação das novas tecnologias de som, imagem, *design* e tamanho.



Conseqüentemente, o ciclo de vida de um modelo de telefone celular tende a ser relativamente curto.

Qualquer que seja o tamanho do ciclo de vida de um produto, podem-se identificar quatro fases distintas: introdução, crescimento, maturidade e declínio. Veja a **Figura 3.1**:



**Figura 3.1:** Fases do ciclo de vida do produto.

Quando as câmeras fotográficas digitais foram lançadas no mercado, nem todos os clientes potenciais aderiram de imediato. Os fabricantes líderes em câmeras com filmes também resistiram, inicialmente, em desenvolver as novas tecnologias.

A fase de introdução não durou muito, e a câmera digital mostrou que seria um produto bem-sucedido. Com o crescimento no volume das vendas, novos fabricantes resolveram lançar seus modelos. Um movimento contrário pôde ser observado na evolução das vendas de câmeras fotográficas com uso de filmes. Depois de atingir a maturidade, a demanda declinou. Fabricantes líderes de mercado convenceram-se de que desenvolver a tecnologia digital tinha se tornado uma questão de sobrevivência. Assim, enquanto as câmeras digitais eram introduzidas no mercado e, em seguida, iniciavam uma trajetória de crescimento de vendas, as câmeras com uso de filmes saíam de uma fase de estabilidade nas vendas para um declínio inevitável.

Na fase de introdução, os primeiros consumidores têm contato com o produto. A demanda ainda é baixa, porém exigente. Há pouca competição no mercado. Os objetivos de desempenho mais importantes nesta fase devem ser qualidade e flexibilidade, porque é fundamental causar nos clientes uma impressão favorável sobre o novo produto.

Caso seja necessário, a empresa deverá ser flexível o suficiente para efetuar ajustes no produto, já que ele está sendo comercializado pela primeira vez.

Na fase de crescimento, na qual a demanda aumenta rapidamente, a empresa precisa ser capaz de suprir o volume demandado pelo mercado. Isso será viabilizado por uma operação ágil e confiável. Nesta fase, além de manter o nível de qualidade elevado, rapidez e confiabilidade serão objetivos relevantes para que a empresa seja bem-sucedida.

Na fase de maturidade, o mercado está altamente competitivo devido à entrada de novos fabricantes. Por esse motivo, a empresa deverá ter atenção especial com o seu desempenho em custos. É fácil perceber a influência do número de competidores sobre os preços praticados pelo mercado. Imagine uma empresa de transporte urbano que possui monopólio em uma determinada linha de ônibus. Por outro lado, se há opções para o cliente, a rivalidade pode resultar em queda de preços. A necessidade de oferecer preços menores obriga as empresas a reduzir os custos de produção.

Na fase de declínio, o volume de vendas do produto está diminuindo e muitos competidores estão abandonando o mercado. A concorrência entre as empresas restantes, com base em preço, manterá a importância dos custos como objetivo de desempenho fundamental.

## Atividade 2

Avalie, de maneira básica, em que estágio de seu ciclo de vida estão os produtos abaixo. Quais os objetivos de desempenho mais importantes em cada caso?

a. Gravador de DVD

---

---

---

b. Aparelhos de DVD

---

---

---

c. Liquidificador

---

---

---

## d. Aparelhos de videocassete

**Resposta Comentada**

*Pode-se afirmar que o gravador de DVD é um produto em fase de introdução. Os primeiros clientes estão experimentando o produto, enquanto nem todas as marcas o fabricam. Aquelas que já estão no mercado devem priorizar qualidade e flexibilidade para fidelizar os clientes.*

*A taxa de venda de aparelhos de DVDs está crescendo mais que a taxa de crescimento populacional. Isso significa que os competidores terão de enfatizar a rapidez e a confiabilidade para dar conta da demanda nessa fase de crescimento.*

*O produto liquidificador atingiu sua maturidade. Continua sendo importante na maioria dos lares. Quase toda a população brasileira tem acesso a esse produto. Enquanto as vendas estão estáveis, a competição atingiu o nível mais elevado. São várias marcas nacionais e importadas. O desempenho em custos faz a diferença. O videocassete já não é encontrado em todas as lojas de eletrodomésticos. Muitos fabricantes pararam de fabricar. E poucos clientes ainda se interessam em adquirir um aparelho novo. Apesar do fim estar próximo, as operações que quiserem prolongar sua existência precisaram focar os custos de produção.*

**CRITÉRIO QUALIFICADOR E CRITÉRIO GANHADOR DE PEDIDO**

Como você percebeu, um objetivo de desempenho pode envolver diversos elementos. Esses elementos são chamados *critérios competitivos*. Refeição de bordo, sala *vip* no aeroporto, segurança e conforto das aeronaves são critérios competitivos que podem ter diferentes graus de importância para o cliente da companhia aérea. Todos dizem respeito ao desempenho da empresa no objetivo qualidade. Entretanto, existem critérios qualificadores e critérios ganhadores de pedido. Para entender melhor a diferença entre esses critérios vale a pena continuarmos no exemplo de companhia aérea. Simulamos o comentário de um passageiro que espera por um voo em Shangai:

Eu não viajo pela *Suniar*. Nos últimos dez anos houve quatro acidentes graves envolvendo vôos de passageiros da *Suniar*. O último deles, no ano passado, ainda não teve todas as causas apuradas e a associação dos parentes das vítimas suspeita que o serviço periódico de manutenção da aeronave estava atrasado. Não é possível. O mínimo que uma companhia aérea precisa oferecer aos seus passageiros é segurança de que vai pousar sem riscos no destino.

Ah, sim, mais de quinze minutos de atraso no vôo por negligência da companhia aérea eu não suporto. Quando a gente chega um minuto atrasado no aeroporto eles não esperam, por que eu teria que esperar? Não estou exigindo muito.

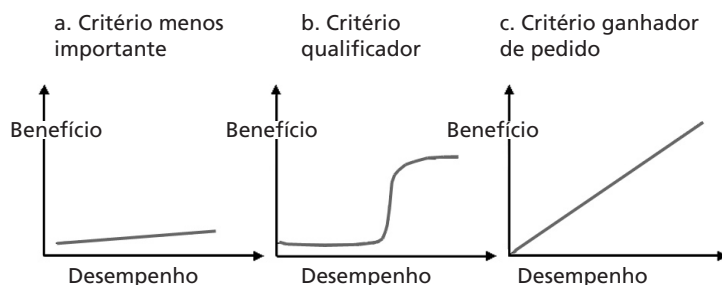
Se você me perguntar se eu prefiro voar pela *Nukai* ou pela *Nahora*, eu diria que são duas excelentes operadoras de transporte aéreo de passageiros. Contudo, o atendimento dos funcionários da *Nukai* é simplesmente sensacional e imbatível. Tem um comandante que até já me conhece. Eles estão sempre sorrindo e cada dia mais simpáticos. Como diz o meu tio que viaja toda semana a trabalho, tanto a *Nukai* como a *Nahora* zelam o suficiente pela segurança e nunca causam grandes atrasos.

Vejo algumas companhias investirem em refeição de bordo diferenciada. Posso dizer que isso não tem quase influência nenhuma quando escolho a empresa aérea pela qual vou viajar.

Considere o relato fictício apresentado e pressuponha que essas opiniões são compartilhadas por todos os usuários de transporte aéreo. Nesse contexto é fácil reparar que as empresas que atuam no setor precisam oferecer segurança e pontualidade num nível mínimo para que o cliente cogite utilizar os seus serviços, não é mesmo? Por isso, segurança e pontualidade são critérios qualificadores. Quem não os tiver num nível mínimo não consegue competir pela preferência do cliente. Porém, a empresa que possui atraso zero pode estar esforçando-se em vão, pois, como relatou o cliente, atrasos de até quinze minutos são aceitáveis.

O que vai fazer a diferença dentre as empresas consideradas qualificadas para competir pela preferência do cliente é o desempenho nos critérios ganhadores de pedido. Quanto melhor uma empresa se sair nesses critérios, mais chances ela terá de obter vendas. No caso da companhia aérea, os esforços para melhorar o atendimento ao cliente nunca serão em vão.

Além de critérios qualificadores e ganhadores de pedidos, existem também os chamados critérios menos importantes. Como o próprio nome diz, referem-se a critérios competitivos que não são decisivos na escolha do cliente. Por exemplo, segundo o passageiro de Shangai, refeição de bordo diferenciada não influencia na preferência dos clientes.



**Figura 3.2:** Relação entre desempenho e benefício para o cliente.

As melhorias de desempenho não ocorrem sem esforço da parte das empresas. Muitas vezes esses esforços envolvem desembolso de capital. A **Figura 3.2** mostra a relação entre o desempenho das empresas em cada tipo de critério competitivo e o benefício gerado para o cliente. Melhorias de desempenho em critérios menos importantes e um desempenho acima do nível qualificador nos critérios qualificadores não acarretam um grande efeito sobre o benefício oferecido ao cliente.

Analisando a figura anterior, você percebe a importância da classificação dos critérios competitivos entre menos importantes, qualificadores e ganhadores de pedido. Por que o gráfico de desempenho x benefício dos critérios menos importantes é quase uma reta horizontal? É simples: ao melhorar o desempenho na qualidade das refeições de bordo, uma companhia aérea não conseguirá melhorar os benefícios percebidos pelo cliente na mesma proporção. Nesse sentido, os clientes podem apreciar uma boa refeição durante o voo, mas esse critério é visto como secundário.

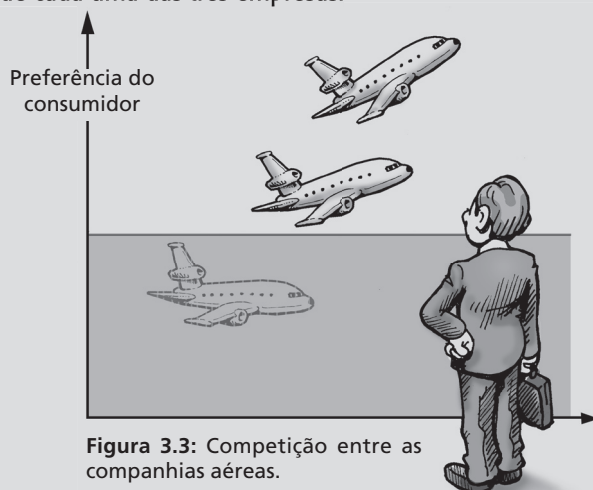
Um desempenho abaixo do desejável em pontualidade e segurança, que são critérios qualificadores, deixará a empresa sem condições de competir no mercado. Pela curva, é possível observar a subida brusca no benefício percebido pelo cliente quando o desempenho atinge o patamar requerido. Depois da subida, a curva volta a se estabilizar.

Quando os vôos não sofrem atrasos superiores a quinze minutos, a empresa já poderá ser considerada pelos clientes como uma alternativa, mas reduzir os tempos de atraso para menos que isso não aumentará as vendas.

No caso de critérios ganhadores de pedido, os benefícios percebidos pelo cliente (e, por consequência, as vendas) aumentarão proporcionalmente aos esforços da empresa para melhorar seu desempenho. Os funcionários da companhia aérea podem melhorar ainda mais o atendimento e isso será de grande importância para a competitividade da empresa, mas é preciso considerar sempre que os critérios qualificadores precisam estar dentro dos limites aceitáveis.

### Atividade 3

Releia o relato do cliente das empresas aéreas e discuta a **Figura 3.3** identificando o avião de cada uma das três empresas.



**Figura 3.3:** Competição entre as companhias aéreas.

#### Resposta Comentada

A figura mostra que o cliente só considera as empresas cujo desempenho nos critérios qualificadores esteja acima do mínimo esperado. A opção do cliente pela Suniar está fora de cogitação justamente porque esta empresa não ultrapassou o limite mínimo nos critérios qualificadores para esse setor: pontualidade e segurança.

Entre as empresas consideradas pelo cliente, a escolha dependerá do desempenho nos critérios ganhadores de pedido, que nesse exemplo, resume-se à qualidade do atendimento. A companhia que se mostrou capaz de alçar vôos mais altos na disputa pelo cliente foi a Nukai. Assim, ficou restando à empresa Nahora aprimorar-se nos critérios ganhadores de pedido.

De baixo para cima, podemos identificar os aviões da seguinte forma: Suniar; Nahora e Nukai.



## Clientes diferentes exigem objetivos de desempenho diferentes

Em muitos mercados as empresas deparam-se com grupos de clientes que possuem preferências diferentes. Uma grande rede de supermercados deve perceber que os clientes de sua loja em Volta Redonda têm preferências diferentes dos clientes da filial de Cabo Frio, por exemplo. Os clientes que utilizam a empresa aérea para viajar a passeio possuem preferências diferentes daquelas dos profissionais que viajam a trabalho.

Essas diferenças obrigam as empresas a oferecer desempenhos diferenciados para cada segmento de clientes. O supermercado deve oferecer um *mix* de produtos diferenciado para cada cidade, além de avaliar até que ponto cada grupo de clientes está disposto a pagar mais por maior conforto e melhor atendimento.

Da mesma forma, a companhia aérea, além de oferecer as opções da classe econômica, classe executiva e primeira classe, deverá perceber que, por exemplo, grande parte dos passageiros da rota Rio–São Paulo viajam a trabalho e dão preferência à rapidez e à confiabilidade de horário dos vôos. Nesses casos, as empresas pagam as despesas de viagem desses passageiros. Para uma família viajando de férias para o Nordeste, o custo da passagem pode ter maior importância do que para uma empresa.

## Atividade Final

Releia o relato que você utilizou para realizar a Atividade 3. Agora, observe a situação descrita a seguir.

Uma nova companhia aérea começou a operar recentemente no mercado brasileiro. A participação de mercado nos primeiros meses decepcionou o presidente da empresa. Ele agora tenta descobrir o que pode ser feito para aumentar sua fatia de mercado, ou seja, conquistar mais clientes.

Ele decidiu que o primeiro passo será considerar a importância dada pelo cliente a cada critério competitivo. Ele também reconhece que é preciso analisar em quais critérios sua empresa supera a concorrência, em quais critérios ela é superada e em que critérios seu desempenho se equivale aos melhores concorrentes.

Para isso, foi desenvolvido um quadro relacionando os critérios menos importantes, qualificadores e ganhadores de pedido em comparação com o desempenho da concorrência.

Veja o quadro elaborado pela direção da empresa e responda às questões:

Melhor que a concorrência	Refeição de bordo	Segurança	
Igual à concorrência			Atendimento
Pior que a concorrência		Pontualidade	
	Menos importante	Qualificador	Ganhador de pedidos

a. A empresa pode estar desperdiçando dinheiro ao alocar recursos em demasia para algum critério competitivo? Comente.

---

---

---

---

---

b. Quais dos critérios de desempenho apresentados necessitam de esforço urgente em busca da melhoria de desempenho? Justifique.

---

---

---

---

---

### Respostas Comentadas

a. A empresa está apresentando desempenho superior à concorrência no critério refeição de bordo. Para essa superioridade ser alcançada devem ter sido alocados esforços e recursos. No entanto, a refeição de bordo normalmente não é considerada pelos clientes, e, por isso, não traz vantagem competitiva para a empresa. Pode-se concluir que há possibilidade de redução de gastos nesse critério competitivo. É provável que uma parte desses recursos seja mais útil na melhoria de desempenho de um critério mais importante para o cliente.

b. A terceira coluna inclui os critérios ganhadores de pedido. Um critério ganhador de pedidos é muito importante para a empresa aumentar suas vendas. No entanto, a empresa parece estar com dificuldades em superar o desempenho dos concorrentes no que se refere à qualidade do atendimento. Repare que a linha do meio indica um desempenho igual ao da concorrência. Maiores esforços são indicados no treinamento e motivação dos funcionários.

Existe um critério que pode estar precisando de uma atenção ainda maior. A pontualidade é um critério qualificador, pois o cliente só admite considerar empresas com atrasos médios inferiores a quinze minutos. Como a nova empresa está sendo menos pontual que as concorrentes, ela pode estar abaixo do nível de desempenho que a qualifique para concorrer. A melhoria nesse critério é recomendada com máxima urgência.

## RESUMO

Os cinco objetivos de desempenho da produção são importantes para as operações produtivas. Mas é muito difícil que uma operação produtiva consiga alcançar o nível de excelência em todos eles.

As decisões estratégicas de produção envolvem a consideração dos objetivos mais importantes para competir no mercado. A vantagem competitiva será obtida quando a empresa conseguir bom desempenho naquilo que os clientes valorizam. Aliás, mais do que bom desempenho, a empresa terá de superar o desempenho dos seus concorrentes.

Diante da ameaça de um concorrente, a empresa deverá escolher entre melhorar o desempenho naquilo em que ela já é boa, melhorar o desempenho naquilo que o concorrente é bom, ou melhorar o desempenho em algo que nem ela nem o concorrente desenvolveram bem até hoje.

Os produtos são introduzidos no mercado, ampliam seu mercado durante o crescimento, têm o volume de vendas estabilizado com o aumento da concorrência e declinam quando já estiver chegando a hora de sair de cena. A qualidade necessária no início dá lugar à prioridade que a rapidez deve ter no crescimento; por fim, a ênfase nos custos pode garantir vantagem durante a estabilidade e declínio do produto.

## Projeto em gestão da produção

# AULA 4

### Metas da aula

Comparar os tipos de projetos e analisar a relação entre eles;  
analisar os fatores que influenciam o nível de importância atribuído a cada objetivo de desempenho da produção.

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:



distinguir as diferenças entre projeto de bens/serviços e projeto de processos;



avaliar a influência das decisões durante o desenvolvimento de um projeto sobre os objetivos de desempenho da organização;



analisar a importância do prazo e do custo para desenvolvimento de projetos.

### Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá lembrar alguns tópicos:  
conceito de processo, bens e serviços (Aula 1);  
os cinco objetivos de desempenho da produção (Aula 2);  
ciclo de vida do produto (Aula 3).

## INTRODUÇÃO

Que tal começarmos esta aula com um exemplo?

Uma empresa fabricante de câmera digital vai começar a produzir no Brasil uma nova versão mais sofisticada que substituirá o modelo anterior que começou a ser fabricado há apenas cinco meses. A nova câmera terá 7,1 megapixels de resolução e um visor de 2,4 polegadas.

O exemplo mostra a importância de as empresas adaptarem-se às mudanças que o ambiente de negócios atual impõe. O processo de globalização e seus efeitos, já discutidos na Aula 1, não permitem que o fabricante de câmeras pare no tempo. Os clientes estão sempre em busca de novidades. Conseqüentemente, as empresas precisam apresentar soluções que atendam às novas necessidades. Qual a imagem que lhe vem à cabeça ao imaginar o desenvolvimento de um projeto? Se era essa:



Novas idéias são muito bem-vindas. Mas o desenvolvimento de projetos nas empresas deve ser algo mais parecido com isto:

Criatividade é fundamental. O que seria de nós não fossem os gênios das descobertas mais importantes da humanidade?

A nova idéia pode ter partido de um alto executivo, mas também de um funcionário ou até mesmo um cliente.

Mas o desenvolvimento do projeto exige o envolvimento de diversas áreas e a análise de várias opções. As empresas costumam formar uma equipe para desenvolver cada projeto. As equipes podem ser constituídas por profissionais de diversas áreas.

A área de marketing conhece bem as necessidades dos consumidores. Os recursos humanos e financeiros devem ser planejados adequadamente nessa corrida pela inovação e melhoria. A gestão da produção deve reunir os recursos necessários para o processo e adaptá-los a cada mudança. Em resumo, a integração entre as áreas da empresa é fundamental para o sucesso dos projetos.

Você já deve ter uma noção do significado da palavra projeto. Você não começaria, por exemplo, a construção de uma casa sem saber se ela terá um ou dois andares. Da mesma forma, não começaria a entrevistar gerentes de empresas para seu trabalho de final de curso sem antes conversar com um professor sobre a proposta de pesquisa. Assim como nesses empreendimentos particulares, o projeto também é muito importante no dia-a-dia das empresas. Não é aconselhável investir alto numa mudança antes de desenvolver um bom projeto.



O projeto consiste na elaboração de um plano durante um prazo de tempo predeterminado, utilizando recursos específicos, e que visa à satisfação de exigências de um indivíduo ou grupo de pessoas. No caso das empresas, os indivíduos a serem atendidos pelo projeto são os clientes.

## PROJETOS DE BENS, SERVIÇOS E PROCESSOS

As empresas podem desenvolver projetos com a finalidade de melhorar algo que já possuem ou inovar, criando algo novo. Mas o que pode ser esse algo?

A gestão da produção participa da elaboração de dois tipos de projetos nas organizações: projeto de bens/serviços e projeto de processos. Na Aula 1, você viu que os bens e serviços são resultado de uma transformação, em seguida, são oferecidos ao mercado. Os processos de produção incluem a organização dos recursos (fábrica, equipamentos, funcionários etc.) necessários para obtenção daqueles bens e serviços.

Assim, ao definir o *design*, a motorização, o tipo de câmbio e de combustível de um novo modelo de veículo, a montadora está efetuando o projeto de produto. Mas nem só desse projeto dependerá o sucesso do novo carro. Ao definir a localização da planta produtiva, os tipos de máquinas utilizadas na produção, sua sequência dentro da fábrica e a capacitação dos funcionários, a montadora estará efetuando o projeto do processo.

Você já deve ter percebido que não há um bem ou serviço que possa ser oferecido ao mercado sem um processo que garanta sua produção dentro dos melhores padrões de desempenho. Para sair do papel, até o melhor projeto de veículo já desenvolvido no mundo precisaria ser acompanhado de um plano sobre a forma de produzi-lo. Esse plano seria o projeto de processo.

Da mesma forma, fábricas modernas, ágeis e flexíveis não seriam suficientes para o sucesso competitivo da empresa caso os produtos não fossem atrativos para os clientes. Por isso, o sucesso competitivo da organização depende tanto de bons projetos de produto como também de bons projetos de processo.

## Atividade 1

Leia o texto a seguir e responda à questão:

Durante dois meses e meio, 24 caminhões transportaram uma usina de asfalto do Rio Grande do Sul para a cordilheira dos Andes. A usina demorou um mês para ser montada. Há necessidade de um asfalto mais espesso porque a região é cheia de curvas.

A operação descrita faz parte das obras da Interoceânica, rodovia que ligará o Brasil ao Pacífico, passando pelo Peru. A concessionária responsável pela construção de um dos trechos levou as máquinas e equipamentos do Brasil. Com as chuvas, o tempo de chegada de cimento e cal no trecho de selva pode facilmente subir de três para dez dias.

Segundo um gerente da obra, no trecho da Cordilheira dos Andes, as dificuldades são o terreno acidentado. Já no trecho da Floresta Amazônica, o problema é o excesso de chuvas.

Uma empresa que vendeu 170 veículos para a obra mantém um estoque de peças nos acampamentos para atender à demanda de reposição dos caminhões.

(Adaptado de Landim, Raquel “Usina de asfalto é montada nos Andes”.

In: *Valor Econômico*)

Na operação de construção da rodovia Interoceânica houve o desenvolvimento de um projeto de produto e de um projeto de processo. Tente identificar o que seria cada um dos dois tipos de projeto dentro do exemplo apresentado.

---

---

---

---

---

---

---

### Resposta Comentada

*O produto em construção é a própria rodovia. Portanto, o projeto do produto levaria em consideração a definição das características da estrada. O traçado, com a definição do ponto de origem, ponto de destino e pontos de passagem, faz parte do projeto do produto. O material (tipo de asfalto) utilizado na produção também definirá a estrutura final da rodovia. Essas decisões de projeto de produto são impactadas pelas condições de relevo do local.*

*Se o processo envolve as atividades de transformação das matérias-primas no produto acabado, a decisão de instalar uma usina de asfalto no local da obra é uma opção do projeto de processo. A reunião dos recursos necessários (caminhões, cimento, operários etc.) também é planejada no projeto do processo de produção.*

*Essa atividade é importante para mostrar que a atividade de projeto é muito ampla. Não se trata apenas de definir as características de um novo produto, mas também especificar de que forma os recursos poderão ser agrupados para produzi-lo.*

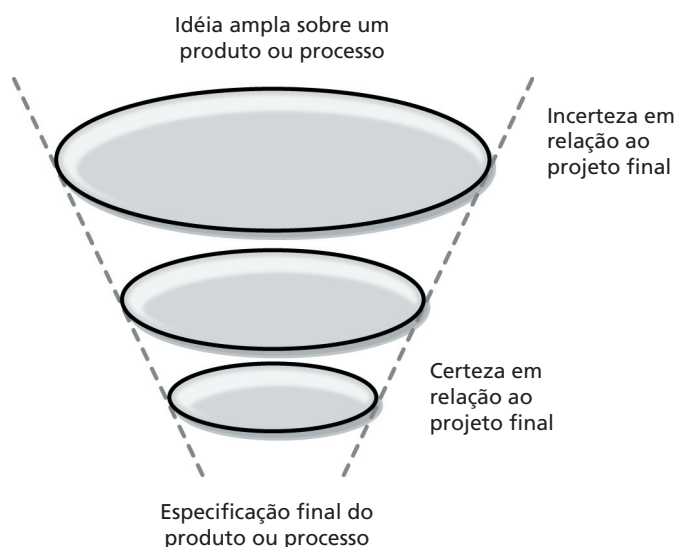


## DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DE PROJETO

O desenvolvimento de projeto é composto de uma sequência de opções. Quando decidimos construir a casa de um andar estamos abandonando a opção de dois andares. Ao mesmo tempo, estamos abandonando também as opções relativas ao formato da escada e ao tamanho da sacada superior. Assim, a cada opção feita durante o projeto outras opções são eliminadas.

Ainda no exemplo da casa, imagine quantas variações de cores de tintas poderiam ser utilizadas. A decisão sobre a cor da parte externa da casa não é uma decisão isolada. Ela deverá combinar com a cor do telhado e com o estilo geral da casa. À medida que as decisões sobre as opções do projeto são tomadas, mais perto ficamos daquilo que se tornará o projeto final.

O tempo que os projetos levam da idéia inicial até a especificação final depende da complexidade do projeto e da agilidade da equipe de desenvolvimento. Porém, durante o desenvolvimento do projeto evolui-se de uma idéia ampla (construir uma casa na rua 13 de fevereiro) até uma especificação final (construir uma casa na esquina da rua 13 de fevereiro com a Jorge Silva, de dois andares, garagem, dois quartos, pintada na cor branca, muro alto e possuindo 180m<sup>2</sup>).



**Figura 4.1:** O projeto envolve a redução progressiva do número de alternativas.

Como você percebeu, no exemplo citamos decisões relativas ao produto casa. O construtor ou proprietário não poderá se esquecer do projeto de processo. Ou seja, qual será a equipe de trabalho; de onde virão os materiais e quando eles serão entregues.

Com um fabricante de câmeras digitais não é diferente. Além de decidir sobre materiais utilizados, funções, resolução, cor, peso e tamanho do produto, será necessário escolher os fornecedores, tamanho e localização da fábrica, e a quantidade de operários e equipamentos necessários.

Diante da variedade de opções que surgem durante o desenvolvimento de um projeto e da importância de cada detalhe, existem três critérios de avaliação de projetos que podem ser úteis para as empresas:

- viabilidade;
- aceitabilidade;
- vulnerabilidade.

A análise de viabilidade de uma opção de projeto consiste em verificar se a empresa tem condições de reunir os recursos necessários para realizá-la. Uma montadora de automóveis pode até conhecer a técnica para fabricação de um carro elétrico, mas deve se perguntar se a fábrica brasileira tem condições de viabilizar a produção deste tipo de automóvel. Portanto, analisar a viabilidade significa responder à questão: podemos fazer?

Como estamos estudando projetos voltados para o negócio da empresa, todos os gerentes e acionistas esperam que a especificação final do projeto traga resultados no futuro. Esses resultados poderão advir de um aumento das vendas. Para isso, os gestores responsáveis pelo projeto devem considerar a aceitabilidade de cada opção de projeto.

Por exemplo, se a fábrica brasileira puder fabricar automóveis movidos a eletricidade, ainda será preciso verificar qual seria a qualidade do desempenho desse veículo nas estradas e o preço pelo qual ele seria oferecido ao consumidor final. Enfim, a análise de aceitabilidade leva em consideração o retorno de cada opção do projeto.

A vulnerabilidade se refere aos riscos que a empresa corre se o projeto fracassar (se algo der errado). Em alguns casos isso pode fazer com que os produtos e processos da concorrência tornem-se mais avançados que aqueles desenvolvidos pela empresa. É possível até que alguma idéia sobre um projeto interrompido seja levada para a concorrência.

Como você está percebendo, tanto no projeto de produto/serviço como no projeto de processo, os gestores devem levar em consideração a viabilidade, a aceitabilidade e a vulnerabilidade de cada opção de projeto. É como na nossa vida. Quando planejamos algo precisamos saber se é possível realizar, se existe potencial para geração de resultado e qual é o risco da iniciativa.

## Atividade 2

Abaixo são apresentadas algumas justificativas para decisões de projeto em diferentes tipos de projeto. Identifique qual dos critérios de avaliação de projetos é predominante em cada situação.

a. Um fabricante de aparelhos de telefone celular decidiu incluir um dispositivo de gravação de músicas em MP3, porque as pesquisas de mercado mostraram que a variedade de funções aumenta a qualidade percebida pelos clientes.

---



---



---

b. Um fabricante de medicamentos decidiu cancelar pesquisa clínica de droga contra o colesterol devido ao risco de a imagem da empresa ser afetada caso o produto fracasse no mercado.

---



---



---

c. Uma montadora decidiu adaptar um sistema econômico de consumo de combustível em seu novo modelo popular, porque os fornecedores mostraram-se capazes de fornecer o conjunto de peças necessário.

---



---



---

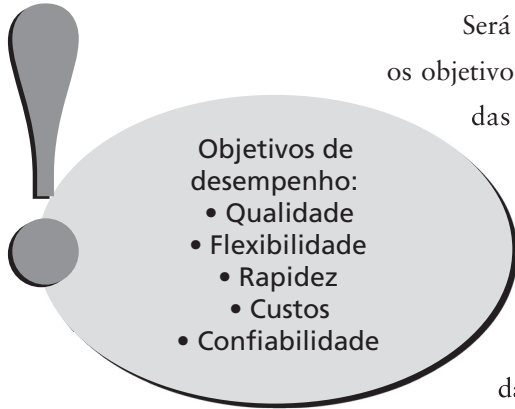
### Resposta Comentada

*O critério de avaliação predominante em cada opção pode ser identificado pelas justificativas apresentadas. Quando a decisão se baseia na resposta do mercado, analisou-se com base na aceitabilidade. Quando a decisão considera os riscos em caso de fracasso, a análise de vulnerabilidade foi predominante. Por fim, quando a justificativa para decisão envolve a capacidade de execução, analisou-se a viabilidade.*

*A seqüência correta é:*

- a. Aceitabilidade.*
- b. Vulnerabilidade.*
- c. Viabilidade.*

## INFLUÊNCIA DO PROJETO SOBRE OS OBJETIVOS DE DESEMPENHO



Será que existe relação entre o desenvolvimento de projetos e os objetivos de desempenho da produção? A análise da aceitabilidade das opções de projeto mostra a preocupação das empresas com a satisfação dos clientes antes mesmo que os bens, serviços e processos tornem-se realidade. A ênfase da empresa nos objetivos de desempenho de qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custos começa no desenvolvimento do projeto. Observe alguns efeitos possíveis das decisões de projeto sobre cada *objetivo de desempenho*:

- **Qualidade:** ao projetar bens e serviços, decisões como *design*, embalagem e matérias-primas podem criar um projeto esteticamente agradável e com baixo índice de defeitos. No entanto, decisões que desconsiderem as necessidades dos clientes nunca resultarão num desempenho de qualidade satisfatório.

O projeto de processo pode contribuir para a qualidade de diversas formas. Por exemplo, através da utilização de tecnologias modernas de montagem na manufatura ou capacitação do pessoal de linha de frente nas operações de serviço.

Quando o projeto contém falhas, a probabilidade de insatisfação do cliente é muito grande. Algumas vezes, as falhas são detectadas antes de o produto atingir o mercado, evitando desgaste da imagem da empresa. Em outras ocasiões, as falhas de projeto são percebidas somente depois que os primeiros clientes adquiriram o produto, causando reclamações e até convocação dos clientes para substituição ou reparos (*recall*).

- **Rapidez:** uma fábrica de automóveis compactos pode ter muita dificuldade em adaptar-se ao projeto de um automóvel de luxo. Isso acontece porque os processos apresentam diferenças significativas. Um modelo maior, além de ocupar mais espaço dentro da fábrica, é composto de uma variedade maior de peças e exige cuidados especiais de acabamento. Por isso, a maioria das montadoras que possuem maior participação de mercado no Brasil possuem

mais de uma **PLANTA PRODUTIVA**, cada uma voltada para uma linha de produtos. A utilização de **FÁBRICAS FOCALIZADAS** evita demoras desnecessárias e propicia melhor desempenho em rapidez para as operações.

- **Confiabilidade:** para oferecer alto desempenho na confiabilidade dos prazos de entrega, o projeto de processo precisa agrupar recursos de forma confiável, isto é, tecnologia adequada e pessoal capacitado. No exemplo da montadora, ao projetar um novo veículo, a equipe de projeto deverá ajudar a tornar previsível cada etapa do processo, a fim de que os prazos possam ser estabelecidos de forma mais confiável.
- **Flexibilidade:** a unidade da Volkswagen em Resende produz diversos modelos de ônibus e caminhões. São produtos com características e processos de produção um pouco diferentes. O *layout*, a tecnologia e as parcerias com fornecedores são originados de um projeto de processo altamente flexível, que serve de modelo para todo o mundo. O desempenho de flexibilidade também pode ser facilitado através de projetos de caminhões de diferentes tamanhos, mas com peças e fornecedores comuns.
- **Custos:** o desempenho em custos também dependerá dos esforços dos projetos de bens, serviços e processos. Ao projetar um tipo de capa dura para a nova edição de um livro, os custos de produção sofrerão aumento. Já as edições projetadas para constituir produtos mais simples e fáceis de carregar no bolso oferecem custos de materiais e de processamento menores.

O projeto do produto influencia diretamente o custo dos materiais, pois será ele que definirá quais matérias-primas serão utilizadas. Em contrapartida, o projeto do processo poderá agir sobre os custos de transformação ao definir níveis de automação e capacidade da fábrica, por exemplo.

Como você está percebendo, a atividade de projeto é muito importante para os objetivos de desempenho de produção da empresa, bem como para a satisfação dos clientes.

#### PLANTA PRODUTIVA

É importante você se familiarizar com alguns termos utilizados na literatura sobre gestão da produção. Uma planta produtiva é uma unidade fabril. Portanto, um local onde a empresa possui o conjunto de recursos necessários para operar seu processo.

#### FÁBRICAS FOCALIZADAS

O conceito de fábrica focalizada é muito utilizado em alguns segmentos industriais, dentre eles a indústria automobilística. A fábrica focalizada direciona seus esforços a uma variedade restrita de produtos, podendo dedicar-se melhor aos poucos itens produzidos. Como você já estudou nesta disciplina, menor variedade de itens tende a facilitar o aumento dos volumes produzidos.

Além dos cinco objetivos de desempenho que você acabou de ver, um outro ponto está sendo cada vez mais considerado pelas empresas durante a elaboração de projetos: a sustentabilidade. Esse conceito é baseado no compromisso da empresa em manter um equilíbrio entre resultados econômicos e posturas responsáveis do ponto de vista ambiental e social.

Segundo Reis (2007), Dell, HP e Apple, por exemplo, aceleram seus programas destinados a construir equipamentos dotados de componentes ambientalmente mais adequados, que consumam menos energia e que possam, ao final de sua vida útil, ser reciclados.

Segundo o mesmo autor, a Comunidade Européia está preocupada com a sustentabilidade dos projetos de empresas do setor químico. Tal preocupação motivou a criação de um plano de ação visando implementar processos capazes de garantir produtos que gerem menos lixo e resíduos, que sejam biodegradáveis e consumam menos energia na sua fabricação.

Nesse sentido, a escolha de matérias-primas que podem ser reaproveitadas ao final da vida útil do produto é uma prática sustentável no projeto de produtos. Substituir materiais tóxicos por outros biodegradáveis deixou de ser um discurso nas empresas. Está se tornando, cada vez mais, um compromisso.

No projeto de processo das empresas, a sustentabilidade pode ser aplicada na preservação dos recursos naturais e na destinação correta dos lixos industriais. Com base nesses aspectos, destacamos as siderúrgicas que promovem reutilização da água em seus processos e indústrias de diversos segmentos que transferem resíduos do processo para geração de energia nos alto fornos das fábricas de cimento.

## **OS FATORES TEMPO E CUSTO NAS ATIVIDADES DE PROJETO**

No cenário competitivo atual, a capacidade de inovação das empresas é testada constantemente. Quando um fabricante lança algum produto novo ou inovação sobre um produto existente, a curiosidade dos clientes aumenta e novas tecnologias podem ser empregadas. Porém, muitas vantagens competitivas criadas através de novos projetos

podem durar por pouco tempo. É que, ao perceber uma inovação bem-sucedida, a concorrência não vai demorar a acompanhar a tendência. Aproveitar idéias da concorrência é uma prática comum em muitos setores industriais.

Como você estudou na disciplina Gestão de Marketing I, o valor da marca e a imagem criada no mercado são ativos intangíveis muito importantes. Uma empresa inovadora, que se antecipa aos concorrentes no lançamento de novos produtos, cria uma boa imagem junto aos acionistas, colaboradores e, principalmente, clientes.

Entretanto, pode haver empresas que aguardam os lançamentos da concorrência para tentar copiá-los. Esse procedimento coloca o competidor em atraso constante perante as inovações de mercado. Outra possibilidade seria o caso de duas empresas estarem desenvolvendo projetos semelhantes ao mesmo tempo. Não te parece que aquela que conseguir reduzir o tempo de lançamento obterá vantagem?

Slack (2002) sugere diversos fatores que podem reduzir significativamente o tempo até o lançamento de um novo produto:

- engenharia simultânea;
- resolução rápida de conflitos e incertezas;
- estrutura organizacional por projeto;
- projeto auxiliado por computador.

Como você pôde ver, tanto o projeto de produto como o projeto de processo são importantes nas operações produtivas. É um caso de engenharia simultânea quando os dois tipos de projeto são desenvolvidos paralelamente. Isso reduz o tempo total de desenvolvimento, pois não é necessário esperar o término de um dos dois tipos de projeto para começar o outro.

Além disso, ao projetar o produto e o processo simultaneamente, as equipes podem interagir e trocar informações. Não se pode esquecer de que o produto depende do projeto do processo e o processo é projetado para atender à seqüência de atividades como foram especificadas no projeto do produto. A empresa só tem a ganhar com o desenvolvimento paralelo do projeto do produto e do projeto do processo, pois assim reduzem-se o prazo e o custo da atividade total. Com a engenharia simultânea, a empresa se aproxima mais de um dos seus maiores objetivos: a satisfação dos clientes.

Os conflitos e as incertezas estão presentes na maioria das atividades em grupo. Quantas vezes você se deparou com uma opinião diferente da sua na hora de tomar decisão dentro de algum grupo de trabalho? No caso da atividade de projeto, seria recomendável a resolução dos conflitos o quanto antes. Dessa forma, o grau de incerteza do projeto, o custo extra e o tempo de projeto poderiam ser reduzidos.

A estrutura organizacional é o terceiro ponto a ser considerado para redução do tempo e do custo do desenvolvimento de projeto. É provável que a equipe de um projeto seja formada por profissionais de diversas áreas. Qual a vantagem dessa heterogeneidade?

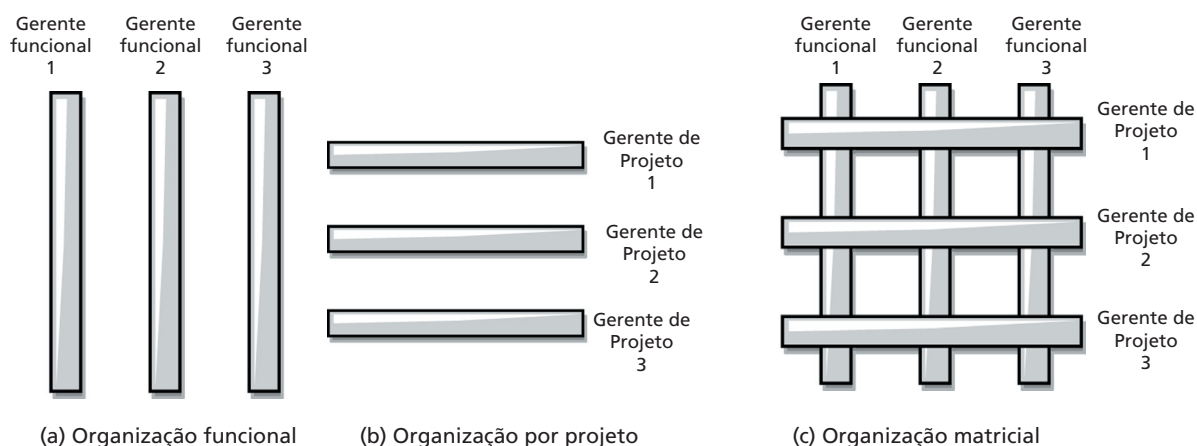
Representantes das áreas de marketing, produção, finanças, recursos humanos, todos têm uma contribuição a dar. Uma equipe de projeto pode ser formada com diversas estruturas diferentes. Essa variação ocorre principalmente entre diferentes empresas.

A **Figura 4.2.a** mostra que cada setor da empresa é controlado por um gerente funcional. Na estrutura funcional de organização de projetos, nenhum funcionário ausenta-se do seu setor. Não há um grupo específico para desenvolvimento do projeto, e a coordenação está a cargo dos gerentes funcionais. Assim, a organização funcional pura dá ênfase às funções tradicionais da empresa e a comunicação entre os participantes do projeto é muito limitada.

Já a **Figura 4.2.b** mostra o oposto. Ou seja, uma organização de projeto pura. Muito utilizada pela indústria japonesa a partir da década de 1970, essa estrutura constitui equipes mais autônomas e com integrantes dedicados exclusivamente ao projeto. Ao invés da coordenação de diversos gerentes funcionais, cada projeto terá um líder.

Numa organização do tipo matricial, os grupos de projeto se cruzam com os grupos funcionais (**Figura 4.2.c**). Isso acontece porque os funcionários que participam do desenvolvimento do projeto não se dedicam exclusivamente nem ao projeto nem à sua função original. Você já estudou esses tipos de organização na disciplina Estruturas e Processos Organizacionais.





**Figura 4.2:** Estruturas organizacionais para a atividade de projeto.

A utilização de uma organização de projeto pura e uma equipe que se mantém do início ao fim das atividades mostrou-se muito eficiente na indústria japonesa. No auge do seu desenvolvimento, após a Segunda Guerra Mundial, a Toyota conseguiu lançar produtos no mercado gastando metade do tempo que seus concorrentes ocidentais. E ainda gastava menos recursos no desenvolvimento dos projetos. Você poderá conhecer maiores detalhes do funcionamento do sistema de produção criado no Japão quando falarmos sobre *just-in-time* na gestão da produção. Você deve se lembrar de ler sobre isso em História do Pensamento Administrativo.

Outra ferramenta para atingir a meta de introdução mais rápida de novos produtos é o CAD/CAM (projeto auxiliado por computador/manufatura auxiliada por computador). Os engenheiros podem sentar-se em estações de trabalho computadorizadas, gerar muitas visualizações de peças e montagens, girar imagens, ampliar visualizações e verificar a interferência entre as partes. Os projetos podem ser armazenados num banco de dados e comparados com outros projetos.

Com o avanço tecnológico, já é possível medir a resistência dos produtos sem que eles saiam do papel. A possibilidade de fazer ensaios virtuais reduziu o tempo de duração do projeto em algumas empresas, como montadoras de automóveis e fabricantes de aviões.

## Atividade Final

Leia o texto sobre desenvolvimento de projetos na Embraer e responda às questões.

A nova família de jatos comerciais da Embraer foi projetada para otimizar o desempenho, a eficiência operacional e o conforto dos passageiros. E estes são atributos que são comuns a outros três membros da família atualmente em desenvolvimento: o Embraer 175, o Embraer 190 e o Embraer 195.

Com isso, uma equipe pode tripular qualquer uma dessas quatro aeronaves; e as peças sobressalentes comuns num nível de 95%. A empresa acredita que, projetando seus produtos dessa forma, poderá obter ganhos significativos no processo de produção. O projeto de processo teve seu desenvolvimento processado paralelamente, a fim de aproveitar as semelhanças entre os produtos da família de jatos.

A empresa pensou em atender seus dois tipos de clientes: a linha aérea que está interessada em retorno sobre o investimento na aeronave e os clientes da linha aérea que querem comodidade e conforto. A cabine foi projetada para maximizar o espaço do cliente. As laterais da cabine, quase verticais, permitem que o passageiro sentado à janela tenha mais espaço. E todos apreciarão o grande espaço para bagagem, sob os assentos e nos compartimentos superiores, que podem facilmente acomodar malas de rodinhas.

O projeto do Embraer 170 permite mínimo tempo no solo, aumentando o tempo de geração de receita da linha aérea. O projeto do produto tem de contemplar também aspectos restritivos, por exemplo, de legislação: leis cada vez mais exigentes quanto a poluição sonora, emissões de poluentes e outros.

O encontro de altos governantes e executivos em Davos, na Suíça, em 2007, discutiu principalmente questões ambientais. Referimo-nos a isso porque haverá movimentação de cerca de 350 jatos para transporte dos participantes do evento. Cada aeronave tem um grande potencial de poluição por gás carbônico.

(Adaptado de CORRÊA & CORRÊA, 2004).

1. Cite e explique um dos objetivos de desempenho com o qual a empresa teve preocupação durante o projeto do Embraer 170.

---

---

---

---

2. De que forma o projeto de uma aeronave pode contemplar aspectos de sustentabilidade?

---

---

---

---

3. De que forma a engenharia simultânea está presente nos projetos da Embraer e quais as vantagens?

---

---

---

---

### Respostas Comentadas

- 1. O texto mostra que as necessidades dos clientes devem estar em primeiro lugar no desenvolvimento de projetos de produto e de processo. No caso da Embraer, o objetivo de desempenho de qualidade deve ser muito alto, a fim de alcançar os objetivos junto aos dois tipos de clientes: conforto para os passageiros e rentabilidade para as companhias aéreas. A utilização de matérias-primas comuns aos diferentes modelos de jatos poderá ajudar a empresa a obter ganhos de rapidez e flexibilidade.*
- 2. O conceito de sustentabilidade está relacionado ao meio ambiente e à sociedade. O projeto de aeronaves deve preocupar-se com a poluição atmosférica e a poluição sonora. Isso traz um ganho para a sociedade e para a imagem da empresa, que se mostra preocupada com o futuro do planeta.*
- 3. O desenvolvimento do projeto de processo ao mesmo tempo que o projeto do produto agiliza o término do projeto e reduz custos de desenvolvimento, além de propiciar a troca de informações entre os desenvolvedores do produto e a equipe de projeto de processo.*

## RESUMO

Projeto em gestão da produção é a atividade responsável por desenvolver produtos/serviços e processos. É um processo com prazos e recursos preestabelecidos, formado por uma sequência de opções inter-relacionadas que proporcionam a evolução da idéia até a especificação final. O maior objetivo é atender às necessidades dos clientes.

A especificação final do projeto pode ser um produto/serviço ou processo. A concepção dos produtos, incluindo características físicas, desempenho e embalagem devem estar contidas na especificação final do projeto de produto. Já a descrição do processo envolve as decisões sobre o modo de transformação dos materiais em produtos acabados.

Em cada opção durante o desenvolvimento de um projeto, a equipe deve estabelecer como critério de análise pelo menos três variáveis: viabilidade, aceitabilidade e vulnerabilidade. Esses conceitos referem-se à possibilidade de executar, o retorno esperado e os riscos, respectivamente.

Para atender corretamente às necessidades dos clientes, a empresa deve estar atenta aos objetivos de desempenho que o produto/serviço ou processo será capaz de oferecer. No atual ambiente de negócios, além dos objetivos de desempenho, a sustentabilidade das opções de projeto têm sido muito valorizadas.

A eficiência do desenvolvimento de projetos depende dos prazos e dos custos incorridos pela empresa para geração dos produtos/serviços e processos. Assim, o desenvolvimento paralelo desses dois tipos de projeto (engenharia simultânea), a resolução rápida de conflitos e a organização para o projeto serão muito úteis para obtenção de resultados satisfatórios.

## Projeto do processo de produção

# AULA 5

### Metas da aula

- Demonstrar a importância da atividade de projeto de processo para a competitividade da empresa.
- Apresentar os tipos de processos existentes na manufatura e nos serviços.
- Analisar a influência dos tipos de processo na atividade de projeto.

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:

- 1 exemplificar decisões em gestão da produção relacionadas com o projeto de processos;
- 2 listar os tipos de processos existentes nas operações de manufatura e serviços;
- 3 comparar os tipos de processos existentes em cada operação produtiva.

### Pré-requisitos

- Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá recordar os seguintes tópicos:
  - volume e variedade dos *outputs* (Aula 1);
  - a importância da atividade de projeto em gestão da produção (Aula 4);
  - a aplicação do projeto de processo em gestão da produção (Aula 4).

## INTRODUÇÃO

Projetar o processo de produção envolve uma série de decisões que devem ser tomadas no âmbito da gestão da produção. Como você estudou na última aula, o agrupamento dos recursos de produção precisa estar de acordo com o que a empresa pretende produzir. Mas quando é que a empresa precisa planejar um processo?

Veja um exemplo. Nas suas lojas convencionais, uma rede de supermercados opera com um processo baseado em instalações físicas e recursos humanos capacitados para o contato direto com os clientes. No entanto, diante do lançamento de uma loja virtual, em que os clientes podem efetuar suas compras pela internet, essa rede de supermercados deverá estruturar um processo totalmente novo dentro do seu negócio. Neste contexto, os principais recursos de transformação serão o portal eletrônico e a estrutura de transporte para realização das entregas dos produtos.

Além do planejamento de novos processos, uma empresa pode necessitar atualizar aqueles vigentes. Isso acontece quando a capacidade de produção precisa ser modificada, quando a importância relativa de um objetivo de desempenho se altera ou quando máquinas tecnologicamente superiores se tornam disponíveis.

Quando os *softwares* e equipamentos de automação do varejo surgiram, todas as grandes redes de supermercados buscaram incorporar essas novas tecnologias. Isso modificou o processo de atendimento nas lojas e também aumentou a rapidez e a qualidade, melhorando os serviços prestados.

Da mesma forma que você percebe a importância do projeto de processo para uma rede de supermercado, que é uma operação de serviço, os diversos tipos de manufatura também demandam um planejamento das suas operações. Imagine um processo mal projetado, dentro de uma fábrica mal localizada, que não consegue dar conta do volume de pedidos. “Tragédias” como essa podem ser prevenidas por um bom projeto de processo, seja na manufatura, seja no serviço.

## VOLUME, VARIEDADE E PROJETO

Nas primeiras etapas do planejamento do processo, o gerente de produção deve decidir o tipo básico de organização do processamento para cada produto. Os tipos comuns de organização de processamento da produção são:

- focalizado no produto;
- focalizado no processo.

Projetar o processo de produção para uma fábrica de carteiras escolares padronizadas é completamente diferente de projetar o processo de produção para confeccionar móveis sob encomenda.

As operações produtivas podem ter alto volume de um único tipo de *output* ou baixo volume de produtos bastante diferenciados entre si.

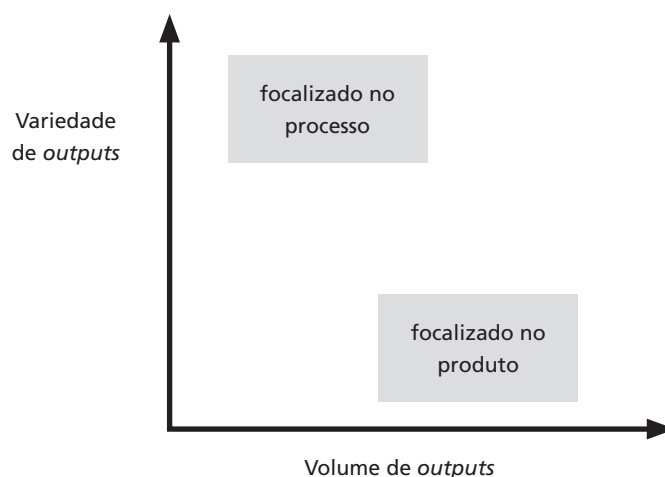
O fabricante de carteiras terá um projeto de processo dedicado a um único tipo de produto. A produção deve se dar em grande quantidade. Para isso, será necessário contar com modernos equipamentos e rapidez na movimentação do produto em processo. Repare que, neste caso, o fluxo é contínuo, seguindo sempre a mesma seqüência de tarefas.

Um processo de produção com essas características costuma ser considerado do tipo “foco no produto”.

Para fabricar produtos semelhantes exigem-se processos semelhantes. Portanto, a seqüência em que os recursos são agrupados é claramente definida e as atividades são repetitivas.

Já um fabricante de móveis sob encomenda pode ter um jeito próprio de cortar a madeira. Entretanto, para cada cliente ele deverá seguir medidas e desenhos diferentes. O seu processo precisa ser altamente flexível, pois um móvel dificilmente vai ser igual ao outro. Cada encomenda é única. Além disso, um armário de cozinha pode exigir uma seqüência de atividades totalmente diferente de uma estante para sala.

Dessa forma, os recursos não serão agrupados especialmente, nem para produzir móvel de cozinha, nem para produzir móvel de sala. Se há diversidade de produtos, haverá diversidade de fluxos na fábrica. A expressão “focalizado no processo” é usada para descrever uma forma de produção na qual as atividades são agrupadas de acordo com o tipo de processo. As atividades de pintura de todas as peças serão agrupadas num setor. O foco no processo é uma característica das operações que produzem alta variedade de produtos (Figura 5.1).



**Figura 5.1:** Analisando o foco do processo produtivo.

Você estudou a importância dos processos e sua influência na organização dos espaços nas empresas, na disciplina Estrutura e Processos Organizacionais.

A **Figura 5.1** mostra que o foco do processo deve ser determinado de acordo com as características do mercado consumidor. Sendo a satisfação do cliente um dos objetivos principais da gestão da produção, os volumes e variedades de produto devem ser oferecidos de acordo com as necessidades. Portanto, acima de qualquer coisa, o processo produtivo precisa estar focalizado no mercado em que a empresa atua.

O foco definido pela operação poderá influenciar também as decisões sobre equipamentos e recursos humanos. Você percebeu que o fabricante de carteiras precisa se preocupar com uma movimentação de materiais mais intensa devido ao volume. Assim, modernos equipamentos, como esteiras e robôs, se fazem necessários.

Por outro lado, a operação focalizada no processo empreende maior esforço para treinar os funcionários, planejar e controlar o **CHÃO DE FÁBRICA**. O fluxo de materiais em processo não segue uma sequência padronizada. O fabricante de móveis sob encomenda tem uma atividade pouco repetitiva. Assim, o investimento na tecnologia de movimentação e robotização tende a ser menor de que na operação focalizada no produto.

#### **CHÃO DE FÁBRICA**

Refere-se ao ambiente operacional onde ocorre o processo de transformação das atividades de manufatura. Portanto, as atividades administrativas não ocorrem no chão de fábrica, mas a montagem dos bens tangíveis sim.



# Atividade 1

Observe as figuras a seguir. A figura da esquerda representa uma fábrica da *Rolls Royce*, uma marca luxuosa de veículos, sediada na Inglaterra. O profissional demora até três horas para pintar milimetricamente as listras laterais dos veículos. A figura da direita ilustra a linha de produção de uma montadora, um formato semelhante à maioria dos fabricantes nacionais.

Analise o foco do processo de cada tipo de fábrica e identifique as diferenças principais de cada um.



Figura 5.2: Fábrica da *Rolls Royce*.

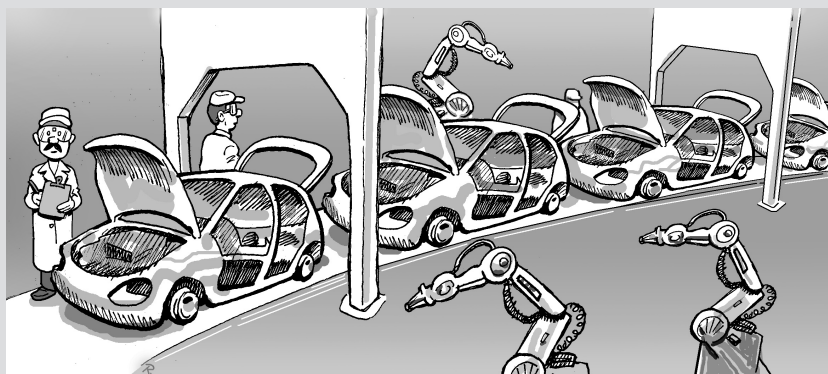


Figura 5.3: Linha de produção convencional.

## Resposta Comentada

O volume diário de veículos produzidos pela *Rolls Royce* é muito inferior ao volume produzido pelas montadoras tradicionais. Por outro lado, a *Rolls Royce* oferece ao cliente a possibilidade de personalizar seu produto, exigindo um processo com alta flexibilidade de mix. A **Figura 5.2** ilustra uma operação produtiva focalizada no processo. Conseqüentemente, temos uma participação maior do trabalho humano no processo produtivo da *Rolls Royce*. A **Figura 5.3** mostra uma linha de produção focalizada no produto. Já nas linhas convencionais de produção de automóvel, o grau de automatização do processo é muito maior.

## TIPOS DE REPOSTA À DEMANDA

A resposta à demanda está relacionada ao foco da operação produtiva. O atendimento à demanda pode se dar através de estoque de produtos acabados para pronta entrega. Por exemplo, uma marca de sabão em pó não pode se dar ao luxo de esperar pelo pedido do cliente para produzir. Seu processo é focado no produto e visa a garantir o volume necessário para realizar o abastecimento das lojas.

Já o mercado consumidor de carteiras escolares pode mudar. As escolas podem começar a pedir algumas variações do produto. Alguns clientes podem desejar carteiras envernizadas, outros podem querer o produto pintado de branco. Poderá haver clientes necessitando de carteiras para canhotos e também aqueles dispostos a pagar um pouco mais por uma carteira acolchoada.

Aí vêm as perguntas: Como uma empresa poderia oferecer variedade de carteiras escolares de madeira mantendo a maior parte do processo focalizada no produto? De que forma o processo poderia se adaptar a essa realidade mantendo custos reduzidos, fluxo contínuo na maior parte do processo e volumes altos de produção?

A resposta para essas perguntas chama-se *postergação do acabamento da produção*. As madeiras podem seguir por um processo padrão nas fases de corte, colocação de parafusos e montagem da base. Afinal, todos os tipos de carteiras vendidas passam pela mesma sequência básica de atividades. As diferenças começam a surgir quando o “esqueleto” da carteira está pronto para pintura e acabamento final.

Um fabricante de carteiras cujo mercado demanda algumas variações de produto pode produzir o esqueleto da carteira num processo focalizado no produto padrão. Em seguida, as atividades que vão diferenciar cada encomenda serão realizadas de acordo com as quantidades pedidas por cada cliente. A empresa poderá até optar por manter estoques de carteiras semiprontas, aguardando o pedido para realização das atividades finais do processo.

Você está percebendo que os processos focalizados no processo geralmente envolvem produtos feitos de acordo com a especificação de cada cliente, ou seja, fabricados por encomenda. Uma fábrica desse tipo pode aplicar três políticas de estoques diferentes:

- comprar as matérias-primas somente quando o pedido do produto acabado acontece;
- manter estoque de matérias-primas e começar a fabricação do produto após a efetivação do pedido;
- iniciar o processo de montagem dos elementos básicos do produto e finalizar o processo após a chegada do pedido (postergação do acabamento da produção).

O processo de produção influenciará diretamente os níveis de estoque da empresa. Os fabricantes de produto sob encomenda não mantêm estoques de produtos acabados, mas podem possuí-los na forma de matéria-prima ou produto semi-acabado. Os fabricantes de produtos padronizados necessitam de estoque de produto acabado para garantir a disponibilidade do produto ao cliente. Seu estoque de matéria-prima vai depender do tipo de negócio e da relação com fornecedores.

Você verá em aulas subseqüentes mais informações sobre tipos de estoque e os custos para manutenção deles.

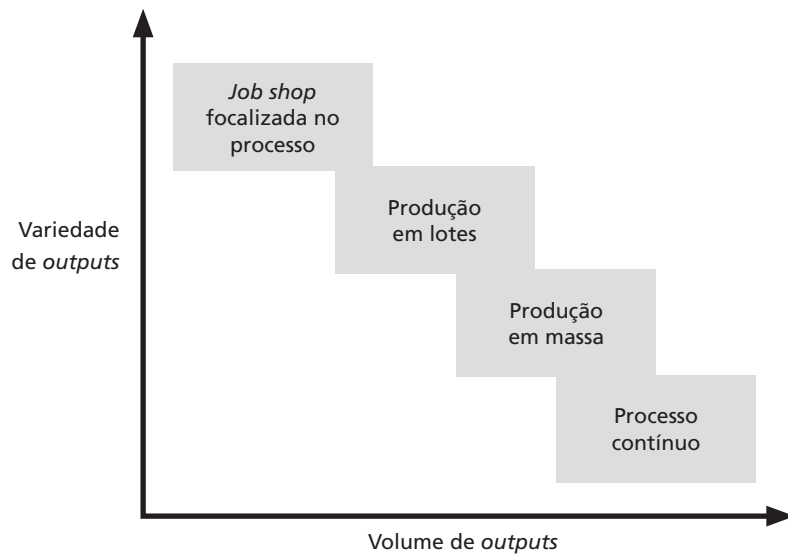
Considerando a influência que o foco da operação causa no processo produtivo, os autores dos principais livros de gestão da produção, inclusive os mencionados no final desta aula, estabeleceram uma classificação dos tipos de processo. A seguir serão apresentados esses tipos de forma separada para as operações de manufatura e para as operações de serviço.

## TIPOS DE PROCESSOS DE MANUFATURA

Os quatro tipos de processo de produção nas operações de manufatura são:

- produção *Job shop*;
- produção em lotes;
- produção em massa;
- produção contínuo.

A **Figura 5.4** mostra a localização de cada tipo de processo na matriz volume-variedade. Lembre-se de que, como foi visto na Aula 1, quanto maior o volume menor é a variedade de produtos. E, quanto maior for a variedade, menor o volume produzido. Mas atenção: você não pode confundir a distinção que fizemos sobre o foco da operação produtiva (focalizada no processo e focalizada no produto) com os tipos de processo.



**Figura 5.4:** Tipos de processo em operações de manufatura.

O processo de produção do tipo *Job shop* é voltado para a produção de grande variedade de produtos e baixos volumes. Por isso ele aparece mais à esquerda e acima na **Figura 5.4**.

Neste tipo de processo, a variedade é tão grande que cada produto é único. O produto que está sendo terminado agora é diferente daquele que foi produzido anteriormente. Imagine o quanto seria difícil uma operação produtiva com essas características atingir volumes elevados. O tempo para fazer cada produto pode ser longo (produção de um navio) ou médio (produção de um alfaiate).

Cada navio será produzido dentro das especificações transmitidas por cada cliente. Um mesmo cliente pode necessitar de modelos de navios diferentes. Da mesma forma, o alfaiate produzirá um terno de acordo com as medidas previamente pesquisadas diante de cada cliente.

O processo de produção em lotes é um pouco diferente. Essa diferença começa pelas quantidades produzidas. Sempre que você ouvir falar num processo de produção em lotes saiba que é produzida mais de uma unidade de cada produto por vez. Diferentemente da *Job shop*, um lote de bens iguais é manufaturado em sequência.

Neste tipo de processo, um lote de determinado item é produzido. Em seguida, ocorre uma preparação das máquinas para o processamento de um lote de outro produto diferente. O tamanho do lote de produção pode ser de apenas duas ou três unidades; neste caso, segundo Slack (2002), o processo em lotes diferiria pouco do processo tipo *Job shop*.

Mas o tamanho do lote de produção também pode ser grande, gerando uma maior quantidade produzida de cada produto por vez.

Um fabricante de tintas que possui uma linha de produção deverá fabricar uma certa quantidade de litros de cada cor por vez. O tamanho do lote das diversas cores será compatível com a demanda de cada uma. Esse é um exemplo de processo de produção em lotes.

No processo de produção em massa, o volume produzido de cada produto é maior que na produção em lotes. A variedade de produtos manufaturados é reduzida. Numa fábrica que utiliza o processo de produção em massa as atividades são repetitivas e previsíveis.

Imagine uma linha de montagem de veículos como a da maioria das montadoras no Brasil. Existem variações de cor e acessórios entre as unidades produzidas de cada modelo. Mas se você observar o fluxo do processo, verá que as atividades executadas em cada carro que passa pela linha de produção são praticamente idênticas. Além disso, o volume produzido por uma fábrica desse tipo é muito elevado, pois é um processo de produção em massa. Não é à toa que nenhum fabricante processa veículos de passeio e caminhões na mesma linha de montagem.

O processo de produção contínuo praticamente não apresenta variedade entre os produtos manufaturados. Os volumes são superiores a qualquer outro tipo de processo. Muitas vezes essas operações funcionam vinte e quatro horas por dia, sendo literalmente contínuas. Exemplos de processos contínuos são as refinarias petroquímicas e instalações de geração de energia.

## TIPOS DE PROCESSOS DE SERVIÇO

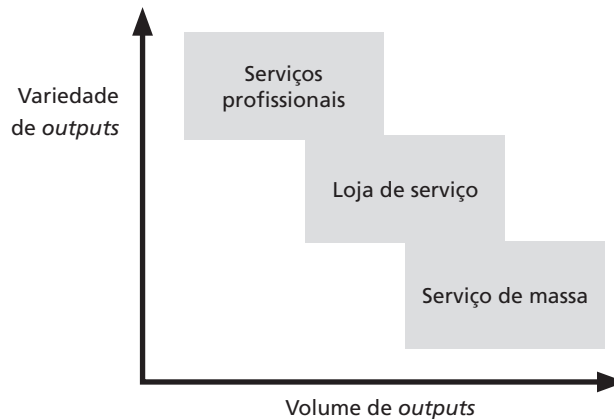
Assim como as operações de manufatura, as operações de serviço também possuem uma classificação própria dos seus tipos de processo. Você deve se lembrar de que os recursos transformados na manufatura são matérias-primas, enquanto nos serviços podem ser materiais, pessoas ou informações. O processamento de materiais nas operações de serviço não visam a alterar sua natureza física, mas sim a localização ou a posse, por exemplo.

Seguindo o mesmo critério, os processos de serviço podem ser planejados para atender a um volume pequeno, médio ou grande de recursos transformados. As operações de serviço que processam maiores volumes geralmente oferecem baixa diferenciação. Os serviços poderão ser mais **CUSTOMIZADOS** se a operação se detiver a volumes limitados.

Há alguns dias, o diretor superintendente de um grande fabricante de leite fermentado declarou que o mercado tende a ter itens cada vez mais específicos. O conceito de **CUSTOMIZAÇÃO** está relacionado com a tendência das empresas considerarem as necessidades de cada cliente, de forma personalizada.

Como você verá na **Figura 5.5**, os processos de produção de serviços se classificam em três tipos:

- serviços profissionais;
- lojas de serviço;
- serviços de massa.



**Figura 5.5:** Tipos de processo em operações de serviço.

Os serviços profissionais se situam no canto superior esquerdo da figura. Isso significa que eles lidam com baixo volume e alta variedade. A variedade se deve ao fato de esses clientes exigirem um serviço mais personalizado, o que demanda um tempo maior de processamento, uma relação mais longa entre o cliente e o prestador do serviço e um alto grau de contato entre eles.

Comparando com o *Job shop* da manufatura, nenhum serviço prestado será igual a outro. Serviços profissionais compreendem consultores, advogados, médicos, dentre outros.

As lojas de serviço situam-se numa posição intermediária dentro da matriz volume-variedade. Elas processam maior volume que o serviço profissional, e o grau de personalização do serviço oferecido é mais limitado. Uma rede de hotéis pode oferecer algum tratamento diferenciado para este ou aquele hóspede, mas ela jamais conseguirá montar um ambiente de hospedagem para cada cliente que se apresenta na recepção.

Com a utilização de novas ferramentas tecnológicas, algumas operações de serviço têm buscado reduzir o contato direto com os clientes. Isso é visto nos caixas automáticos dos bancos, por exemplo.

Essa estratégia permite redução de custos, maior agilidade nas operações e direcionamento do pessoal de linha de frente para atendimento a clientes preferenciais.

O serviço de massa apresenta baixa diferenciação e processa grande quantidade de materiais, pessoas ou informações. O tempo de contato é limitado e provavelmente os clientes demandam mais agilidade do que customização. A divisão do trabalho é mais bem definida e o pessoal de linha de frente necessita de menos treinamento, se comparado aos demais tipos de processo de serviço.

Uma empresa concessionária de um serviço de transporte de metrô possui um processo de serviço de massa. O máximo que o funcionário poderá fazer é prestar alguma informação sobre os trajetos, mas o cliente não será atendido de forma diferenciada pelo prestador de serviço.

## Atividade 2

Correlacione as colunas:

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| (1) Processos tipo <i>Job shop</i> | ( ) Bancos                  |
| (2) Processos em lotes             | ( ) Construtora de prédios  |
| (3) Processos de produção em massa | ( ) Consultoria empresarial |
| (4) Processos contínuos            | ( ) Montadora de automóveis |
| (5) Serviços profissionais         | ( ) Alimentos congelados    |
| (6) Lojas de serviços              | ( ) Refinaria de petróleo   |
| (7) Serviços de massa              | ( ) Campanha de vacinação   |

### Resposta

A sequência correta seria: 6; 1; 5; 3; 2; 4; 7.

Na coluna da direita, você pode perceber três operações de serviço: campanha de vacinação, bancos e consultoria empresarial. Trata-se de três processos de serviço diferentes, pois o volume e a repetição de tarefas da campanha de vacinação são muito diferentes do serviço customizado oferecido pela consultoria.

As operações de manufatura (construtora, alimentos congelados, automóveis e refinaria) apresentam grandes diferenças na quantidade e na variedade de bens manufaturados.

O enquadramento de operações em algum tipo de processo pode depender da interpretação de cada um. Como exemplo, você viu durante a aula que podemos ter diferentes tipos de processo de manufatura de automóveis, desde as linhas mais comuns de produção em massa até a montagem por *Job shop* efetuada pela *Rolls Royce*.

## Atividade Final

O serviço de transporte de passageiros é prestado diretamente pela companhia aérea. É ela que realiza ações de marketing, vende os bilhetes e estabelece as características gerais do serviço. Um dos principais fornecedores de uma companhia aérea são as multinacionais produtoras de aeronaves. Pense numa companhia aérea e numa empresa que fabrica aviões e responda:

Em que tipo de processo produtivo você classificaria as empresas citadas?

---

---

---

---

### Resposta Comentada

*Primeiramente, a companhia aérea possui uma operação de serviços, e a fabricante de aviões possui uma operação de manufatura.*

*A companhia aérea, apesar de oferecer espaços diferenciados na aeronave (classe econômica, classe executiva), não terá condições de personalizar o serviço de transporte. Tanto que não existe avião para apenas um passageiro. A relação não é tão longa nem exige tanto contato quanto uma consultoria empresarial, mas também não é tão rápida e padronizada como uma campanha de vacinação em massa. Portanto, a companhia aérea possui um processo do tipo loja de serviço. Apesar disso, as empresas têm procurado cada vez mais estreitar sua relação com o cliente, seja através de programas de milhagem, seja através de mensagens personalizadas pela internet.*

*Um fabricante de aviões certamente não formará estoques de produto acabado, caracterizando suas operações como produção sob encomenda; conseqüentemente, apresentará alta variedade e número reduzido de unidades produzidas. O tipo de processo produtivo é *Job shop*.*



O planejamento do processo de produção deve começar pela escolha do tipo de processo, que, por sua vez, depende do foco da operação, seja ela de manufatura ou de serviços. As diferenças de volume e variedade de bens ou serviços produzidos por uma empresa servem de base para essa classificação. Uma operação de produtos padronizados focará sua operação na sequência necessária para agilizar e reduzir custos na produção desse item. O foco no produto representa a importância das características do produto para a definição do processo. Numa operação produtiva em que ocorrem maiores variações nas atividades requeridas para transformação não haverá tanta influência de um produto específico sobre o processo. A empresa funcionará com focalização no processo, agrupando atividades semelhantes.

Os tipos de processo de manufatura são: *Job shop*; em lotes; de massa e contínuo. Do primeiro para o quarto tipo existe aumento nos volumes produzidos e redução na variedade dos *outputs*.

Os tipos de processo de serviço são: serviços profissionais; lojas de serviço e serviços de massa. Da mesma forma, os primeiros processam baixos volumes e alta variedade, enquanto os últimos operam com altos volumes e baixa variedade.



## Projeto de produtos e serviços




AULA

# 6

### Metas da aula

Apresentar as etapas de desenvolvimento de projetos de novos produtos e serviços;  
analisar a importância da inovação de produtos e serviços para a competitividade das empresas;  
mostrar como as fontes de idéias participam do processo de inovação nas empresas.

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:

-  relacionar as etapas que compõem o desenvolvimento de projetos de produtos e serviços;
-  listar as fontes de idéias para produtos e bens;
-  comparar os tipos de inovação de produto.

### Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá recordar os seguintes tópicos:  
distinção entre bens e serviços (Aula 1);  
ciclo de vida dos produtos (Aula 3);  
diferenças e sinergias entre o projeto de produtos/serviços e o projeto de processos (Aula 4).

## INTRODUÇÃO

### FÁBRICA E INDÚSTRIA

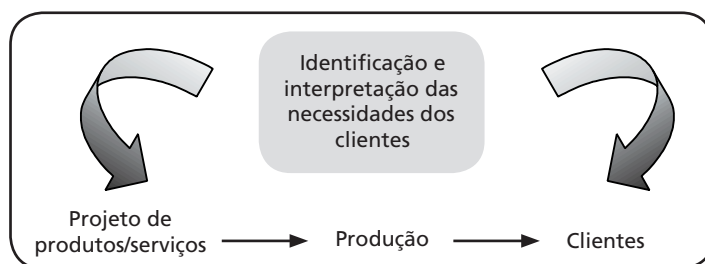
É importante perceber que o conceito de indústria envolve um conjunto de empresas que atua dentro de um setor, ofertando produtos e serviços semelhantes entre si. Por isso, ao passar em frente a uma montadora de automóveis, considere aquele prédio uma *fábrica*. Porém, quando for discutir o conjunto das montadoras de automóveis que atuam num mercado, use o termo *indústria automobilística*.

De onde vêm as idéias para novos produtos? Quais idéias podem tornar-se realidade e trazer resultados futuros para empresa? Essas e outras perguntas devem ser respondidas pela empresa durante o desenvolvimento de projeto de produtos e serviços. Em função da concorrência acirrada na maioria dos setores, as empresas precisam estar muito atentas às inovações lançadas pelos concorrentes e de forma que ela também pode inovar para garantir a preferência dos clientes pelos seus produtos e serviços.

O desenvolvimento de novos produtos e serviços e as melhorias naqueles existentes são cruciais para a sobrevivência das empresas. Vale lembrar que os consumidores sentem-se atraídos por novidades, estão cada vez mais informados sobre aquilo que irão adquirir e apresentam postura cada vez mais exigente quanto ao desempenho dos produtos.

Perceba esta comparação: assim como uma **FÁBRICA** utiliza matéria-prima e equipamentos para fabricar os bens finais, o processo de projetar produtos e serviços necessita de pessoas, idéias e outros recursos para alcançar a especificação final de um produto. Desenvolver um produto é uma atividade de processamento de idéias e informações.

A **Figura 6.1** mostra que o projeto de produtos e serviços tem seu início com o consumidor e nele termina. Cabe à empresa identificar necessidades e expectativas dos clientes, interpretá-las e oferecer produtos com desempenho adequado. Dessa forma, a organização estará aproveitando possíveis oportunidades de mercado.



**Figura 6.1:** O projeto de produtos e serviços deve satisfazer o cliente.

Pense em um produto novo que você conheça. Entenda por novo aquele que chegou há pouco tempo no mercado. Algumas vezes você imagina o processo de produção do bem; como as peças foram montadas umas nas outras? Quantos equipamentos e quantos operários foram necessários? Outras vezes você imagina como a empresa desenvolveu a idéia desse produto. Ao invés de máquinas e equipamentos, as idéias e as informações movem o processo criativo que proporciona aos clientes encontrarem novos benefícios por meio de diferentes produtos e serviços.

## A INOVAÇÃO E A GESTÃO DA PRODUÇÃO

De onde a empresa vai tirar as novidades que o mercado tanto espera? Os novos produtos e serviços serão projetados com base na capacidade de inovação da empresa.

Como você sabe, o mundo tem passado por rápidas mudanças. As novas tecnologias, a intensificação do comércio internacional, os grandes conglomerados internacionais e as mudanças nos hábitos de consumo dos clientes mudam constantemente o ambiente no qual uma empresa está inserida. Por isso, sua capacidade de prever o cenário em um ambiente futuro e promover as mudanças internas necessárias tornou-se tão importante como qualquer objetivo de desempenho.

Algumas indústrias sofrem mudanças drásticas e repentinas. Em outras, o ritmo da mudança parece lento e as antigas respostas parecem funcionar bem. No último caso, os empresários e gerentes de produção podem acomodar-se e considerar desnecessária qualquer atualização nos seus bens, nos serviços e na forma de fazer negócios. Esse pensamento é muito arriscado, porque uma grande mudança pode surgir de fora do setor e pegá-lo de surpresa.

Veja um exemplo: a Kodak sempre pensou que seu maior concorrente era a Fuji. E realmente as duas eram as grandes empresas da indústria fotográfica mundial. Porém, o perigo estava sendo projetado por empresas de fora do setor, aquelas que desenvolveram a tecnologia de imagem digital. Com o intenso desenvolvimento do setor, a fábrica de filmes fotográficos da Kodak aos poucos passou a produzir outros produtos, como folhas para impressão de raio X. Percebendo que o caminho não tinha volta, a Kodak tenta agora se reequilibrar produzindo câmeras digitais e serviços de revelação digital.



Foto: Michal Zacharzewski



Foto: Emre Naciğil



Foto: Miguel Ugalde

Entretanto, ela deve ficar atenta também ao que acontece no mercado de impressoras para uso doméstico. A qualidade dos produtos é cada vez maior e o custo cada vez menor. Não queremos dizer que a Kodak deva começar a produzir impressoras, mas reconhecer esse produto como uma variável dentro do ambiente em que ela está inserida ajudará a perceber o tempo e a direção em que devem ser efetuadas as mudanças nos serviços de revelação de fotos digitais.

Veja o exemplo de uma outra empresa que também teve dificuldades em acompanhar as mudanças do ambiente de negócios: a *Encyclopaedia Britannica* tem uma marca muito bem-posicionada no mercado. Durante muito tempo, os pais acreditavam que uma enciclopédia na estante era a maior herança que poderia ser deixada para os filhos. O que você acha disso?

Pois bem, as vendas desse produto despencaram. O problema é a forma de apresentação. Todas as enciclopédias em papel tiveram um destino semelhante diante das versões baseadas em CD-ROM, que são muito mais práticas e fáceis de pesquisar. Por que a *Encyclopaedia Britannica* não inovou e lançou versões eletrônicas antes de qualquer concorrência? Talvez, assim como a Kodak, ela tivesse esperança de que a mudança não se concretizasse.

A inovação é o único mecanismo capaz de evitar que as empresas fiquem defasadas dentro do seu segmento industrial.

De acordo com o grau de novidade, as inovações em produtos e serviços por parte das empresas podem ocorrer de duas formas:

- Inovação incremental
- Inovação radical

A inovação incremental consiste em fazer o que sempre foi feito, só que de forma um pouco melhor. Os pequenos incrementos de inovação são mais freqüentes e menos arriscados para a empresa, porque não modificam a natureza dos produtos e serviços.

A inovação radical envolve um grau de novidade maior. Por isso, não acontece tão freqüentemente e exige que a empresa assuma certos riscos. Pode causar uma reviravolta na indústria em que a empresa está inserida. É geralmente mais difícil de ser copiada, porém mais custosa.

O telefone é um exemplo de produto que passou por uma fase de inovação radical quando foi inventado e depois se estabilizou em um padrão de melhorias incrementais, como mudanças no estilo e no formato. O avanço para mecanismos eletrônicos e o advento do telefone celular são pontos de inovação radical no setor.

## Atividade 1

Leia o fragmento de texto abaixo, sobre aparelhos de telefone celular.

Inicialmente tinha-se a função de mobilidade, depois foram incorporados serviços como agenda de compromissos, calendário, toques, mensagens de textos, entre outros. Mais recentemente, acoplaram-se outros equipamentos, tais como relógio, máquina fotográfica, rádio, serviços de *e-mail* e serviços antes apenas disponíveis em PC, como acesso à internet e a serviços bancários, só para citar os mais conhecidos (PENHA, Alexandre. “Etapas do avanço tecnológico”. *Revista administração pública vista & revista*. Ano 5, nº 7).

No final de 2006, a Apple lançou um novo aparelho de celular. Ele oferece a possibilidade de *zoom* sobre as fotos e seleção de mensagens de voz diretamente e na ordem preferida.

Agora responda: com base no que você leu, como classificaria a inovação de produto da Apple quanto ao grau de novidade?

---



---



---



---



---

### Resposta Comentada

*A inovação da Apple deve ser classificada como inovação incremental. Apesar das mudanças e dos benefícios adicionais introduzidos no produto, este é tratado como mais um modelo de aparelho celular, e não como um produto revolucionário. Houve um incremento semelhante àqueles citados por Penha (2006). A invenção da telefonia móvel, essa sim, seria classificada como uma inovação radical.*

## ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

O conjunto de benefícios esperados para atender necessidades e expectativas dos clientes é conhecido como conceito do produto ou serviço. Ao comprar um tênis esportivo, o cliente faz experimentações na loja para verificar se os benefícios esperados serão atendidos. A prática de exercícios requer um calçado confortável. Mais do que confortável, o tênis deve possuir uma tecnologia de amortecimento moderna. A apresentação estética também poderá ser um benefício almejado pelo cliente. Esse conjunto de benefícios representa o conceito. Portanto, os clientes compram conceito.

Uma empresa pode ainda desenvolver um produto ou serviço cujos benefícios nunca foram esperados pelos clientes. Em algum deles, pode surgir uma necessidade que ele próprio não sabia que existia. Afinal, por que nossos avós não sentiam falta de telefone celular?

Uma combinação de bens tangíveis e serviços é a forma de a empresa expressar um conceito. Um restaurante combinará refeições e bebidas com atendimento e ambiente agradável para oferecer o conceito. Assim, este é sempre vendido aos clientes em forma de um pacote de produtos e serviços. Em alguns restaurantes, o atendimento é um elemento essencial do pacote. Em um estabelecimento do tipo *self-service*, ele pode ser considerado apenas como um serviço de apoio.

O projeto de um novo produto ou serviço tem como finalidade gerar um conceito e um pacote de oferecimento desse conceito por meio de bens e serviços ligados entre si. Isso não ocorre num estalar de dedos. A inovação de produtos e serviços não envolve apenas invenção, mas uma sequência de atividades envolvidas na transformação de idéias em realidade.

Desenvolver novos produtos é uma atividade importante da administração de empresas, e a área de gestão da produção tem uma responsabilidade considerável sobre isso. A coleta de idéias é apenas o início do projeto de produtos e serviços, que é dividido em cinco etapas:

1. Geração do conceito
2. Triagem
3. Projeto preliminar
4. Avaliação e melhoria
5. Protótipo e projeto final

### **Etapas 1: Geração do conceito**

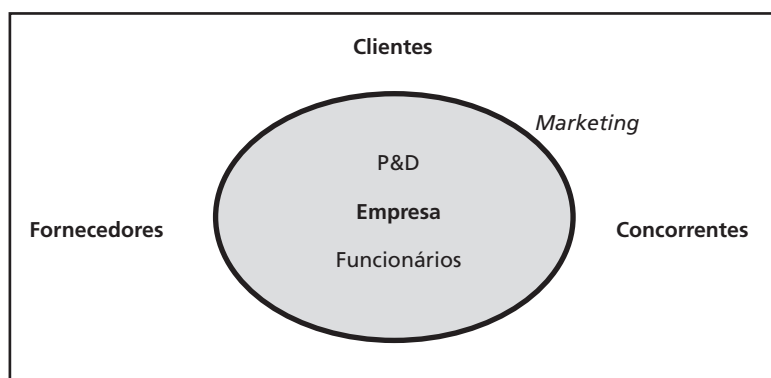
Como a equipe de projeto poderá transformar boas idéias em verdadeiros conceitos? A etapa de geração do conceito precisa organizar as idéias. A idéia inicial poderá ser formalizada e comunicada para todas as partes da organização e dos demais interessados. O conceito leva em conta os benefícios potenciais a serem gerados para o cliente.

No tópico anterior iniciamos o texto questionando a origem das idéias capazes de gerar inovações de produtos e serviços. Você deve estar pensando em mentes brilhantes como Thomas Edison (inventor da lâmpada elétrica), Graham Bell (inventor do telefone) ou Santos



Dumont (inventor do avião). Essas invenções foram verdadeiros marcos na história da humanidade. Hoje em dia, o intercâmbio de informação é muito intenso, assim como o acesso a ela. A solução pode não estar mais no trabalho individual das mentes brilhantes.

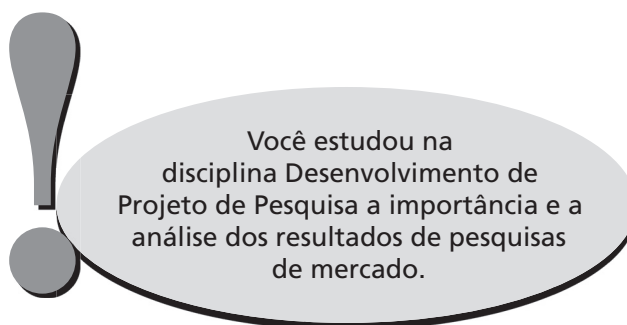
As idéias são prospectadas a partir de diversas origens. A empresa precisa ser capaz de absorvê-las de dentro e de fora da organização. Daí a classificação em fontes internas e fontes externas de idéias. Fontes internas são as pessoas ou equipes de dentro da empresa, capazes de gerar idéias. Fontes externas são os participantes do mercado que podem ser utilizados pela empresa para o aproveitamento de idéias. Mas quais participantes? A **Figura 6.2** mostra as principais fontes de idéias para geração de conceitos nas empresas.



**Figura 6.2:** Fontes internas e fontes externas de idéias.

O cliente é tratado como destinatário dos bens e serviços projetados pela empresa, mas pode atuar também como fornecedor de idéias. O proprietário de um automóvel novo, recém-comprado, poderá oferecer sugestões interessantes sobre o veículo. Essas sugestões podem ser coletadas pelos revendedores ou até mesmo pelo *site* do fabricante. Os chamados serviços de atendimento ao cliente (SAC) podem ser uma ótima fonte externa de idéias sobre produtos e serviços, servindo como um canal de participação do cliente como fonte de idéias.

Os clientes podem ser estimulados a opinar através de uma pesquisa de mercado. Nesse caso, a área de *marketing* terá uma participação fundamental, pois terá de ir até o cliente potencial, apresentar questionários específicos e formalizar uma pesquisa que sirva de informação para novas decisões de projeto de produtos e serviços.



A indústria de autopeças não é mais uma mera fornecedora de componentes para fabricação do veículo. Essas empresas são parceiras dos fabricantes de veículos, inclusive no projeto de produtos e serviços. No momento, as empresas fornecedoras de aço para a indústria automobilística estão trabalhando na idealização de um material mais leve, a fim de fazer com que o veículo consuma menos combustível. Perceba que, se o fabricante de aço não se envolver com isso, logo suas peças serão substituídas por outras de plástico ou de borracha. Um automóvel de menor consumo agrada ao bolso do cliente e ainda reduz a emissão de gases no ambiente.

As idéias para novos produtos e serviços podem surgir também dos concorrentes. Não é proibido observar os concorrentes em busca de novas idéias. Não é proibido sequer copiar as boas idéias implementadas por um concorrente. A utilização dessa fonte alternativa de idéias costuma ser chamada de **BENCHMARKING**.

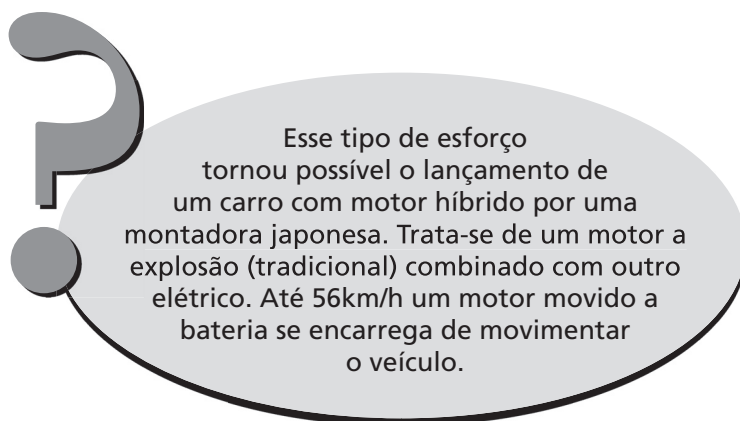
#### **BENCHMARKING**

É a ferramenta de análise das práticas de uma empresa B pela empresa A, que pode ser do mesmo ramo ou não, e adaptação de algumas idéias à realidade na qual a empresa A se insere.

Não é raro, na indústria automobilística, uma montadora comprar uma unidade do produto de outra montadora para desmontá-lo e observar as inovações existentes. A engenharia reversa consiste em desmontar um produto para entender como uma organização concorrente o fez.



A área de pesquisa e desenvolvimento existe em algumas empresas para atuar na geração de idéias internamente. Trata-se de um setor cujos recursos incluem laboratórios, engenheiros e equipamentos especiais.



Uma área de P&D bem estruturada pode colocar a empresa em situação favorável na corrida pela inovação.

Os funcionários que atuam no contato direto com o cliente ou no dia-a-dia da operação produtiva também podem ter muito a colaborar para o surgimento de novas idéias. Quantas empresas você conhece que concedem amplo espaço para os funcionários expressarem suas idéias? Um fabricante de caminhões que opera no Brasil premia com viagens internacionais o grupo de operários que apresentar a idéia mais promissora para a empresa. As sugestões podem levar à redução dos custos de produção ou melhorias técnicas no produto ou atendimento.

Observe novamente a **Figura 6.2**. Você percebeu que a área de *marketing* está relacionada como uma fonte de idéias. Mas por que ela ficou sobre a linha? A realização das pesquisas de mercado traz idéias de fora para dentro da empresa. Internamente, a área de *marketing* pode utilizar o seu conhecimento sobre o mercado para analisar as expectativas dos clientes e contribuir com suas próprias idéias. Então, o *marketing* está sobre a linha porque ele pesquisa o mercado externamente e também analisa internamente informações sobre os consumidores. Nos projetos de novos produtos e serviços, *marketing* e produção estão mais juntos do que nunca.

## Atividade 2

Complete as lacunas com os termos listados no quadro, que contêm tópicos referentes às fontes de idéias.

Um restaurante realizou \_\_\_\_\_ obtendo algumas idéias para inovação no pacote de produtos e serviços oferecidos aos clientes. Assim, houve diversificação dos pratos, com ampliação do cardápio.

No dia-a-dia do restaurante, o gerente incentiva \_\_\_\_\_, ainda que em procedimentos informais, e observa o mercado, na tentativa de adaptar \_\_\_\_\_. As \_\_\_\_\_, fontes internas da organização, se juntam aos esforços para obtenção de \_\_\_\_\_, que não estão presentes apenas nas indústrias de alta tecnologia. Uma fonte externa ainda não explorada pelo restaurante são \_\_\_\_\_.

### Resposta

Um restaurante realizou **pesquisa de mercado** obtendo algumas idéias para inovação no pacote de produtos e serviços oferecidos aos clientes. Assim, houve diversificação dos pratos, com ampliação do cardápio. No dia-a-dia do restaurante, o gerente incentiva **idéias dos funcionários**, ainda que em procedimentos informais, e observa o mercado, na tentativa de adaptar **idéias dos concorrentes**. As **idéias de marketing**, fontes internas da organização, se juntam aos esforços para obtenção **de idéias de pesquisa e desenvolvimento**, que não estão presentes apenas nas indústrias de alta tecnologia. Uma fonte externa ainda não explorada pelo restaurante por falta de integração são **idéias dos fornecedores**.

### Etapa 2: Triagem do conceito

A maior parte das idéias surgidas dentro e fora das empresas e até mesmo algumas idéias já transformadas em conceitos não originam novos bens e serviços. Isso ocorre por diversos motivos. Dentre eles, podemos citar o alto custo de desenvolvimento de alguns conceitos, altos custos de produção relacionados a novos conceitos de produtos e serviços, perspectiva de mercado ruim para o novo produto ou desinteresse da alta direção em levar o projeto adiante. Muitos conceitos são engavetados na fase de triagem.

Na Aula 4, você estudou os critérios para tomada de decisão em projetos na gestão da produção: viabilidade, aceitabilidade e vulnerabilidade. A análise desses critérios é utilizada no projeto de novos produtos e serviços, principalmente na fase de triagem de conceito.

Independentemente de onde nasceu a idéia e de como foi gerado o conceito, é fundamental que várias áreas da empresa estejam envolvidas nessa etapa. Slack propõe algumas questões para ilustrar a participação das áreas de produção, *marketing* e finanças na análise dos conceitos de novos produtos e serviços (Quadro 6.1).

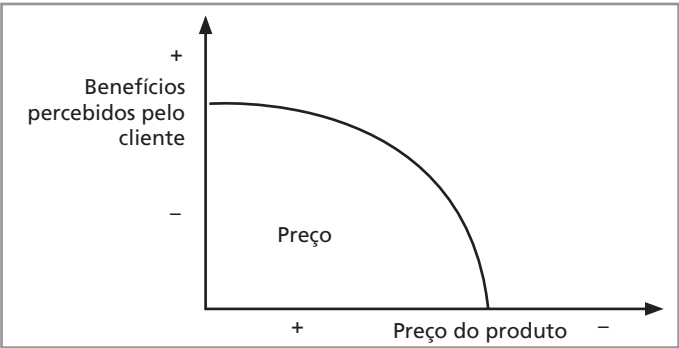
**Quadro 6.1:** Algumas questões típicas de avaliação na triagem de conceitos

Critérios de avaliação	Produção	Marketing	Finanças
Viabilidade	Será o mercado suficientemente grande?	Possuímos as capacitações para produzir?	Temos acesso a financiamento suficiente?
Aceitabilidade	Quanto do mercado poderemos ganhar?	Quanto esforço é necessário para organizar as atividades para produzir?	Qual retorno conseguiremos sobre nosso investimento?
Vulnerabilidade	Qual é o risco de fracasso no mercado?	Qual é o risco de a produção não sair da forma adequada?	Quanto dinheiro podemos perder se algo der errado?

Algumas dessas perguntas exigiriam um conhecimento prévio da situação do mercado e dos recursos disponíveis na empresa. O sucesso do produto dependerá de sua aceitação pelo mercado, o que dependerá dos seus benefícios e do seu preço comparados com os da concorrência.

Alguns serviços de transporte coletivo de passageiros cobram altos preços e prestam um atendimento de péssima qualidade. Por que isso acontece e esse serviço permanece no mercado? Ora, muitas dessas empresas não têm concorrência. Logo, o cliente não tem alternativa.

Em um mercado competitivo, os produtos e serviços precisarão sempre oferecer mais por menos. A Figura 6.3 mostra a fronteira de competitividade. Quais benefícios um produto deverá ter e por quanto ele terá que ser vendido para ser competitivo no mercado?



**Figura 6.3:** Fronteira de competitividade.

Você percebe na figura que os benefícios relativos oferecidos ao cliente crescem verticalmente de baixo para cima. O preço relativo do produto no mercado cresce horizontalmente da direita para a esquerda. Por isso, a tendência é de que quanto mais benefícios o produto apresentar maior será o preço pelo qual ele poderá ser vendido. Na triagem do conceito, as áreas da empresa precisam saber a lucratividade que o novo produto poderá apresentar, bem como o volume de recursos necessários para garantir os benefícios planejados.

### **Etapas 3: Projeto preliminar**

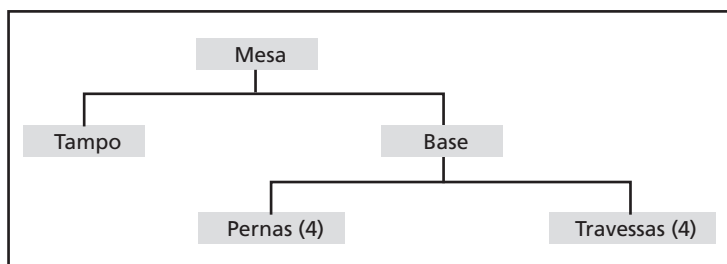
Como você se sai na cozinha? E preparando um bolo? Mesmo que você não seja um especialista nessas atividades, sabe que, no preparo de um novo prato, a utilização de uma receita é fundamental. Uma receita de bolo deve conter dois tipos de informações básicas: a lista de materiais necessários para preparação e o modo de preparo.

Não, você não está lendo a apostila errada. Estamos falando disso porque o projeto preliminar deve resultar na especificação dos produtos e serviços que compõem o pacote e na definição dos processos necessários para transformar os produtos e/ou serviços.

Voltando ao exemplo do bolo: quais componentes ou ingredientes devem ser reunidos? Duzentos gramas de farinha, 200g de açúcar, 3 ovos (gemas e claras), 200ml de leite, 10g de fermento, 100g de margarina. Essa é a lista de materiais de um bolo básico. Para projetar um novo modelo de mesa, um fabricante de móveis também terá que elaborar uma lista de materiais.

Mas não basta saber o que será usado no bolo. Ele só vai se tornar realidade se houver explicações suficientes sobre o modo de preparo. Em que momento devem ser adicionadas as claras dos ovos?

Por isso, além da lista de materiais, o projeto preliminar de um novo modelo de mesa deverá apresentar a estrutura do produto (**Figura 6.4**). Os números entre parênteses indicam as quantidades de pernas e tampos para formar cada base.



**Figura 6.4:** Estrutura do novo modelo de mesa.

Um exemplo de ferramenta para definição e documentação de processos são os fluxogramas, que você estudou nas Aulas 6, 7 e 8 da disciplina Estruturas e Processos Organizacionais. Essas ferramentas permitem o detalhamento de todas as atividades necessárias durante o processo de transformação de um produto ou serviço.

#### **Etapla 4: Avaliação e melhoria**

A avaliação e a melhoria do projeto preliminar ocorrem através da utilização de três conceitos dentro da gestão da produção:

- desdobramento da função qualidade;
- análise de valor;
- métodos de Taguchi.

O desdobramento da função qualidade consiste em observar cuidadosamente a adequação do pacote de produtos e/ou serviços que estão sendo projetados aos benefícios potencialmente valorizados pelos clientes. Essa é a razão do nome dado a esta etapa. A qualidade está associada à percepção favorável do cliente em relação ao produto. Em que aspectos o produto ainda pode ser melhorado para satisfazer mais o cliente?

A análise de valor busca evitar qualquer custo supérfluo, que não contribua para o desempenho previsto do produto. Pode ser aplicada tanto no projeto de novos produtos como a produtos já existentes para melhorá-los ou barateá-los. A substituição de um material por outro mais barato pode gerar grandes benefícios para o cliente. Quantos botões do controle remoto de um aparelho de DVD você não sabe para que servem? Com certeza não é só você que simplesmente não utiliza certas funções que devem representar um custo a mais em componentes e montagem.

O método de Taguchi consiste em submeter o produto ou serviço a condições adversas, a fim de testar sua robustez. O nome é uma homenagem ao incentivador da utilização desse método. Quando sua lapiseira cai no chão, é comum o grafite quebrar internamente. Na avaliação e melhoria de um novo modelo, a lapiseira pode ser solta no ar para cair de uma altura de dois metros. A quebra do grafite pode ser motivo para readequações no produto. Esse é um exemplo da proposta do método de Taguchi.

### **Etapas 5: Protótipo e projeto final**

O protótipo serve para testar o produto sob condições reais de operação, levando em conta o desempenho técnico e o desempenho de mercado (aceitação do produto pelo consumidor). O desempenho técnico de automóvel pode ser avaliado na pista de testes do fabricante pelo uso de um protótipo. Antes de a empresa produzir o modelo em grandes quantidades, o teste com o protótipo pode corrigir os últimos detalhes. Esses testes podem acontecer em segredo, para que a concorrência não tenha acesso a fotos que demonstrem o acabamento externo do veículo antes de ele ser lançado.

Visando testar o desempenho mercadológico do produto, um modelo mundial de automóvel pode ser lançado inicialmente em apenas um país ou região. Apesar das diferenças culturais e demográficas de cada país, é possível identificar o que um segmento do mercado percebe quando tem contato com o produto. Lembre-se de que produzir mundialmente um produto que está entrando no mercado pode gerar grandes prejuízos se a aceitação real não for aquela esperada.

Protótipos de produtos também podem apresentar-se em forma de miniatura ou maquete de isopor, entre outras. Um formato cada vez mais comum, e que você viu na Aula 4, são as simulações em computador. Estas podem ser alternativas mais econômicas, rápidas e interativas.



## Atividade Final

Imagine um novo produto, recente ou ainda não existente, dentro do segmento industrial de sua preferência. Considere os seguintes fatores:

1. Identifique as cinco fases do projeto do novo produto.

---



---



---



---

2. Quais seriam os procedimentos de validação dessa idéia em cada uma das cinco fases de seu desenvolvimento?

---



---



---



---

### Respostas Comentadas

1. As cinco fases do projeto de produtos: geração do conceito, triagem, projeto preliminar, avaliação e melhoria e protótipo/produto final.

2. A resposta a este item depende do produto que você imaginou; você deve explicar as ações necessárias em cada fase pela qual o produto inventado por você deverá passar. Os benefícios formalizados no conceito (fase 1); análise de aceitabilidade, viabilidade e vulnerabilidade (fase 2); estrutura do produto e processo (fase 3); ajustes complementares de qualidade, redução de custos de materiais e testes de robustez (fase 4); teste técnico e mercadológico do protótipo (fase 5). Tenha sempre como referência o produto que você criou e lembre-se de que as fases podem ter importância ou tempo de duração diferentes umas das outras. Alguns projetos podem até excluir alguma etapa.

Perceba o que poderia ser feito no caso de uma bebida constituída de água saborizada levemente gaseificada, que foi lançada por alguns produtores dentro da indústria de bebidas. A idéia pode ter surgido de uma fonte externa ou uma fonte interna da organização. O crescimento dos mercados de bebidas não gaseificadas mostrava que os fabricantes de refrigerantes precisavam diversificar sua atuação. Um desses fabricantes pode ter adaptado a idéia através da observação das inovações implementadas por um fabricante de água.

Outra possibilidade, dentro da empresa, é a obtenção de idéias no setor de pesquisa e desenvolvimento. O conceito a ser desenvolvido a partir dessas possíveis fontes de idéias está relacionado com uma bebida saborosa, refrescante e com níveis calóricos inferiores ao do refrigerante.

*Será que o novo produto conseguirá obter um volume de vendas satisfatório? As fábricas que a empresa possui têm capacidade técnica para produzir o novo produto? Se algo der errado com este projeto a empresa terá muito prejuízo? Essas perguntas ocorrem na etapa de triagem e referem-se aos critérios de aceitabilidade, viabilidade e vulnerabilidade, respectivamente. Ao ler detalhadamente o rótulo de uma garrafa você vai perceber a composição do produto. Além disso, no projeto preliminar deve-se ter uma descrição do processo. Será que o fluxograma do processo de fabricação da água saborizada é semelhante ao esquema que a empresa possui para fabricação de refrigerante?*

*A avaliação e melhoria poderia consistir de teste do sabor, resistência da embalagem em situações de choque ou temperaturas muito elevadas e substituição de um tipo de adoçante por outro de menor custo. Protótipos da embalagem poderiam ser usados até virtualmente para uma observação detalhada das curvas. Um formato que favoreça a "pegada" do cliente será muito interessante e proporcionaria os últimos ajustes necessários para a especificação do produto.*

*Se você achar interessante, leve seu relatório ao tutor, no pólo, e discuta com ele os aspectos que você considerar mais importantes.*

## RESUMO

O projeto de produtos e serviços ganha importância em um ambiente de rápidas mudanças nas tecnologias e no comportamento dos mercados. Os ciclos de vida dos produtos ficam mais curtos e a inovação pode se tornar uma questão de sobrevivência para as empresas.

O surgimento de uma ideia é apenas a primeira etapa do desenvolvimento do projeto de produtos e serviços. O aproveitamento dessa ideia se dá na primeira fase, em que ocorre a geração do conceito. Em seguida, os conceitos passarão pelo crivo de diferentes áreas da empresa, caracterizando uma etapa conhecida como triagem do conceito.

Na fase 3, tem-se o projeto preliminar. Ele já possui uma estrutura do produto e um fluxo do processo. Na avaliação e melhoria (fase 4) são aplicados o desdobramento da função qualidade, o método de Taguchi e a análise de valor.

Por último, surge um protótipo. Pode ser uma miniatura, uma projeção virtual ou até o lançamento restrito em pequenas quantidades para testar o produto dentro de um mercado regionalmente definido.

Assim surgem as inovações em produtos e serviços dentro das organizações produtivas.

# Rede de operações produtivas e integração vertical

## AULA 7

### Metas da aula

Demonstrar a importância da rede de operações para competitividade das empresas; apresentar as estratégias de integração vertical; demonstrar a importância de parcerias entre os participantes da rede de operações.

## objetivos

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:

- 1 relacionar o conceito de rede de operações com os objetivos de desempenho da empresa;
- 2 comparar as opções de amplitude de controle na rede de operações;
- 3 listar os ganhos potenciais obtidos com a gestão das trocas na rede de operações.

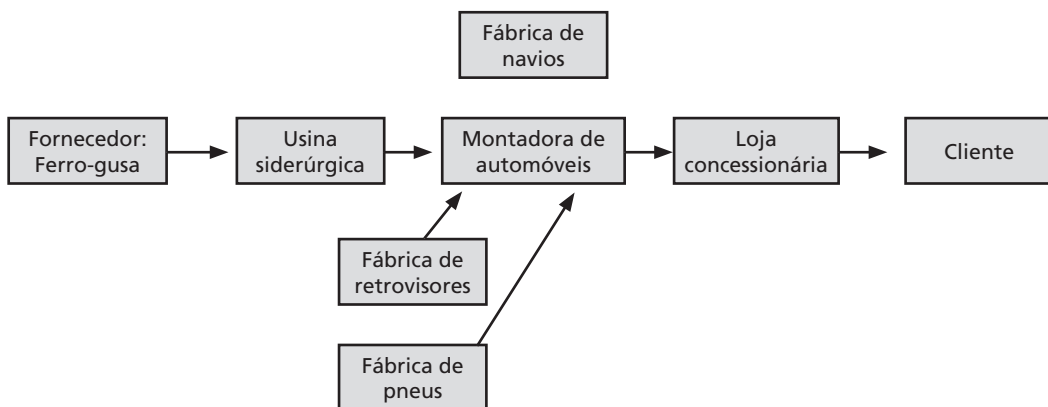
### Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá recordar os seguintes tópicos: o fluxo de materiais pela organização: *inputs*, processo de transformação e *outputs* (Aula 1); objetivos de desempenho da produção (Aula 2); prioridade de objetivos de desempenho (Aula 3); decisões em projeto de processos (Aula 5).

## INTRODUÇÃO

Cada produto que você observa no mercado é fruto de um processo de transformação. Nesta aula, você vai perceber que os produtos não se originam de um único, mas de vários processos de transformação que estão relacionados entre si. As atividades de processamento podem ocorrer em diferentes empresas, e umas tornam-se fornecedoras das outras. Denominamos rede de operações produtivas o conjunto de empresas que estabelecem relações de fornecimento até que o produto seja disponibilizado ao cliente final. A rede de operações pode ser chamada também de cadeia de suprimentos.

Dessa forma, a usina siderúrgica utiliza ferro-gusa para produção do aço que é destinado, entre outras coisas, às montadoras de automóveis. Estas, por sua vez, adquirem centenas de outras peças de pontos de fornecimento diferentes para montar o veículo que é fornecido às lojas concessionárias. As lojas vendem, além de veículos, peças de reposição ao cliente final (**Figura 7.1**).



**Figura 7.1:** Exemplo de rede de operações.

A **Figura 7.1** ilustra uma rede de operações na qual a produção de automóveis está inserida. A usina possui outros clientes além da montadora, que possui outros fornecedores além da siderúrgica. Afinal, o automóvel não é constituído apenas de peças de aço. Seria impossível mostrar por meio de um desenho simples todos os fornecedores de peças da montadora. Esse é o motivo para chamarmos esse conjunto de rede. Não se trata de uma linha simples.

Como a gestão da rede de operações influencia os objetivos de desempenho da produção (qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custos)? O elo final das redes produtivas tradicionais são os consumidores finais. Cada elo da rede tem um papel no **PROCESSO DE AGREGAÇÃO DE VALOR** ao produto final que será consumido.

### PROCESSO DE AGREGAÇÃO DE VALOR

O processo de agregação de valor na rede de operações consiste em colaborar na construção dos benefícios que o consumidor final espera obter por meio do produto ou serviço.

A fábrica de extrato de tomate Vermelhinho S.A., estabelecida em Goiás, produz tanto para o mercado interno quanto para o externo. A empresa busca o melhor desempenho possível na qualidade dos seus produtos e na confiabilidade das entregas aos clientes. As matérias-primas principais da fábrica são tomate e embalagens de aço.

É importante perceber que a qualidade de um produto, como extrato de tomate, não depende apenas da fábrica Vermelhinho S.A., depende também do agricultor, do combate de pragas na lavoura de tomate, das empresas responsáveis pela embalagem e transporte do tomate e do extrato em lata, do correto manuseio e conservação pelos comerciantes. O desempenho do produto e a satisfação do consumidor final só podem ser garantidos por um conjunto de elos que visem ao mesmo resultado.

Se, por exemplo, o fornecedor de latas de aço atrasar as entregas, a Vermelhinho S.A. poderá ter dificuldades para cumprir os prazos combinados com os varejistas e atacadistas. Ainda, se o tomate sofrer danos no transporte até a fábrica, isso pode comprometer a qualidade do extrato fabricado. Por último, imagine um supermercado que possui custos operacionais elevados e onde muitas latas de produtos amassadas têm de ser descartadas. Esse elo não conseguirá manter o produto em patamares de custos competitivos para o consumidor.

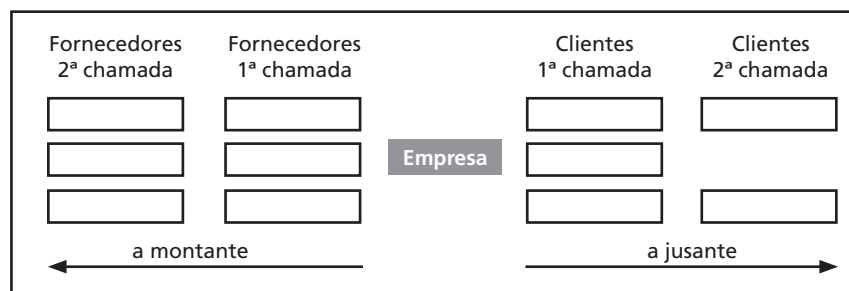
Segundo Slack (2002), a chave para entender redes de suprimentos consiste na identificação das partes da rede que contribuem para os objetivos de desempenho valorizados pelos consumidores finais.

O sucesso da estratégia de produção estudada na Aula 3 depende da rede de operações como um todo. Para alguns estudiosos, a competição atual não se dá somente entre empresas, mas entre cadeias de suprimento ou redes de operações.

O fornecedor que interage diretamente com uma empresa é chamado fornecedor de primeira camada. Ele adquire seus insumos de um fornecedor de segunda camada daquela empresa (**Figura 7.2**).

Depois de processar os recursos transformados, a empresa os repassa para seus clientes. Os clientes que recebem os bens diretamente da empresa são chamados clientes de primeira camada. Eles poderão, em seguida, repassar os bens adiante na rede para os clientes de segunda camada. Podem existir cadeias curtas, que envolvem poucas camadas e cadeias mais longas, com várias camadas a **MONTANTE** ou a **JUSANTE**.

A palavra **MONTANTE** significa, entre outras coisas, para o lado da nascente de um rio. A palavra **JUSANTE** significa para o lado da foz. Quando se deseja fazer referência aos elos localizados antes da empresa (do lado do fornecimento), utiliza-se o termo a montante. Para se fazer referência aos elos localizados do lado da demanda da empresa, utiliza-se o termo a jusante.



**Figura 7.2:** Configuração da rede de operações.

É interessante observar as modificações que vêm acontecendo na configuração das redes de operações:

- redução do número de fornecedores por parte das empresas;
- intensificação do intercâmbio de informações entre os elos da rede;
- esforço conjunto por altos níveis de qualidade e eficiência;
- aumento da internacionalização das trocas.

A rede de operações sempre foi constituída por um fluxo de materiais semelhante ao que você viu na **Figura 7.1**. Entretanto, para ser competitivo hoje em dia, a maioria das redes conta também com um intenso fluxo de informações.

A complexidade de lidar com muitas centenas de fornecedores pode impedir a operação de desenvolver um relacionamento mais próximo com cada um deles. Isso levou muitas empresas a reconfigurar suas redes de produção, tornando-as mais simples e mais organizadas.

Ao comprar mistura de farinhas para sua padaria, um comerciante pode optar por fazer novas pesquisas de preço a cada pedido a fim de escolher sempre a mais barata. Ele poderia justificar o procedimento pela similaridade entre os produtos dos diferentes fornecedores. Já a montadora de automóveis tende a estabelecer relacionamentos de longo prazo com seus fornecedores.

Muitos denominam de parcerias na cadeia de suprimentos os relacionamentos desenvolvidos em bases sólidas de confiabilidade, com intensa troca de informações entre os elos. Podemos dizer que a parceria representa uma evolução na gestão dos relacionamentos na rede de operações, principalmente quando as diferenças de preço dos suprimentos não representam um grande diferencial se forem analisadas isoladamente. Estando o foco na rede, as empresas negociam em busca de uma vantagem competitiva que o conjunto dos membros da cadeia pode criar. Cada elo sabe que impor dano a um fornecedor pode significar insegurança em toda a rede.

**Quadro 7.1:** Os dois extremos do grau de interação na rede

	<b>Relações cliente-fornecedor simples</b>	<b>Relações de parceria na rede de operações</b>
Tempo	Curto prazo	Longo prazo
Objetivos de desempenho	Custos	Qualidade, confiabilidade, custos
Fluxo	Troca de materiais e pedidos	Fluxo de materiais e informações diversas
Negociação	Poder de barganha	Relação ganha-ganha
Foco	Empresa	Rede

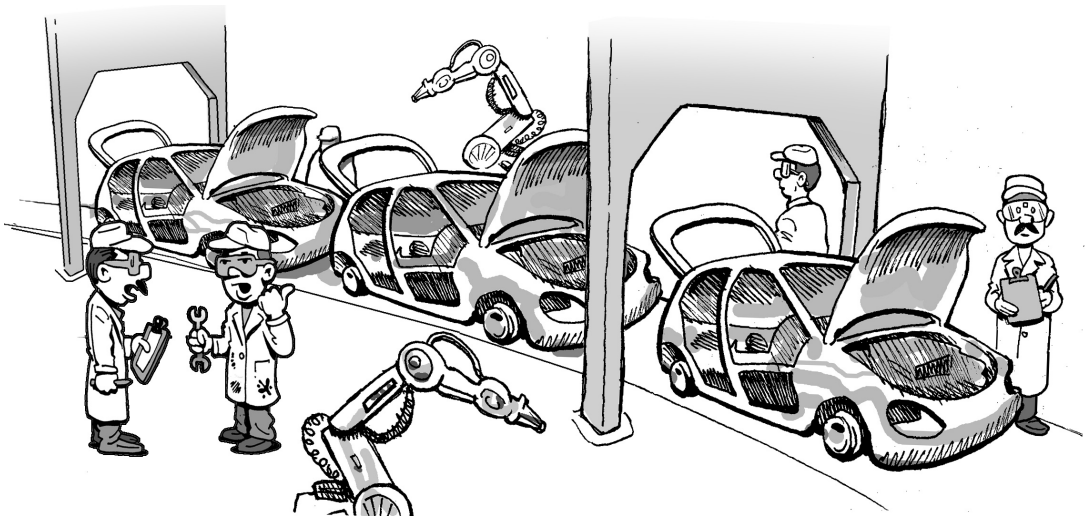
O fluxo na rede não é só de produtos. Informações são trocadas nas redes de operações.

Um tipo de intercâmbio de informação entre os elos da rede de operações são os pedidos de compra de mercadorias, que seguem no sentido inverso dos produtos, pois saem do cliente para o fornecedor.

Além disso, fornecedores de autopeças participam do projeto dos novos veículos da montadora. Eles também têm acesso às informações sobre a programação da produção da montadora para planejar as entregas das peças no tempo certo.

Veja outro exemplo: um varejista do setor de supermercados tem efetuado testes junto com um fornecedor em São Paulo. A experiência consiste no monitoramento dos estoques do cliente (supermercadista) pelo fornecedor (fabricante). Trata-se da demonstração de que empresas modernas estão cada vez mais integradas à rede. E o consumidor final só tem a ganhar com isso porque os produtos estarão disponíveis no lugar certo, na quantidade certa, pelo menor custo.

No caso da indústria automobilística, cada componente da parte dianteira de um automóvel vinha de um fornecedor diferente: emblema do carro, grade, farol, lanternas, pára-choque etc. Atualmente, todo esse conjunto pode vir de um fornecedor de sistema ou módulo. As pressões de custos fizeram com que as montadoras passassem para os fornecedores atividades que antes eram desempenhadas internamente.



Slack (2002) cita o exemplo da Ford em tempos recentes. O antigo modelo Escort europeu usava peças de 700 fornecedores diretos, enquanto o novo modelo Focus usa peças de somente 210 fornecedores diretos.



# Atividade 1

Os quadros a seguir representam alguns dos integrantes de uma rede de operações (cadeia de suprimentos).



Consumidor final	Fábrica de celulose	Loja de papelaria	Fábrica de papel	Plantação de eucaliptos	Fábrica de cadernos
------------------	---------------------	-------------------	------------------	-------------------------	---------------------

a. Forme uma seqüência com a demonstração dos fluxos de materiais entre os seis elos apresentados, em seguida encaixe pelo menos dois participantes de sua escolha visando formar uma teia semelhante à **Figura 7.2**.

b. Responda qual a importância dos fluxos e da gestão da rede de operações para os objetivos de desempenho da produção.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Respostas Comentadas

a.

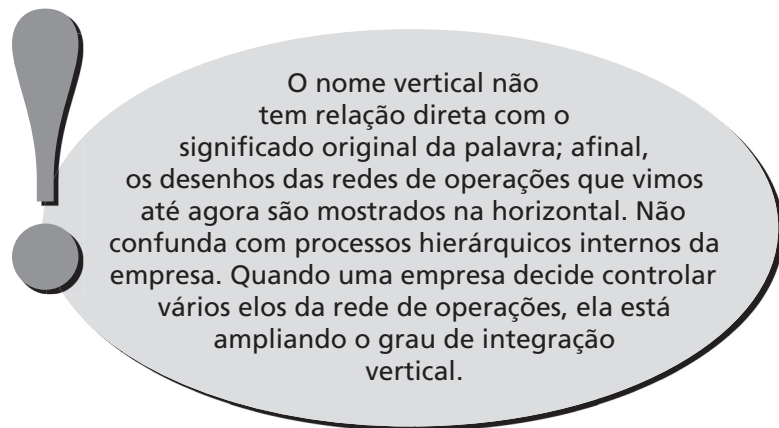


*Outros participantes da rede poderiam ser: indústria química fornecendo para fábrica de papel, indústria de arames fornecendo para fábrica de cadernos, fabricante de lápis de cor fornecendo para a papelaria, escolas comprando da papelaria. Você pode também considerar alguns fornecedores de serviços como a transportadora que presta serviço para a fábrica de celulose ou a empresa de limpeza que trabalha mantendo a higiene das instalações da fábrica de cadernos.*

*b. A qualidade do produto que chega ao consumidor final depende da qualidade do processo de produção dentro de cada elo. Um papel de qualidade é condição para a satisfação do consumidor que compra um caderno na papelaria. Por sua vez, a qualidade do papel depende do processo de produção da celulose. A rapidez e os custos de cada um também influenciam a rede como um todo, e, por conseguinte, a satisfação do consumidor final.*

## INTEGRAÇÃO VERTICAL

O processo de transformação de uma organização pode limitar-se a montar os componentes, que são adquiridos prontos para compor o produto final. Também é possível que uma empresa prefira produzir ela própria algumas matérias-primas utilizadas no processo de produção do seu bem principal. Denomina-se integração vertical o grau de controle que uma organização possui da rede de que ela participa.



Na Aula 6 de História do Pensamento Administrativo, você conheceu o modelo fordista, implantado por Henry Ford em sua fábrica de automóveis no início do século XX. Nesse modelo, os componentes não eram comprados prontos dos fabricantes de peças, mas produzidos pela própria organização. Qual a diferença que você percebe para as montadoras de automóveis de hoje?

Atualmente, o termo montadoras é mais apropriado do que fabricantes. As montadoras de automóveis modernas montam veículos novos utilizando peças adquiridas de vários fornecedores. Elas não se preocupam diretamente com a fabricação das peças que compõem o automóvel. Manter o foco na montagem, no projeto, no controle de qualidade e no gerenciamento de marca é o objetivo das montadoras nos dias de hoje.

Aquelas empresas que decidem integrar-se verticalmente, ampliando seu controle e atuação dentro da rede da qual fazem parte, precisam definir sua estratégia em relação a alguns fatores, tais como:

- a direção da expansão;
- a amplitude da expansão.

Vamos analisar as opções de estratégia de verticalização por meio do exemplo da indústria de cimento. Um fabricante de cimento, ao decidir integrar-se verticalmente, deverá escolher o sentido dessa ampliação, ou seja, a montante ou a jusante.

Essa operação poderá adquirir uma mina de argila ou instalar uma fábrica de gesso (matérias-primas do cimento). Essas iniciativas exemplificam integração a montante. O fabricante de cimento pode incorporar fabricantes de concreto ou construir sua própria usina. Grande parte do cimento produzido iria, então, para a concreteira do mesmo grupo. Essa integração seria em direção aos clientes ou a jusante. Perceba que nada impede que uma organização integre-se para a frente e para trás simultaneamente.

A amplitude da expansão poderá aumentar se, além da concreteira, cliente de primeira camada do cimento, a empresa adquirir uma construtora para utilizar o concreto fabricado com o cimento feito pelo próprio grupo (Figura 7.3).

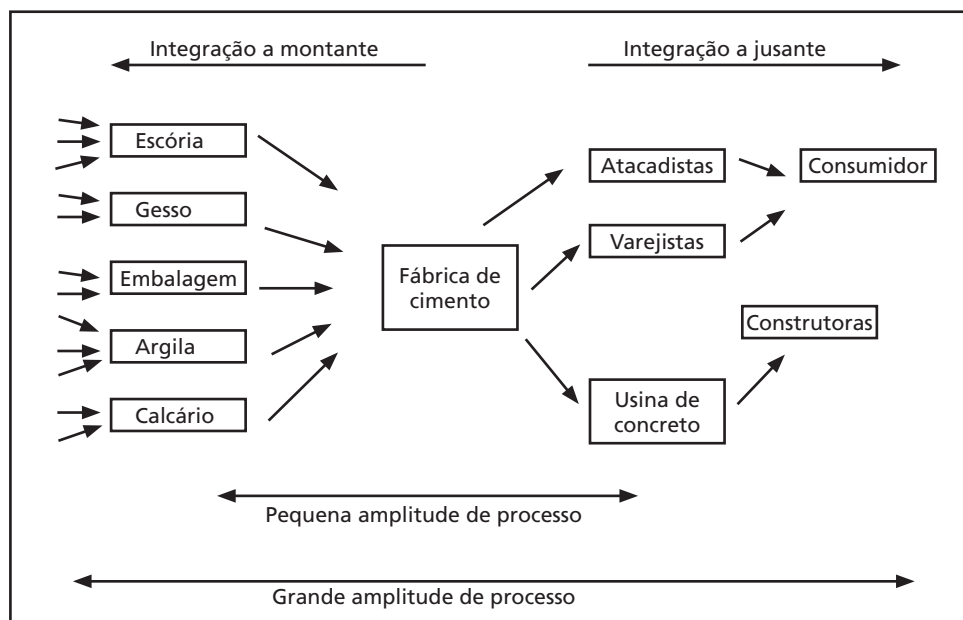


Figura 7.3: Direção e amplitude de integração vertical na cadeia do cimento.

A decisão sobre integração vertical vai influenciar uma série de decisões posteriores e impactar diretamente os objetivos de desempenho da empresa. No final das contas, o fabricante de cimento deverá basear sua decisão de integração vertical de acordo com a influência potencial da decisão sobre os objetivos de desempenho e a possibilidade de obter novos ganhos em um negócio alternativo.

## Atividade 2

A Peixe Frito é um grupo empresarial paranaense que atua no setor de pescados. Seu negócio original era enlatar sardinhas em conserva; possui marcas de sardinha e atum comercializadas em todo o território brasileiro. Hoje, o processo produtivo da Peixe Frito se caracteriza por ser um modelo empresarial verticalizado. A pesca é realizada com frota própria, assegurando assim a regularidade no abastecimento da matéria-prima e a empresa possui ainda tecnologia para construir seus barcos em estaleiro próprio. Para a distribuição em todo o território nacional, a empresa possui uma frota de 65 caminhões e carretas. Ela produz as embalagens que utiliza para acondicionamento da maioria de seus produtos e conta, inclusive, com impressoras para rótulos diretamente sobre a lata.

- Por que a Peixe Frito é um exemplo de empresa integrada verticalmente?
- Descreva a direção e a amplitude da verticalização promovida pela Peixe Frito, se o seu negócio original é enlatar sardinhas.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Respostas Comentadas

a. A empresa Peixe Frito desenvolveu uma integração vertical, isto é, expandiu o controle das operações dentro da rede em que está inserida. Inicialmente responsável por enlatar sardinhas em conserva, ela assumiu a responsabilidade também pela produção das latas, pesca do peixe, montagem de embarcações e transporte do produto acabado.

b. Podemos considerar que ocorreu uma integração vertical ampla nas operações da Peixe Frito. Ela se deu nas duas direções, tanto para o suprimento (pesca, latas e embarcações), como no sentido da demanda (transporte do produto acabado).

## A VERTICALIZAÇÃO E OS OBJETIVOS DE DESEMPENHO

A decisão de integrar-se verticalmente ou delegar o controle de parte das operações da rede a outras organizações deve considerar os impactos sobre os objetivos de desempenho. A empresa deve analisar o que ela tem a perder e o que tem a ganhar produzindo componentes que serão utilizados no seu processo principal, por exemplo. Trata-se de uma análise de *trade-off* em que as vantagens e desvantagens de cada opção são comparadas. Você estudou o significado de *trade-off* na Aula 3.

Para refrescar a memória, são cinco os objetivos de desempenho: qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custos. Você já viu também que a gestão da rede de operações é importante para que a organização possa atingir os níveis de desempenho esperados pelo cliente em cada objetivo. A gestão da rede pode se deparar, então, com a decisão de integrar-se verticalmente ou não.



Uma loja que vende teclados é controlada por uma empresa que também é responsável pela fabricação do mesmo. Como a integração vertical poderia melhorar o desempenho de qualidade neste caso? A loja pode captar sugestões dos clientes e repassar para a operação produtiva mais facilmente quando ambas pertencem à mesma empresa. Da mesma forma, uma tecla solta percebida pelo pessoal da loja pode gerar uma comunicação com a fábrica para correção imediata da falha.



Porém, nem sempre a integração vertical será benéfica para o objetivo de desempenho de qualidade da empresa. No exemplo do cimento, se a fábrica sabe que possui um cliente garantido, que é a usina de concreto do próprio grupo, ela pode acomodar-se e deixar de investir em melhorias de qualidade. A influência da integração vertical nos objetivos de desempenho pode ser positiva ou negativa. Cabe à empresa evitar a acomodação de mercado da rede de suprimento verticalizada e explorar ao máximo as vantagens de controlar as falhas de qualidade do produto.

Os efeitos sobre os demais objetivos de desempenho também podem ser benéficos se as sinergias e facilidades de comunicação e controle forem aproveitadas. Duas empresas de uma rede que pertencem ao mesmo grupo podem trocar informações mais valiosas e mais rapidamente, logo, podem estabelecer um fluxo mais rápido de materiais. Sistemas informatizados comuns, que facilitam o intercâmbio e a disponibilidade de informações que não seriam repassadas a um fornecedor externo, podem melhorar o desempenho de rapidez e confiabilidade.

As relações de parceria na cadeia de suprimentos podem ser estabelecidas dentro de uma rede verticalizada ou com fornecedores não controlados pela empresa. Entretanto, se um fornecedor e um cliente são controlados pela mesma empresa, podemos esperar uma parceria entre eles. Essa parceria pode envolver desenvolvimento conjunto de novos produtos e novos processos. Assim, a empresa pode aumentar sua flexibilidade de produto. Pode também ser flexível em volume, conhecendo e ajustando a capacidade de fornecimento.

O que é mais barato para uma organização: produzir um bem/serviço ou comprá-lo no mercado? A influência da integração vertical sobre o objetivo de desempenho de custos também será importante na definição sobre a amplitude de controle que a empresa deve ter na cadeia de suprimentos.

## Atividade 3

Leia o trecho do artigo seguinte e responda à questão proposta:



### **Honda mantém a liderança com modelo verticalizado.**

É raro encontrar no mundo uma fábrica de veículos que produza tantos componentes como faz a Honda em sua fábrica de motocicletas em Manaus. Como uma exceção num setor cada vez mais terceirizado, a empresa fabrica internamente itens como o escapamento, o aro e até os bancos das motocicletas.

A grande quantidade de componentes produzidos por ela mesma levou a Honda a abrir uma empresa de peças em 1986, chamada Honda Componentes da Amazônia.

É nas linhas de produção dos componentes que se assiste a cenas incomuns em qualquer outra montadora do mundo, como a produção de raios de alumínio. Em mesas giratórias, grupos de trabalhadores colocam, um a um, os 36 aros que compõem uma roda, também toda produzida na fábrica de Manaus. Assim como acontece com o banco do veículo, confeccionado de espuma (adaptado de OLMOS, 2007).

A Honda adota um processo em Manaus cujo desenho é bastante diferente do que se verifica com maior frequência no seu segmento. Qual deve ser o motivo pelo qual uma empresa de um setor adota um modelo verticalizado enquanto outros competidores adotam um modelo oposto, baseado em terceirização?

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Comentário**

*Espera-se que você analise esta questão tendo por base a influência das decisões de integração vertical sobre os objetivos de desempenho. Os ganhos com a integração podem incluir: melhor controle de qualidade e reparo de falhas, troca de informações que agilizam e dão confiabilidade ao fluxo de materiais, flexibilidade de produto para aplicação segura de inovações no produto, capacidade de produzir algum componente gastando menos do que se ele fosse comprado de um fornecedor externo.*

*Por outro lado, montar uma nova operação pode prejudicar o foco de atuação da empresa, os investimentos iniciais de infra-estrutura podem ser demasiadamente elevados, um fornecedor com mercado garantido dentro da mesma empresa pode acomodar-se e deixar de investir em melhorias. Esses são fatores que causariam um efeito indesejável da integração vertical sobre os objetivos de desempenho.*

*A melhor alternativa dependerá dos objetivos de desempenho valorizados por cada competidor, do volume de produção que a verticalização poderá oferecer para outras operações dentro da rede e das possibilidades de fornecedores disponíveis no mercado.*

## CONCLUSÃO

Todas as empresas fazem parte de uma rede que une esforços a fim de agregar valor aos produtos para obter a satisfação do consumidor final. A área de marketing das empresas preocupa-se em identificar as tendências do mercado. A área de produção deve implementar as ações necessárias ao processo de transformação das matérias-primas em produto final.

Essa transformação conta com a participação de diferentes processos, cada um correspondendo a uma etapa dentro da rede de operações. A decisão por uma integração vertical define o conjunto de processos pelos quais a empresa é responsável. Daí vem a pergunta se ela deve produzir algumas de suas matérias-primas ou adquiri-las externamente de algum fornecedor.

As empresas que optam por um alto grau de integração vertical objetivam reduzir os riscos de falta de materiais, os atrasos na entrega e a oscilação de preços. As empresas que optam por um baixo grau de integração vertical objetivam garantir o foco exclusivo sobre seu negócio principal.





## Caso 1:

Da fabricação do malte e dos rótulos até as tampas metálicas e garrafas de vidro, passando ainda pela distribuição. Tudo isso, em maior ou menor proporção, está nas mãos da Ambev. O nível de verticalização começa a chamar a atenção.

A companhia decidiu construir uma fábrica de garrafas de vidro no Rio de Janeiro, que deve suprir pelo menos 80% da demanda da região Sudeste. A produção de garrafas é estratégica. Perto de 70% das vendas de cerveja no país são feitas em garrafas retornáveis de 600ml.

A distribuição do produto acabado também está sendo controlada cada vez mais pela Ambev, que acaba de comprar um distribuidor importante de Ribeirão Preto. A cervejaria já chegou a ter 3.000 distribuidores, hoje são 250 e a meta é chegar a 180.

O processo de verticalização começou ainda na década de 90, quando a Brahma passou a administrar maltarias (unidades produtoras do malte utilizado na cerveja). A empresa também é dona de uma fábrica de tampas em Manaus com capacidade de produção de 9,3 bilhões de tampas por ano. Até a produção de rótulos é controlada pela Ambev (adaptado de D'AMBRÓSIO, 2006).

## Caso 2:

A fabricante de produtos eletrônicos Gradiente terceirizou algumas de suas atividades. Na mais importante dessas operações, a empresa transferiu à americana Jabil toda a produção de placas de circuitos impressos – sobre as quais *chips* e outros componentes eletrônicos são montados. Máquinas e matérias-primas foram vendidas à empresa por quase R\$16 milhões.

A Gradiente também terceirizou para a DHL sua área de logística e substituiu um *call center* interno pelos serviços de uma empresa especializada chamada TMS. Fonte próxima à companhia afirma que a Gradiente caminha para um modelo no qual irá transferir toda a produção a outras empresas e se tornar exclusivamente uma gestora de marcas. Hoje a empresa já compra de terceiros boa parte dos componentes que utiliza e dedica-se principalmente à montagem final dos produtos (adaptado de MOREIRA, 2006).

Com base na leitura dos dois casos apresentados, responda:

- a. Qual a diferença entre a Ambev e a Gradiente quanto à estratégia de integração vertical?
- b. Por que a decisão de integração vertical deve estar relacionada com a estratégia de produção da empresa?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Respostas Comentadas

- a. A Ambev optou por controlar diversas operações diferentes dentro da sua cadeia de suprimentos. Ela integrou-se verticalmente a montante (rótulos, garrafas, tampinhas e malte) e a jusante (distribuição). A produção de bebidas é o negócio original da empresa e continuará sendo seu negócio principal. Já a Gradiente está optando pela terceirização de alguns processos, reduzindo seu controle dentro da rede de operações. Produção de placas, logística e call center são processos que a Gradiente prefere delegar a empresas especializadas. Mais uma vez, não cabe avaliar qual das empresas tomou a decisão correta, pois elas atuam em mercados diferentes, com clientes e fornecedores específicos.
- b. Ao estudar a Aula 3, você percebeu que a gestão da produção está vinculada à estratégia da empresa. Também viu que os cinco objetivos de desempenho da produção (qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custos) podem ter níveis de importância diferentes para a empresa. Por exemplo, se uma operação precisa disponibilizar produtos baratos, ela deverá priorizar o desempenho em custos. A decisão de integração vertical deve basear-se na escolha da alternativa mais barata: fazer ou comprar o produto ou serviço de terceiros. Se a empresa deseja priorizar o desempenho de qualidade, ela deverá analisar quem tem capacidade de produzir melhor: ela própria ou um contratado.

**RESUMO**

As operações produtivas fazem parte de uma rede maior que se estende desde a origem das matérias-primas até o cliente final dos bens e serviços. As operações que constituem uma rede estabelecem relações de cliente-fornecedor e possuem em comum o objetivo de satisfazer às necessidades do cliente final.

Dentro da rede de operações, cada empresa desenvolve sua própria estratégia de posse e controle. A decisão de integração vertical envolve uma expansão do controle de uma empresa dentro de sua rede, enquanto a terceirização faz com que a atuação da empresa fique mais restrita.

Quando uma empresa assume operações que poderiam estar com um fornecedor, ela desenvolveu uma integração vertical a montante. Quando uma empresa decide se expandir em direção ao cliente final, houve uma integração vertical a jusante. A integração vertical pode apresentar também diferentes graus de amplitude.

As decisões de integração vertical devem ser acompanhadas da análise dos impactos sobre os objetivos de desempenho, que de fato fazem a diferença sobre as condições da empresa para obter vantagem competitiva no setor em que opera.



# Localização das operações produtivas

## AULA 8

### Meta da aula

Demonstrar a importância das decisões de localização para o desempenho das operações produtivas; analisar as variáveis que influenciam na decisão de localização; exemplificar técnicas de localização de operações produtivas.

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:

- 1 resumir a importância das decisões de localização das instalações produtivas na gestão da produção;
- 2 listar os fatores que influenciam nas decisões de localização;
- 3 aplicar as técnicas de centro de gravidade e ponderação de fatores nas decisões de localização.

### Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá recordar os seguintes tópicos:  
Objetivos de desempenho da produção (Aula 2).  
Decisões em projeto de processos (Aula 5).  
Gestão da rede de operações (Aula 7).

## INTRODUÇÃO

Assim como a definição sobre o grau de integração vertical estudado na aula anterior, a decisão sobre a localização das unidades produtivas é um dos passos mais importantes no projeto de um processo de transformação. Entende-se por localização de uma unidade produtiva o local de instalação de uma fábrica, um banco, uma lavanderia, entre outros. Portanto, estamos nos referindo às operações de manufatura e também de serviços.

Vale lembrar que existem operações de serviço que dispensam um local físico para produção. Um *site* de leilão virtual, por exemplo, pode fazer do ambiente eletrônico sua própria localização. Temos ainda organizações que permitem um sistema de trabalho flexível, a ponto de os funcionários poderem realizar atividades profissionais dentro de suas próprias casas.

No entanto, esses casos não tiram a importância da decisão de localização para a grande maioria das operações produtivas.

Vamos praticar um exercício simples. Pegue a embalagem de um produto qualquer. Pode ser um pacote de biscoito, por exemplo. Procure na embalagem o endereço em que ele foi fabricado. Você já teve essa curiosidade antes? Agora pergunte para você mesmo: por que essa fábrica possui tal localização? Por que um fabricante de biscoito decidiu instalar-se no Brasil? Por que esse fabricante escolheu aquele estado? Por que escolheu aquela cidade?

As empresas consideram diferentes fatores para escolher a localização de suas unidades produtivas. Os incentivos fiscais podem ser importantes para a definição de localização de uma montadora de automóveis, mas não será o único fator analisado. A Ford escolheu Camaçari (BA) e a GM instalou-se em Gravataí (RS) devido aos incentivos dados pelos governos, mas também pelas condições favoráveis ao transporte das matérias-primas e dos produtos acabados, e à disponibilidade de terrenos, entre outros.

Existem fatores relevantes na decisão de localização de uma unidade que podem não ser tão relevantes para outras organizações. Um serviço de *call center* não tem motivos para se preocupar com o transporte das matérias-primas e dos produtos acabados, pois trata-se de uma operação que processa informação. A disponibilidade de serviços de telefonia de qualidade é mais importante para este tipo de processo.

A importância da decisão de localização das operações produtivas deve-se a dois motivos principais:

- dificuldade de retroceder na decisão;
- influência sobre o desempenho da empresa.

Montar uma estrutura de produção geralmente envolve um montante considerável de capital. Uma vez construída a estrutura física da instalação e dispostos todos os equipamentos dentro dela, pode ser trabalhoso e caro efetuar qualquer mudança.

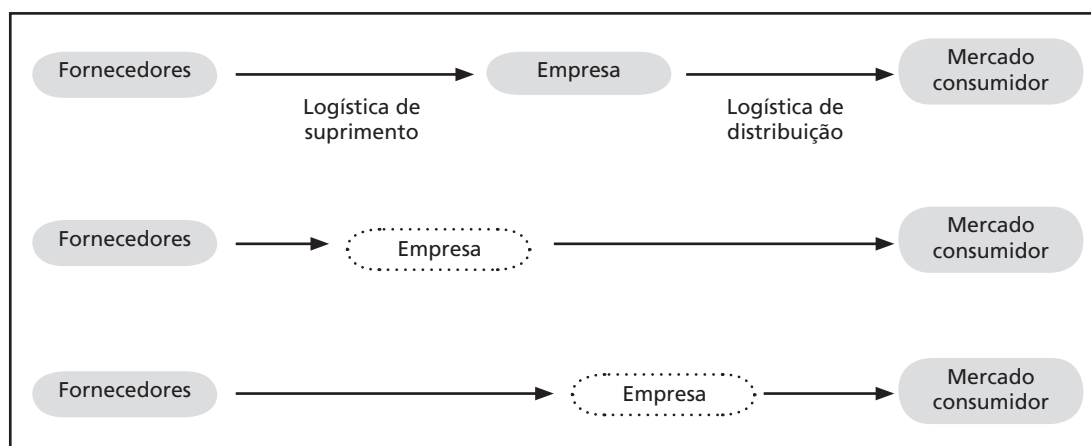
Além disso, o desempenho da empresa no mercado é influenciado pela localização de suas unidades produtivas. Alguns consumidores dizem haver diferença de qualidade no produto de uma mesma empresa quando produzido em lugares diferentes. A disponibilidade de fornecedores e as matérias-primas utilizadas variam em cada região.

Alguns profissionais do setor de construção civil dizem encontrar diferenças de qualidade entre argamassas produzidas em estados brasileiros diferentes. O mesmo fabricante não consegue repetir o mesmo desempenho de qualidade em locais diversos devido à diferença no tipo de argila e calcário utilizados como matéria-prima.

A rapidez no fluxo dessas matérias-primas para dentro da empresa e de produtos acabados para o mercado depende da proximidade da instalação produtiva em relação aos seus fornecedores e clientes.

## OS CUSTOS DE TRANSPORTE E A RAPIDEZ

A decisão de localização precisa considerar, entre outros fatores, os fluxos dentro da rede de operações. Localizar uma unidade produtiva próximo ao fornecedor facilita o fluxo de entrada das matérias-primas. Isso é chamado logística de suprimento. Uma decisão de localização que leve mais em consideração o acesso aos mercados consumidores facilita o fluxo dos produtos acabados. Isso tem o nome de logística de distribuição (Figura 8.1).



**Figura 8.1:** Os fluxos de materiais e a decisão de localização.

Se a decisão de localização levar em conta somente a proximidade das fontes de suprimento ou o acesso aos mercados, o custo de transporte das matérias-primas ou o custo de transporte dos produtos acabados teriam um peso considerável.

O custo de transporte depende da distância e das características dos produtos. Quanto mais perto a empresa estiver dos fornecedores, menor será o custo para transportar os insumos até a unidade produtiva. Se a empresa produzir próximo ao mercado consumidor, mais barato será o transporte dos produtos acabados até os clientes.

Com relação às características dos produtos, vamos analisar o exemplo de uma usina de beneficiamento de cana para produção de açúcar. No processo de transformação, utiliza-se a cana trazida da lavoura, mas nem todas as suas partes têm utilidade para a fabricação do produto final. O bagaço, a casca e as impurezas são descartados após o beneficiamento. Repare que, de todo o volume de materiais transportado até a usina, parte não é aproveitada no processo. Exemplificando, a cada 100kg de matéria-prima transportada para a usina, tem-se aproximadamente 50kg de açúcar que serão levados aos mercados consumidores. Além disso, o transporte da cana é mais complicado que o de açúcar, pois a acomodação do produto no veículo não é perfeita.



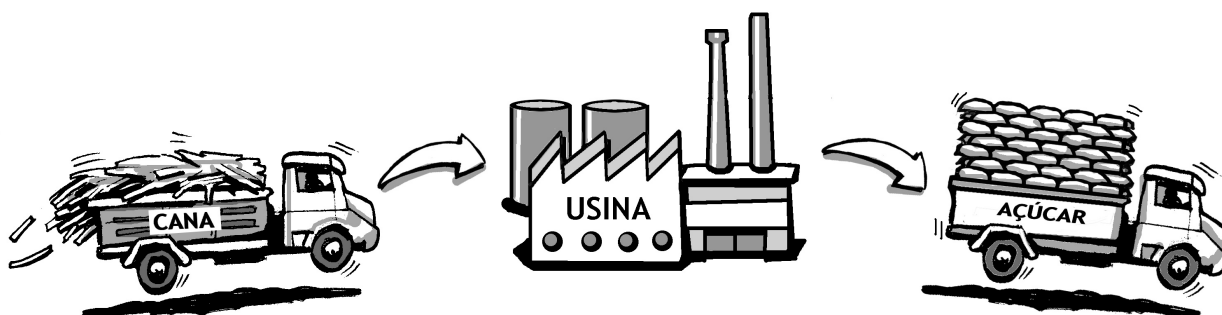


Figura 8.2: Influência do transporte na decisão de localização.

Podemos concluir que o transporte da matéria-prima, nesse exemplo, é mais caro e difícil do que o transporte do produto acabado. Logo, a empresa deve tentar minimizar os custos e a dificuldade do transporte da matéria-prima, localizando sua unidade produtiva próximo da fonte de suprimento, que é o canavial.

Para se ter uma idéia da influência dos custos de transporte sobre a localização, a Bunge, multinacional americana com grandes negócios no Brasil, atua, entre outros setores, no esmagamento de soja. A empresa investirá na construção de uma nova unidade no Mato Grosso, que substituirá as operações da unidade de Rondonópolis. A localização exata da nova unidade não foi divulgada, mas ficará mais próxima da ferrovia Ferronorte, para reduzir custos com transporte (BOUÇAS, 2007).

Muitas redes de supermercados, lojas de departamentos ou de eletrodomésticos do Brasil investem em centros de distribuição (CDs) próximos aos grandes centros urbanos, onde se encontra o maior número de lojas. Essa localização facilita o atendimento rápido dos pedidos das lojas. Além disso, as empresas preferem localizar os seus CDs em vias de fácil acesso para os caminhões e com disponibilidade de área, pois essas instalações necessitam de um espaço considerável.

Alguns produtos acabados devem ser entregues em tempo curto ao cliente. O entregador de uma pizzeria, o distribuidor de um banco de sangue e a gráfica de jornal devem basear sua decisão de localização levando em conta a necessidade de rapidez na entrega. Para conseguir entregar os produtos finais mais rapidamente, a pizzeria, o banco de sangue e a gráfica produtora do jornal precisam localizar-se mais próximos de seus mercados consumidores.

Por outro lado, uma unidade de extração de minério da Companhia Vale do Rio Doce, por exemplo, não terá muitas opções de localização, a não ser próximo aos estoques de suprimentos, que são as minas.

## Atividade 1

A Ambev efetivou certo grau de integração vertical ao montar uma instalação para produzir tampinhas de alumínio e outra para produzir garrafas de vidro. Os dois materiais são utilizados em suas fábricas de bebidas, que estão na região Sudeste do Brasil. A empresa decidiu localizar a fábrica de garrafas de vidro no Rio de Janeiro, enquanto a fábrica de tampinhas foi instalada na Zona Franca de Manaus. Por que a Ambev pode ter tomado essas decisões de localização quanto a essas unidades produtivas?



### Resposta Comentada

*As garrafas de vidro são perecíveis e volumosas, por isso seu transporte por longas distâncias seria muito custoso. Já as tampinhas são pequenas e fáceis de serem transportadas, portanto seu transporte é mais simples que o das garrafas. Assim, a fábrica de garrafas ficou localizada no Rio de Janeiro devido à proximidade com as fábricas de bebidas em que serão usadas. Como as tampinhas podem ser transportadas mais facilmente, outros fatores podem ter exercido influência maior que o transporte, como por exemplo, incentivos fiscais para operar em Manaus.*

## MÉTODO DO CENTRO DE GRAVIDADE

Você percebeu nos exemplos apresentados anteriormente que os fluxos de materiais (matérias-primas e produtos acabados) têm um custo elevado para muitas empresas. A decisão de localização pode amenizar esses efeitos, aproximando a instalação produtiva dos seus principais fornecedores e clientes. Para efeito de transporte, consideremos que os principais fornecedores e clientes de uma empresa são aqueles com quem ela estabelece maiores fluxos de materiais.

Com base na influência do transporte de materiais e produtos, vamos demonstrar um método quantitativo de tomada de decisão de localização, chamado *método do centro de gravidade*. Segundo Corrêa e Corrêa (2004), essa técnica é muitas vezes utilizada para localizar armazéns intermediários ou de distribuição, dadas as localizações, por exemplo, das fábricas e dos clientes. Essas localizações são dadas por coordenadas (x, y), que estabelecem a localização de um município, por exemplo, onde x representa uma medida de distância horizontal no mapa e y, vertical.

Imagine que uma engarrafadora de água mineral possui uma unidade localizada em São Paulo, cujas coordenadas são (630, 330). A empresa conta com quatro distribuidores, localizados em Presidente Venceslau (120, 510), Bauru (410, 470), Franca (590, 650) e São José dos Campos (720, 350). O proprietário quer decidir onde instalar um centro de distribuição intermediário entre a fábrica e os distribuidores independentes. As quantidades despachadas por semana atualmente, saindo de São Paulo e com destino aos distribuidores, são as seguintes:



**Figura 8.3:** Mapa do estado de São Paulo.  
Fonte: [www.guianet.com.br](http://www.guianet.com.br)

Saindo de São Paulo => 155.000 litros.

Chegando a Presidente Venceslau => 25.000 litros.

Chegando a Bauru => 55.000 litros.

Chegando a Franca => 30.000 litros.

Chegando a São José => 45.000 litros.

A sugestão do gerente de produção da empresa é construir o centro de distribuição em uma área a ser delimitada dentro da cidade de São Paulo, portanto não muito longe da fábrica.

O representante de um dos distribuidores regionais tentou ser político e sugeriu que o centro de distribuição não deveria privilegiar nenhum dos distribuidores, localizando-se numa posição média em relação às coordenadas da fábrica e dos distribuidores.

O distribuidor localizado em Bauru protestou, afinal ele é quem mais contribui para o volume de vendas da empresa, com 55.000 litros de água mineral. Assim, defendeu que, por esse motivo, o novo centro de distribuição deveria ficar em Bauru.

O proprietário decidiu, então, utilizar o método do centro de gravidade. Tal método leva em consideração a origem dos insumos para o novo centro de distribuição (São Paulo) e os destinos das mercadorias que sairão do novo CD (Presidente Venceslau, Bauru, Franca e São José dos Campos). Esse método utiliza uma média ponderada das coordenadas, atribuindo maior peso para as regiões nas quais os distribuidores vendem mais:

### **Média ponderada**

Considere a seguinte situação:

Suas notas nas provas de Matemática foram 7,0 na P1, 8,0 na P2 e 9,0 na P3. Suponha que você deseja saber sua média e o professor adotou o seguinte critério: a P1 terá peso 1, a P2 terá peso 2 e a P3 terá peso 3. Esses pesos determinam que o cálculo da nota final deve ser feito utilizando-se média ponderada, e não média simples. Assim temos, pela média ponderada:

$$\frac{(7,0 \times 1) + (8,0 \times 2) + (9,0 \times 3)}{6 \text{ (somatório dos pesos)}} = 8,33$$

$$\begin{aligned} \text{Média ponderada do eixo horizontal} &= \\ &= \frac{(630 \times 155.000) + (120 \times 25.000) + (410 \times 55.000) + (590 \times 30.000) + (720 \times 45.000)}{155.000 + 25.000 + 55.000 + 30.000 + 45.000} \\ &= \frac{173.300.000}{310.000} = \text{aproximadamente } 559,03 \text{ ou } 559. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Média ponderada do eixo vertical} &= \\ &= \frac{(330 \times 155.000) + (510 \times 25.000) + (470 \times 55.000) + (650 \times 30.000) + (350 \times 45.000)}{155.000 + 25.000 + 55.000 + 30.000 + 45.000} \\ &= \frac{125.000.000}{310.000} = \text{aproximadamente } 403,23 \text{ ou } 403. \end{aligned}$$

Isso dá ao proprietário as coordenadas (559, 403) como um ponto de partida para a decisão de localização do centro de distribuição. Isso, no mapa do estado de São Paulo (**Figura 8.3**), leva a uma localização nas proximidades de Piracicaba. Porém, no caso aqui apresentado, calcular as coordenadas será mais importante do que localizá-las no mapa, porque o fato de a figura estar reduzida não permite uma visualização clara da localização das coordenadas de cada cidade.

## RECURSOS HUMANOS E LOCALIZAÇÃO

Mas não são apenas as questões de transporte de insumos ou produtos finais que influenciam potencialmente nas decisões de localização de unidades produtivas. Outro recurso transformador que pode ter variações em cada local são os recursos humanos. Essas variações podem ser quantitativas ou qualitativas.

Os custos dos recursos humanos utilizados no processo de produção também podem variar de um local para outro. A Fiat foi a primeira grande montadora dentro do Brasil que localizou sua planta produtiva fora da região do ABC Paulista. Um dos motivos foi o alto nível de sindicalização desse local, que aumenta o risco de greves e as pressões sobre os salários.

O nome ABC Paulista refere-se ao conjunto de municípios formado por Santo André, São Bernardo e São Caetano, que tiveram um processo de industrialização marcante na segunda metade do século passado. Essas cidades são vizinhas da grande São Paulo. Hoje, a região do ABC, reconhecida pelo desenvolvimento sindical, inclui outros municípios, como Mauá e Ribeirão Pires.

As empresas precisam de pessoas preparadas para desempenhar as funções decorrentes da instalação de uma nova unidade produtiva. Embora possam ser treinadas, a oferta de pessoas qualificadas pode influenciar significativamente nas decisões de localização. Algumas atividades exigem conhecimento mais técnico, como em uma usina; outras buscam profissionais com habilidade de relacionamento e interação, como em uma rede de lojas. A localização de instalações empresariais de pesquisa junto a unidades universitárias é um exemplo da busca das empresas por locais que possam oferecer os recursos humanos de acordo com os requisitos da produção.

## **FATORES QUANTITATIVOS NA DECISÃO DE LOCALIZAÇÃO**

São chamados fatores quantitativos aqueles que a empresa pode medir e comparar em termos de custos. Os custos de transporte de matérias-primas e de produtos acabados e os custos dos recursos humanos são exemplos de fatores quantitativos na análise de localização de instalações produtivas. Que localização oferece os menores custos de implantação e de produção?

O custo do terreno pode variar de um local para outro. Existem áreas que podem ser mais valorizadas do que outras. Quanto maior a área que a empresa pretende utilizar maior a influência do custo do m<sup>2</sup> local do terreno nos custos totais de implantação.

Os impostos no Brasil incidem em diferentes níveis: municipal, estadual e federal. No nível municipal, as empresas devem pagar, entre outros, o imposto predial territorial urbano (IPTU) e a licença de funcionamento. Algumas prefeituras tentam atrair investimentos de empresas para suas cidades oferecendo isenção de impostos por um determinado período e até fazendo doação de terrenos. A tentativa de atrair empresas por redução de tributos é chamada de isenção fiscal.

Os impostos cobrados pelos estados também possuem grande participação nos custos de operação de uma empresa. São conhecidas no Brasil disputas travadas entre estados para receber fábricas de automóveis. Assim, um estado pode se tornar mais atraente para o fabricante devido ao incentivo fiscal oferecido.

Em nível nacional, apesar da maior abertura econômica existente hoje, uma empresa pode ter que pagar um custo muito alto se não produzir num determinado país. É que algumas nações, entre elas o Brasil, cobram elevadas taxas de importação sobre alguns tipos de bens. Por isso, os fabricantes de máquinas fotográficas digitais estão optando por produzir seus produtos no Brasil. Para isso, elas definem uma localização própria ou contratam uma empresa especializada para montar seus produtos nacionalmente.

Segundo Slack *et al.* (2002, p. 179), ao tomar decisões sobre a localização de uma operação, os gerentes devem preocupar-se em minimizar os custos espacialmente variáveis e melhorar as receitas e serviços oferecidos ao cliente.

## FATORES QUALITATIVOS NA DECISÃO DE LOCALIZAÇÃO

A rapidez na entrega das matérias-primas à fábrica e dos produtos acabados aos clientes, a qualificação dos recursos humanos, os serviços públicos oferecidos, a qualidade de vida local, a receptividade da comunidade e a legislação ambiental e de zoneamento são alguns fatores cujo impacto financeiro não se dá diretamente, mas podem influenciar a decisão de localização de uma empresa.

A Mercedes-Benz, ao planejar a instalação de sua fábrica em Juiz de Fora (MG), treinou vários funcionários que estavam sendo contratados pela empresa, muitas vezes levando-os até o exterior para conhecer outras unidades da empresa. Durante muito tempo, o ABC Paulista foi o local ideal para instalação das grandes montadoras, porque lá já havia pessoas treinadas e algumas até tinham experiência de trabalho em outras linhas de montagem; além de haver maior proximidade em relação a clientes e fornecedores.

Nos EUA, Detroit é um pólo da indústria automobilística, e a região do Vale do Silício concentra operações produtivas de alta tecnologia. A vocação desses locais justifica-se pela localização de fornecedores, especialização dos recursos humanos locais, infra-estrutura adequada e pesquisas compartilhadas. A Embrapa Agrobiologia tem o seu centro de pesquisa localizado junto à sede da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. A proximidade geográfica entre as duas instituições permite uma série de sinergias nas pesquisas e trabalhos acadêmicos.

Os governos locais são responsáveis por serviços de saneamento básico, manutenção de vias, segurança, coleta de lixo, entre outros. Essas atividades são tão importantes para o funcionamento de uma empresa que podem ser consideradas na decisão de localização. Além disso, esses aspectos relacionam-se com a qualidade de vida que os funcionários da empresa terão nesse local.

Empresas que emitem resíduos tóxicos como *output* do processo de transformação não são vizinhos desejados pelas comunidades. Além disso, grandes corporações que causam fechamento de vários concorrentes menores ou que exploram seus funcionários também podem ser malvistas pela comunidade local. Uma resposta negativa da comunidade local pode dificultar o funcionamento da empresa.

Cada local possui leis próprias de zoneamento. Em alguns pontos não é permitido erguer altos prédios. A empresa também precisa pensar em um possível aumento do espaço físico necessário para suas operações. Ocupar todo o terreno imediatamente com área construída limita a ampliação da área física.



Muito se tem falado sobre a importância da construção de um novo aeroporto em São Paulo. Porém, a metrópole paulista não dispõe do espaço necessário. Além disso, os gastos com desapropriação de imóveis e demolição de prédios seriam impeditivos. Dificuldades semelhantes surgem quando o assunto é o aumento de extensão da pista principal do aeroporto de Congonhas. Esse exemplo mostra a necessidade de planejamento a longo prazo quando se decide localizar e construir uma unidade, seja de bens ou de serviços.

## MÉTODO DA PONDERAÇÃO DE FATORES

O método da ponderação de fatores distingue-se do método do centro de gravidade e da simples análise de custos porque utiliza diversos fatores na avaliação das localizações possíveis.

No método de ponderação de fatores, identificam-se inicialmente aqueles fatores que influenciam na decisão de localização. Na localização de uma agência bancária, o fluxo e o acesso de potenciais clientes na localidade são mais importantes do que o custo com os recursos humanos,



que não têm muitas variações dentro de um país. Para cada tipo de operação, haverá diferentes graus de importância (pesos). Esse método é indicado quando a empresa já possui algumas alternativas possíveis de localização e deseja compará-las. Cada local recebe uma nota por cada fator. A ponderação ocorre pela multiplicação da nota do local pela importância relativa do fator, que estamos chamando de peso.

## Atividade 2

Uma empresa fabricante de alumínio, que fornece para a construção civil e para a indústria de eletrodomésticos, decidiu construir uma nova fábrica no Brasil. Devido à proximidade em relação à matéria-prima (alumina), a empresa escolheu o estado de Minas Gerais. Atualmente, a análise de localização envolve três possibilidades: cidade A, cidade B e cidade C.

A primeira coluna da **Tabela 8.1** mostra os fatores mais decisivos que estão sendo avaliados em cada localidade. A segunda coluna corresponde às notas de zero a dez que a empresa decidiu atribuir de acordo com a importância de cada fator para a decisão. As três colunas seguintes mostram as notas atribuídas a cada cidade.

Utilizando o método da ponderação de fatores, qual é a sua recomendação para a localização da fábrica?

**Tabela 8.1:** Pesos dos fatores e notas atribuídas a cada cidade analisada

Fator locacional	Importância (peso)	Cidade A	Cidade B	Cidade C
Proximidade dos clientes	9	9	7	10
Custo e disponibilidade de materiais	7	8	6	8
Disponibilidade de bons terrenos	6	7	7	9
Custo e disponibilidade de mão-de-obra	5	6	8	8
Serviços públicos oferecidos	4	7	7	6
Custo do espaço	4	9	7	9
Infra-estrutura local de serviços	2	6	9	7
Opinião da comunidade local	2	8	10	9

**Resposta Comentada**

*Cidade A:*  $(9 \times 9) + (8 \times 7) + (7 \times 6) + (6 \times 5) + (7 \times 4) + (9 \times 4) + (6 \times 2) + (8 \times 2) = 301$

*Cidade B:*  $(7 \times 9) + (6 \times 7) + (7 \times 6) + (8 \times 5) + (7 \times 4) + (7 \times 4) + (9 \times 2) + (10 \times 2) = 281$

*Cidade C:*  $(10 \times 9) + (8 \times 7) + (9 \times 6) + (8 \times 5) + (6 \times 4) + (9 \times 4) + (7 \times 2) + (9 \times 2) = 332$

*A cidade C obteve pontuação ponderada mais alta (332), logo seria a melhor alternativa de localização a partir da utilização desse método.*

**LOCALIZAÇÃO E GLOBALIZAÇÃO**

O que pode ter levado o fabricante de alumínio da Atividade 2 a escolher o Brasil para instalação de sua fábrica? Os fatores que diferenciam as opções de países apresentam especial importância diante da intensificação das trocas internacionais e do crescimento de organizações multinacionais. Países em desenvolvimento podem ser uma alternativa interessante devido ao forte crescimento apresentado em algumas de suas economias.

Entretanto, alguns desses países estão tendo dificuldade em suprir adequadamente as indústrias com energia. A garantia de disponibilidade energética em um país ou em uma região é fundamental para que uma indústria decida instalar-se. A energia move os equipamentos utilizados no processo de transformação. É comum países em desenvolvimento também não contarem com uma infra-estrutura de transporte eficiente.

A variação cambial é um fator da economia que afeta os resultados financeiros das empresas, sobretudo aquelas que compram insumos de outros países ou vendem seus produtos para o exterior. Portanto, a estabilidade econômica é um fator importante na decisão de localização em nível global. A nacionalização de ativos de empresas de petróleo na Venezuela inibiu uma série de investimentos em energia no país devido à instabilidade política e econômica.

Nos últimos anos, o mundo assistiu a inúmeras operações intensivas em recursos humanos instalarem-se na Ásia devido aos custos da mão-de-obra. Muitos produtos de empresas chinesas, por exemplo, possuem custo de produção inferior ao de outros países. No contexto da globalização, devem-se destacar também diferenças legais, culturais e climáticas entre países e regiões.

A decisão de localização dá-se a partir de uma seqüência: primeiro a empresa escolhe a região do mundo ou país em que deseja instalar-se; em seguida, define a região do país ou cidade; e, por último, o local específico (Quadro 8.1).

**Quadro 8.1:** Hierarquia da tomada de decisão de localização.

Decisão	Fatores principais
Região do mundo ou país	Estabilidade econômica
	Estabilidade política
	Potencial de mercado
	Recursos humanos e materiais
	Recursos estruturais e energéticos
	Custos operacionais
Região do país ou cidade	Custos de transporte
	Incentivos fiscais
	Custos e disponibilidade de recursos
	Acesso aos mercados
	Disponibilidade e custo de terrenos
	Opinião da comunidade
Local específico	Possibilidade de expansão
	Acesso à infra-estrutura de transportes
	Qualificação dos recursos humanos
	Acesso ao mercado local
	Serviços públicos diversos
	Qualidade de vida

Como você percebeu, no método de ponderação dos fatores o peso de cada um não será igual para todas as empresas em todas as circunstâncias. E mais, o **Quadro 8.1** não propõe apresentar todos os fatores que influenciam na localização; até mesmo porque um supermercado utiliza fatores diferentes de uma usina siderúrgica para definir o local de sua instalação.

## Atividade 3

Escreva, pelo menos, um provável fator de localização de maior influência nos seguintes tipos de operações produtivas. Justifique cada fator.



- a. Esmagadora de soja.
- b. Rede de supermercados.
- c. Centro de pesquisa tecnológica.
- d. Indústria de produção de aço para exportação.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Resposta Comentada

- a. As esmagadoras de soja costumam localizar-se próximo às áreas produtoras de soja. No Brasil, elas estão localizadas principalmente no Centro-oeste e interior do Paraná. Porém, não só a redução no custo de transporte de insumos é importante, como também a redução no custo de transporte de produtos processados, o que pode ser demonstrado pela preocupação com o escoamento do produto final.*
- b. Uma rede de supermercados considera principalmente o potencial de mercado no nível da região, o acesso de clientes e a disponibilidade de terrenos no local específico.*
- c. Um centro de pesquisa tecnológica considera, principalmente, a qualificação dos recursos humanos locais. A localização de centros de pesquisa junto a universidades demonstra a importância desse fator.*
- d. Uma indústria de produção de aço para exportação considera principalmente a infra-estrutura de transporte. Como o produto final é escoado de navio, a proximidade de portos ou vias de acesso a eles é importante. Este é o caso, por exemplo, da Companhia Siderúrgica do Atlântico, em construção no bairro de Santa Cruz, cidade do Rio de Janeiro (RJ).*

## CONCLUSÃO

A decisão de localização é muito importante no planejamento das operações produtivas, pois pode influenciar o desempenho da empresa em qualidade, custos, rapidez, confiabilidade e flexibilidade.

Diversos fatores podem ser avaliados na decisão sobre a melhor localidade para instalação da unidade produtiva de uma empresa. Esses fatores terão peso diferente de acordo com o negócio da empresa e as características do processo.

Empresas muito intensivas em recursos humanos tendem a valorizar mais os aspectos qualitativos e financeiros da mão-de-obra. Empresas que dependem do transporte de grande quantidade de insumos e/ou bens tendem a priorizar os fatores relacionados aos custos de transporte.

Além desses, outros fatores quantitativos e qualitativos influenciam na decisão de localização das unidades produtivas, sejam de bens ou de serviços.

## Atividade Final

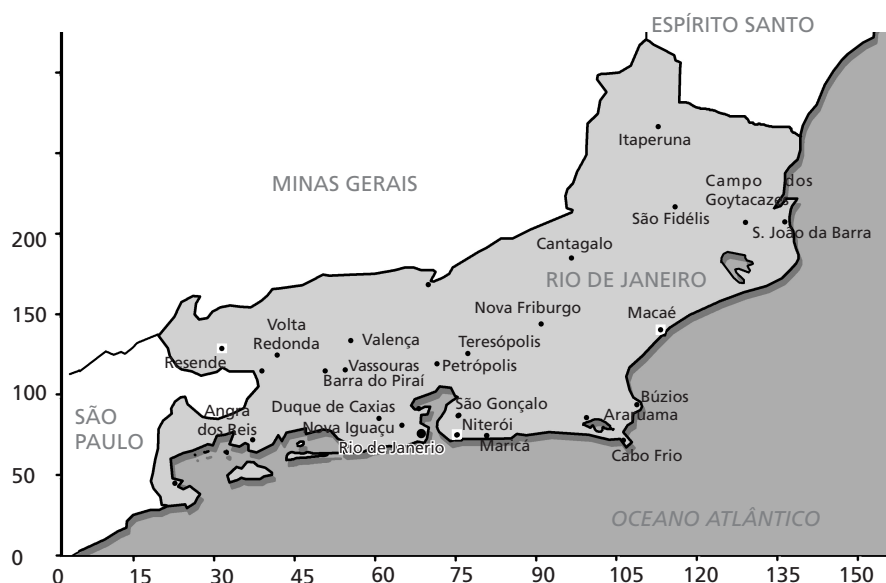
3

O fabricante de computadores Placaman produz PCs na Argentina e vende parte da sua produção no estado do Rio de Janeiro. Devido às dificuldades para o transporte aéreo de cargas por conta da recente crise no setor aéreo que afeta os dois países, a empresa decidiu instalar um armazém no estado do Rio de Janeiro.

A empresa possui três representantes de vendas:

- Macaé (115, 95), 2 caminhões por mês.
- Niterói (75, 40), 10 caminhões por mês.
- Resende (25, 80), 5 caminhões por mês.

Escolha a melhor localização da fábrica com base no método do centro de gravidade.



**Figura 8.4:** Mapa do estado do Rio de Janeiro.

Fonte: guianet.com.br.

---



---



---



---



---



---

### Resposta Comentada

$$\text{Média ponderada do eixo horizontal} = \frac{(115 \times 2) + (75 \times 10) + (25 \times 5)}{2 + 10 + 5} = \frac{1.105}{17} = 65$$

$$\text{Média ponderada do eixo vertical} = \frac{(95 \times 2) + (40 \times 10) + (80 \times 5)}{2 + 10 + 5} = \frac{990}{17} = 58,24$$

Logo, a localização de custo mínimo para o armazém é o ponto (65; 58,24). Posicionando sobre o mapa, vemos a região da Baixada Fluminense como representante dessas coordenadas.

### RESUMO

A decisão de localização pode ser decisiva para o desempenho de uma operação. Alguns processos de serviço precisam estar perto dos clientes, algumas operações de manufatura obtêm vantagem em custo posicionando-se junto aos fornecedores. Em alguns casos, recursos humanos, disponibilidade de espaço, incentivos e políticas também influenciam na decisão de localização.

Chamam-se fatores de localização essas variáveis que influenciam conjuntamente na decisão de onde localizar uma instalação produtiva. Os fatores de localização podem ser quantitativos ou qualitativos.

O método do centro de gravidade é utilizado para encontrar uma localização que minimiza os custos de transporte. Já o método de ponderação de fatores avalia diferentes aspectos entre opções de localização, considerando a importância dos diferentes fatores para a operação.

Uma empresa decide sobre localização a partir de uma hierarquia: região do mundo ou país, região do país ou cidade e localização específica. Diferentes fatores influenciam os diferentes níveis de tomada de decisão.





# Planejamento da capacidade produtiva

AULA

9

## Metas da aula

Avaliar a importância do planejamento da capacidade produtiva para os objetivos de desempenho da empresa; descrever a relação entre utilização de capacidade e custos de produção; demonstrar as decisões estratégicas no planejamento da capacidade produtiva.

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:

- 1 calcular custo médio unitário de produção;
- 2 aplicar o conceito de nível ótimo de produção;
- 3 distinguir subcapacidade de sobre capacidade e seus efeitos no processo produtivo;
- 4 identificar as vantagens e desvantagens das decisões estratégicas de planejamento da capacidade produtiva.

objetivos

## Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá recordar os seguintes tópicos: objetivos de desempenho da produção (Aula 3); importância relativa dos objetivos de desempenho (Aula 4).

## INTRODUÇÃO

Os recursos de uma empresa não são ilimitados. Máquinas, operários e espaço físico determinam o que uma empresa será capaz de produzir e em qual quantidade. Estabelecendo uma comparação, existe uma modalidade esportiva chamada levantamento de peso. Como em outros esportes, apesar da vontade do atleta de superar seu limite, este acaba impondo algumas restrições. Algumas pessoas possuem mais musculatura e conseguem levantar mais peso. Assim, a capacidade do ser humano de erguer objetos pesados do chão, com as próprias mãos, não é ilimitada.

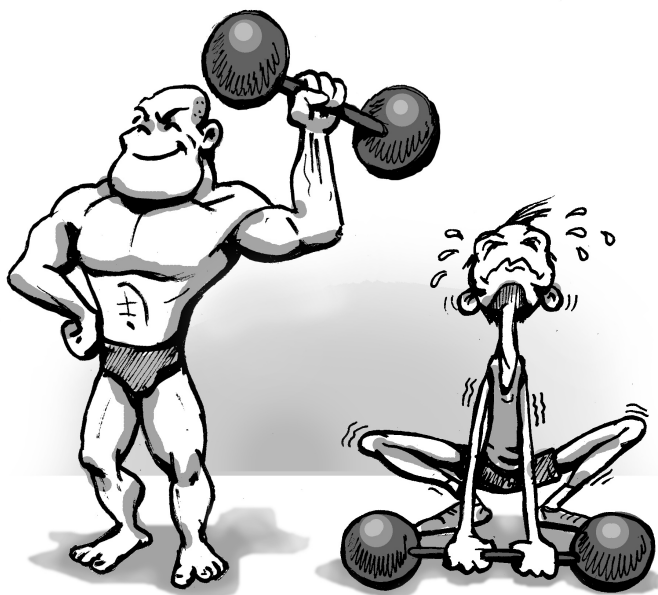


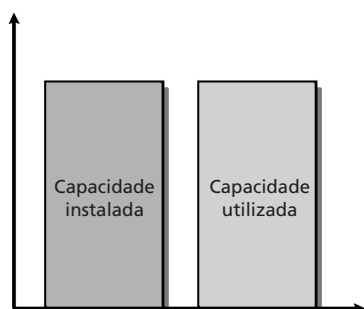
Figura 9.1: Os atletas possuem um limite de capacidade.

Observando o que acontece nas empresas, algumas podem ter maior flexibilidade de volume do que outras. É comum os ônibus informarem a capacidade de passageiros sentados e em pé dentro de cada veículo. No entanto, constantemente eles acabam transportando um número maior de pessoas, principalmente em horários de pico. No serviço oferecido pelo taxista, o limite de capacidade é mais rígido. A mesma comparação pode ser feita entre um *show* na praia e um *show* em local fechado.

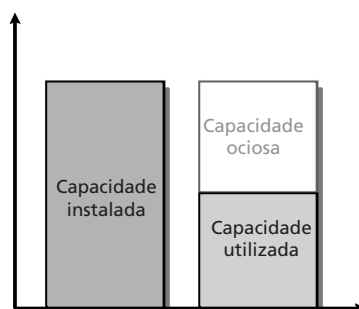
## UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE E CUSTOS DE PRODUÇÃO

Mas, afinal, o que significa, por exemplo, capacidade produtiva? Consideremos o exemplo de um hotel.

Imagine que um hotel localizado numa região de veraneio possui 100 quartos com capacidade para duas pessoas. Contudo, no inverno essa região atrai menos turistas e a taxa média de ocupação do hotel não passa de 50%. A capacidade instalada do hotel é de hospedar 200 pessoas em 100 quartos. A capacidade utilizada no inverno corresponde, em média, a 100 pessoas em 50 quartos; outros 50 quartos permanecem vazios. Resumindo, no caso desse hotel, a capacidade instalada é igual à capacidade utilizada durante o verão (**Figura 9.2.a**); já no inverno, o hotel utiliza apenas metade da sua capacidade instalada (**Figura 9.2.b**).



**Figura 9.2.a:** Capacidade instalada igual à capacidade utilizada.



**Figura 9.2.b:** Capacidade instalada maior do que capacidade utilizada.

A capacidade ociosa, por sua vez, seria a diferença entre capacidade instalada e capacidade utilizada. Normalmente, dizemos que um computador está ocioso quando não há ninguém trabalhando nele. Aproveitando o exemplo do hotel, você pode comparar o nível de capacidade ociosa nas duas temporadas. O quarto do hotel fica ocioso quando não há ninguém hospedado nele. Essa ociosidade chega a 50% no inverno.

Conforme você vai estudar nesta aula, o grau de utilização da capacidade produtiva influencia os custos de produção da empresa. Para fazer essa análise, é importante distinguir custos fixos e custos variáveis. Os custos fixos não dependem da quantidade de produto produzida na fábrica ou da quantidade de hóspedes no hotel. Mesmo que nada seja produzido ou que nenhum hóspede apareça, alguns custos ocorrerão, os chamados custos fixos. Entre eles, aluguel das instalações físicas, tarifa mínima de energia, água e telefone, salários etc.

Ao contrário, os custos variáveis estão diretamente vinculados a quantidades de produto ou número de clientes. Quanto mais volumes uma fábrica produzir, maiores serão os gastos com matérias-primas, movimentação de materiais e energia para funcionamento das máquinas. Enquanto isso, maior número de hóspedes no hotel aumentará os gastos com água e café da manhã, por exemplo.

O custo total de produção de uma empresa será dado pela soma dos custos fixos e variáveis:

$$\text{Custo total} = \text{custos fixos} + \text{custos variáveis}$$

Uma vez percebido o significado de custos fixos e custos variáveis, você pode verificar de que forma eles se relacionam com os conceitos de capacidade instalada e capacidade utilizada.

Uma empresa que possui uma determinada capacidade instalada, ao decidir aumentar a quantidade produzida na mesma fábrica, estará aumentando a capacidade utilizada. Quanto maior a quantidade produzida, maior a capacidade utilizada e menor a capacidade ociosa. Concorde? Veja a influência da variação da quantidade produzida sobre os custos de produção no gráfico (Figura 9.3).

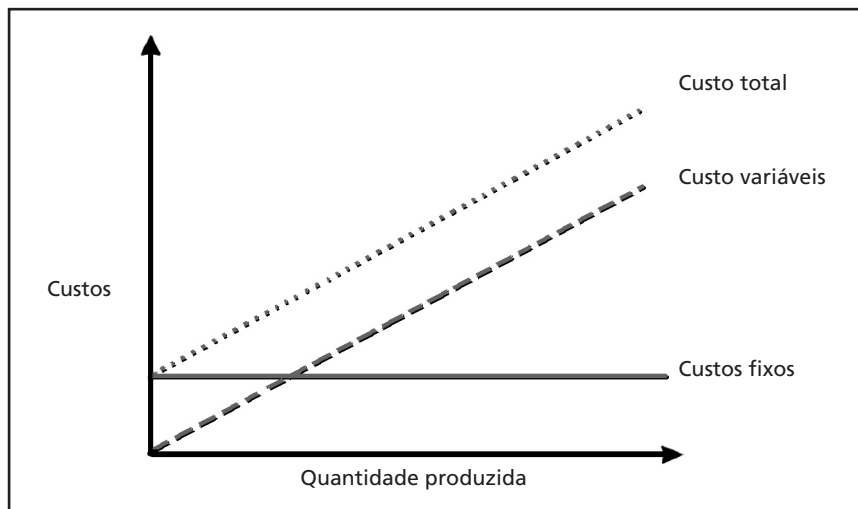


Figura 9.3: Variação dos custos em função das quantidades.

A linha dos custos fixos segue uma trajetória horizontal justamente porque o aumento das quantidades produzidas não causa aumento desse tipo de custos. Além disso, essa linha não começa no zero, pois os custos são incorridos mesmo que a empresa não produza nenhuma unidade.

Por sua vez, a linha de custos variáveis forma um ângulo agudo com o eixo horizontal porque a elevação desses custos é diretamente proporcional às quantidades produzidas. Essa linha começa no ponto (0, 0), pois se nada for produzido, não haverá custo variável correspondente. A linha de custo total representa graficamente a soma dos outros dois. Assim temos:

$$\text{Custo Total (CT)} = \text{Custo Fixo (CF)} + \text{Custo Variável (CV)}$$

Uma outra denominação de custo que você vai estudar é o custo médio unitário de produção. Veja um novo exemplo. Quanto custa, por exemplo, produzir cada unidade numa fábrica de detergentes? Essa pergunta é importante até mesmo para estipular o preço de venda com base numa margem aceitável. Ou, com base no preço que o mercado está disposto a pagar, avaliar a viabilidade da produção e comercialização do produto.

Para calcular o custo médio unitário de produção, você deverá dividir o custo total pela quantidade produzida.

$$\text{Custo médio unitário} = \frac{\text{Custo total}}{\text{Quantidade}}$$

Veja o cálculo no box explicativo:

**Exemplo de custo médio unitário de produção em uma fábrica de detergentes.**

Se a fábrica de detergentes possui um custo fixo de R\$37.000,00 mensais e um custo variável de R\$0,95 por unidade, qual será o custo médio unitário de produção se a fábrica pretende produzir 50 mil unidades no mês?

$$\text{Custo médio unitário} = \frac{\text{CF} + (\text{CVu} \times q)}{q}, \text{ onde:}$$

CF = Custo fixo

CVu = Custo variável unitário

q = Quantidade

$$= \frac{37.000 + (0,95 \times 50.000)}{50.000} = \frac{84.500}{50.000} = \text{R\$1,69}$$

O custo médio unitário dos detergentes nesta fábrica é de R\$1,69 por detergente.

## Atividade 1

Um fabricante de sabonetes funciona 25 dias por mês. Os custos fixos são iguais a R\$ 2.900,00 por mês e o custo variável por unidade equivale a R\$0,60. Calcule o custo médio unitário para os seguintes volumes de produção:

- a. 2.500 unidades por dia
- b. 5.000 unidades por dia
- c. 10.000 unidades por dia
- d. 20.000 unidades por dia

---

---

---

---

---

---

---

---

### Resposta Comentada

$$a. \frac{2.900 + (0,60 \times 2.500)}{2.500} = \frac{4.400}{2.500} = R\$ 1,76$$

$$b. \frac{2.900 + (0,60 \times 5.000)}{5.000} = \frac{5.900}{5.000} = R\$ 1,18$$

$$c. \frac{2.900 + (0,60 \times 10.000)}{10.000} = \frac{8.900}{10.000} = R\$ 0,89$$

$$d. \frac{2.900 + (0,60 \times 20.000)}{20.000} = \frac{14.900}{20.000} = R\$ 0,745$$

## NÍVEL ÓTIMO DE CAPACIDADE

Refletindo sobre a Atividade 1, qual seria o custo médio unitário se esse volume de produção fosse 100 mil? E se fosse produzido um milhão de sabonetes por mês?

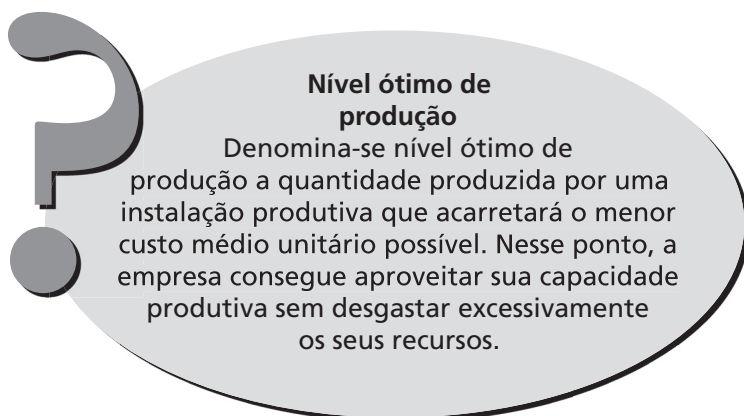
Obviamente que as instalações produtivas possuem um limite de quantidades que podem ser produzidas por mês. Esse limite é determinado pela capacidade instalada. Se a fábrica de sabonetes funciona 25 dias por mês e consegue produzir até 800 unidades por dia, a sua capacidade produtiva mensal corresponde a 20.000 unidades. Então, seria impossível produzir acima desse volume, tornando-se inútil o cálculo do custo médio unitário para 100.000 ou 1.000.000 de unidades mensais.

Imagine-se gerente de produção de uma fábrica de sabonetes com capacidade de 20.000 unidades. Quantos sabonetes você produziria mensalmente?

Se você se apressou em responder alguma quantidade, tenha cautela. Antes de mais nada, é preciso saber se há mercado para o volume de sabonetes que você pensa em produzir. Muitas empresas operam com baixa utilização de capacidade devido ao baixo volume de vendas dos seus produtos.

A fábrica de automóveis da Mercedes em Juiz de Fora opera, desde sua implantação, com altos níveis de ociosidade. O modelo produzido inicialmente, chamado Classe A, não foi bem-sucedido comercialmente, pois seus volumes de venda nunca atingiram os patamares esperados pela empresa.

Com base na resposta da Atividade 1, você já pode perceber o que acontece quando uma instalação produtiva opera abaixo da sua capacidade. Os custos médios unitários de produção ficam mais elevados porque, segundo Slack et al. (2002, p. 88), os custos fixos da fábrica estarão sendo cobertos por menor número de unidades produtivas.



Você deve perceber que esses decréscimos nos custos médios não são lineares. O gráfico do custo médio unitário em função da quantidade produzida pode ser ilustrado, de forma simplificada, por uma curva de custos decrescentes até atingir o nível ótimo de produção (**Figura 9.4**).

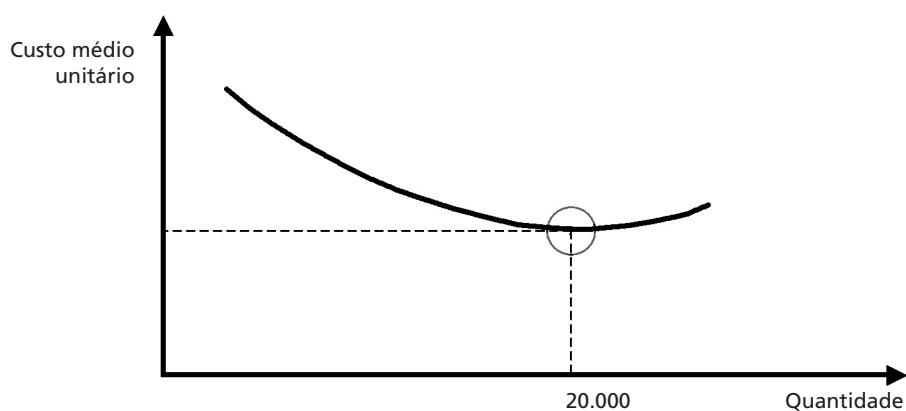
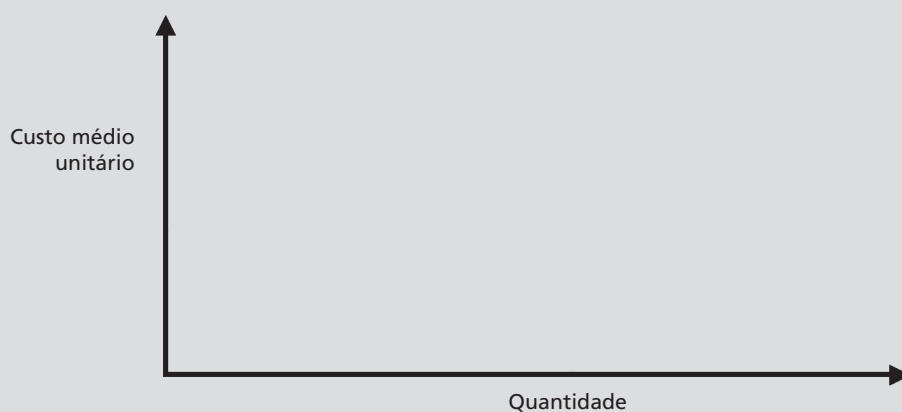


Figura 9.4: Representação gráfica do nível ótimo de capacidade.

## Atividade 2

Utilizando os dados da Atividade 1, utilize o gráfico abaixo para traçar a curva representativa da evolução do custo médio unitário em função do volume produzido pela fábrica de sabonetes. De que forma a empresa conseguirá produzir um sabonete com menores custos?




---



---



---



---



---



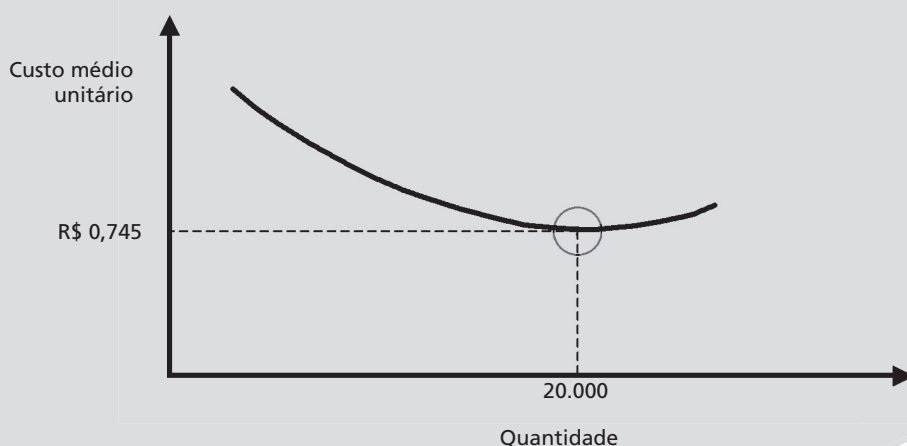
---



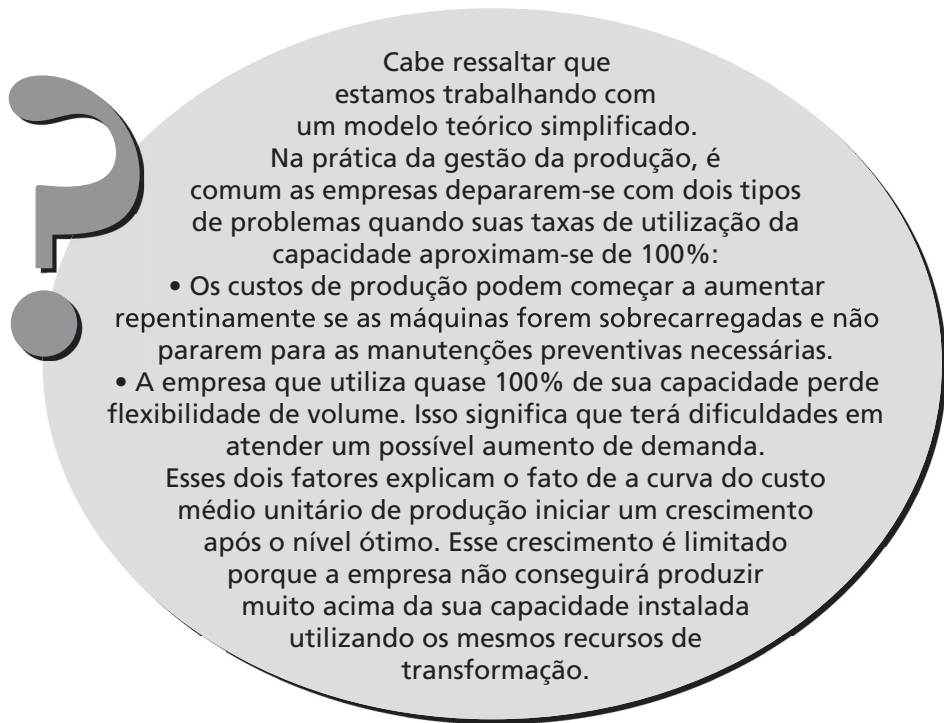
## Resposta Comentada

Conforme os resultados obtidos na Atividade 1, se a empresa produzir uma quantidade igual a 2.500 unidades, o custo médio unitário de produção será R\$1,76. Se a empresa aumentar a quantidade produzida para 5.000 unidades, o custo médio unitário passa a ser R\$ 1,18. Repare que, aumentando a quantidade, os custos médios unitários vão caindo. Se a empresa produzir 10.000 unidades por dia, o custo médio unitário será R\$ 0,89. E, finalmente, para uma produção de 20.000 unidades, o custo de produção de cada sabonete será R\$ 0,745.

O menor custo médio de produção será alcançado quando a empresa utilizar totalmente a capacidade instalada, que nesse caso equivale a 20.000 unidades por dia.



O ponto que você assinalou no gráfico na atividade anterior (20.000, 0,745) é chamado nível ótimo de capacidade. Através desse volume de produção, a empresa alcança o menor custo médio unitário.



## ECONOMIA DE ESCALA E DESECONOMIA DE ESCALA

Um pequeno fabricante, cuja fábrica tem capacidade produtiva igual a 1.000 unidades, está tentando concorrer com o fabricante de capacidade instalada igual a 10.000 unidades. Quais seriam as suas dificuldades? Por que as pequenas operações produtivas são freqüentemente engolidas pelas grandes?

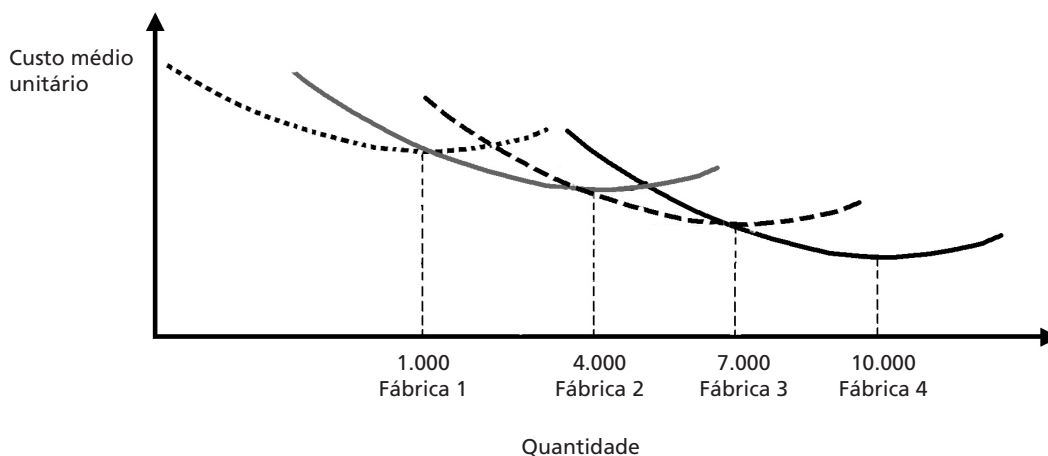
Imagine que, ao experimentar calçados em uma loja, você resolva comprar três pares na mesma ocasião. Haverá a oportunidade de pedir um desconto especial porque você está comprando uma quantidade maior. Pelo mesmo motivo, pequenos comerciantes têm formado associações para efetuarem compras conjuntas junto a indústrias e atacadistas. Várias redes se formaram pelo Brasil, como nos segmentos de farmácias, supermercados e lojas de material de construção. Alguns exemplos são a Rede Economia e a Rede Construir. Juntas, diversas empresas de pequeno porte conseguem comprar quantidades maiores e obter descontos melhores.

Algo semelhante acontece com operações de manufatura. Um fabricante com capacidade de 10.000 unidades obtém matérias-primas mais baratas que o fabricante com capacidade produtiva dez vezes menor. Além disso, outros dois fatores devem ser observados:

- Os custos fixos de uma operação não aumentam proporcionalmente à sua capacidade.
- Os custos de capital para construir-se uma fábrica não aumentam proporcionalmente à sua capacidade.

Os custos fixos de uma fábrica de 1.000 unidades são maiores que um décimo dos custos fixos de uma fábrica de 10.000 unidades. Da mesma forma, construir uma fábrica de 1.000 unidades tem um custo mais elevado do que um décimo do custo de construção da fábrica de 10.000 unidades.

O fato de os custos fixos e os custos de capital não aumentarem proporcionalmente à capacidade produtiva das instalações garante às empresas maiores uma vantagem competitiva em custos, desde que não operem com alta ociosidade. Denomina-se economia de escala uma vantagem competitiva em custos advinda das vantagens obtidas por uma operação de maior capacidade produtiva (Figura 9.5).



**Figura 9.5:** Representação gráfica da economia de escala.

Na Atividade 1, consideramos um valor padrão de custo fixo e percebemos as reduções de custo obtidas quando a empresa aumenta as quantidades produtivas em direção à sua capacidade.

Na **Figura 9.5**, mostram-se quatro fábricas de diferentes capacidades. Em todas elas os custos repetem o mesmo movimento (a curva tem o mesmo formato). Porém, fábricas com diferentes capacidades possuem custos fixos e custo de implantação diferentes. Isso faz com que o nível ótimo de capacidade das maiores operações seja encontrado em patamares de custos médios unitários inferiores.

Entretanto, nem sempre a fábrica maior será tão vantajosa. Você já ouviu falar em deseconomia de escala? Pode-se chegar a um ponto em que o tamanho excessivo atrapalhe o desempenho. Isso se dá, principalmente, no que se refere à complexidade de gerenciamento e aos custos de transporte.

Uma fábrica gigantesca pode dificultar o controle das atividades e aumentar os custos de movimentação interna dos materiais. Além disso, a centralização da produção obriga a empresa a implementar um esforço extra para que o produto acabado chegue a diferentes mercados. Isso é o que chamamos de deseconomia de escala: a operação produtiva é tão grande que isso impacta de forma negativa nos custos.

Um exemplo é a Volkswagen Caminhões e Ônibus, cuja fábrica, em Resende, fornece para toda a América do Sul. A Iveco, outra fabricante de caminhões, adotando estratégia bastante diferente, instalou fábricas no Brasil, na Argentina e na Venezuela. Enquanto a Volkswagen alcança custos médios unitários de produção inferiores advindos da centralização de suas operações, a Iveco reduz custos de distribuição atendendo a Argentina e a Venezuela a partir de fabricação local.

## Atividade 3

Uma cidade possui dois fabricantes de palito de sorvete, a Click Ltda. e a Muller Ltda. A Click tem uma pequena fábrica com capacidade de produção igual a 1.000 unidades, enquanto a Muller possui instalação com capacidade de 10.000 unidades diárias. Os custos fixos da Click e da Muller são, respectivamente, R\$ 2.000,00 e R\$ 12.300,00. Ambas possuem custo variável de produção igual a R\$ 0,56 por unidade. Considerando que o nível ótimo de capacidade é alcançado, em cada fábrica, quando o nível de ociosidade é zero, determine o menor custo médio de produção que poderá ser alcançado pela Click e pela Muller.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Resposta Comentada

*O volume de produção para obtenção do nível ótimo de capacidade é igual a 1.000 unidades na Click e 10.000 unidades na Muller.*

$$\text{Click: } \frac{\text{R\$ } 2.000 + (\text{R\$ } 0,56 \times 1.000 \text{ und})}{1.000 \text{ und}} = \frac{2.560}{1.000} = \text{R\$ } 2,56$$

$$\text{Muller: } \frac{\text{R\$ } 12.300 + (\text{R\$ } 0,56 \times 10.000 \text{ und})}{10.000 \text{ und}} = \frac{17.900}{10.000} = \text{R\$ } 1,79$$

*Quando as duas empresas alcançam níveis adequados de utilização de capacidade, a Muller pode produzir com menores custos médios unitários devido à economia de escala.*

## **GESTÃO ESTRATÉGICA DA CAPACIDADE – TAMANHO DAS INTERVENÇÕES**

Uma das situações mais comuns em que a empresa se vê obrigada a planejar mudanças na sua capacidade dá-se quando há uma previsão de aumento da demanda. Uma empresa pode aumentar sua capacidade produtiva de longo prazo de diferentes maneiras como, por exemplo:

- adquirindo equipamentos mais modernos;
- ampliando as instalações atuais;
- construindo novas fábricas;
- comprando instalações de outras empresas;
- contratando um terceiro para produzir os produtos;
- reativando fábricas eventualmente paradas.

A ampliação de uma fábrica ou construção de uma nova exige um investimento considerável de recursos. Obras de ampliação frequentes podem significar um grande transtorno para a operação. A empresa também precisa ficar atenta ao risco de a demanda não corresponder às expectativas e o nível de ociosidade tornar-se muito alto.

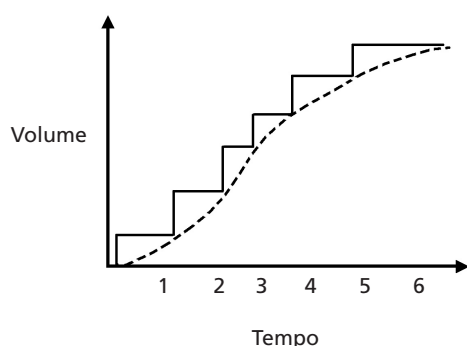
Segundo Corrêa e Corrêa (2004, p. 426), em geral, a forma das expansões depende do tipo de operação. Operações que utilizam muitos recursos humanos, como um salão de cabeleireiro, podem agregar capacidade, gradativamente, através do aumento do número de funcionários com habilidade para as tarefas. Pode acontecer de o espaço disponível tornar-se um limitador. Nesse caso, a empresa precisará ampliar o espaço físico existente ou buscar um local mais espaçoso.

Numa fábrica com maior grau de automação dos processos produtivos, um aumento no volume de produção pode ser proporcionado pela aquisição de novos equipamentos ou substituição por máquinas mais modernas e rápidas.

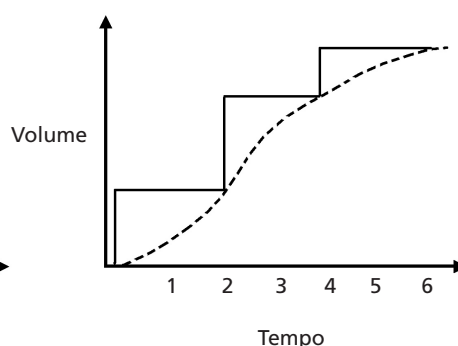
Se a previsão de demanda, que você vai estudar com mais detalhes na Aula 17, indica um aumento dos volumes nos próximos anos, a empresa precisa planejar sua capacidade produtiva para atender as necessidades do cliente. Uma das decisões mais importantes nessas circunstâncias refere-se ao tamanho de cada intervenção para aumento de capacidade.

A **Figura 9.6** mostra duas alternativas de intervenções para aumento da capacidade num período de seis meses. Esses aumentos ocorrem em saltos verticais comparáveis com os degraus de uma escada. Quanto maior o número de degraus, menor a altura de cada um.

Em alguns casos será preferível adotar pequenas intervenções de aumento de capacidade, com maior frequência, anual, por exemplo (**Figura 9.6.a**). Em outros casos, o gerente de produção, juntamente com os níveis estratégicos da empresa, pode decidir realizar maiores intervenções, sendo que o intervalo de tempo entre elas será maior, a cada dois anos, por exemplo (**Figura 9.6.b**).



**Figura 9.6.a:** Pequenas intervenções.



**Figura 9.6.b:** Grandes intervenções.

Vamos analisar alguns pontos positivos e negativos da adoção de cada uma das duas políticas de incremento de capacidade.

## RISCO DE SOBRECAPACIDADE


Sendo a curva de demanda baseada numa previsão, e não numa certeza, a empresa pode frustrar-se no futuro. Quando a demanda real fica abaixo do nível previsto, o nível de vendas será menor que o esperado. Logo, poderá ser vantajoso para a empresa cancelar algum investimento de ampliação de capacidade inicialmente planejado. Do contrário essa ampliação causará uma sobrecapacidade. Os cancelamentos são facilitados quando se adota uma política de intervenções pequenas e freqüentes.

Por exemplo, com intervenções anuais de incremento de capacidade (Figura 9.6.a), ao chegar no sexto ano e deparar-se com uma interrupção no processo de crescimento da demanda, a empresa pode simplesmente cancelar o último degrau de aumento de capacidade. O risco de sobrecapacidade é maior se a empresa realizou intervenções maiores e bianuais (Figura 9.6.b).

## RISCO DE SUBCAPACIDADE

O comportamento real da demanda pode acontecer em níveis mais elevados do que o previsto. O que fazer quando a demanda supera as expectativas? Se a empresa realizou grandes intervenções, ela possuirá maior flexibilidade de volume para contornar essa situação. Já a política de pequenas intervenções possui maior risco de não atendimento da demanda diante de situações em que ela supere as previsões realizadas anteriormente.

### Sobrecapacidade X Subcapacidade



A sobrecapacidade consiste na disponibilidade de uma capacidade instalada superior às necessidades da empresa em termos de produção. Em excesso, reduz a taxa de utilização da capacidade e eleva os custos unitários. O risco de sobrecapacidade é maior quando a empresa realiza intervenções maiores. A subcapacidade caracteriza-se pela disponibilidade de capacidade produtiva insuficiente ao atendimento da demanda num determinado momento. Seu risco é tanto menor quanto menor for a flexibilidade de volume do processo.

Pela observação do gráfico, é fácil perceber que a política de grandes intervenções gera maior ociosidade no processo produtivo. A ociosidade pode ser visualizada pela área do degrau situada acima do nível de demanda. Conforme visto anteriormente, quanto mais próximo da capacidade instalada se der a produção, menor o custo médio unitário. Nesse aspecto, as pequenas intervenções de capacidade oferecem menos ociosidade e, conseqüentemente, menores custos médios unitários.

No entanto, se as freqüentes intervenções obrigarem a empresa a parar a produção durante a ampliação da fábrica, o custo decorrido do tempo em que o processo fica parado precisa ser considerado.



Você não pode afirmar que uma alternativa é melhor do que a outra, porque isso vai depender do contexto da tomada de decisão e do tipo de processo produtivo. Processos mais intensivos em mão-de-obra permitem intervenções menores que os intensivos em tecnologia.

## Atividade 4

A empresa Tamiza fabrica guarda-sóis numa cidade brasileira. No final de 2007, a fábrica atingirá sua capacidade máxima, com a produção de 5.000 unidades. Há previsão de que a demanda aumente 500 unidades por semestre até o final de 2011, começando no primeiro semestre de 2008. Duas alternativas de incremento da capacidade produtiva estão sendo analisadas. Ambas envolvem ampliações na capacidade da fábrica atual.

Alternativa 1: a empresa pode realizar duas intervenções para aumento de capacidade nesse período, um no início de 2008 e outro no início de 2010.

Alternativa 2: a empresa pode realizar 8 intervenções para aumento da capacidade. A primeira no início de 2008 e a última em meados de 2011.

Comente as duas propostas analisando os riscos de subcapacidade e sobrecapacidade presentes em cada uma.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Resposta Comentada

*Até chegar ao final de 2011, serão 8 semestres. Se a demanda aumenta em 500 unidades por semestre, ao final do período ela alcançará 9.000 unidades. Durante os quatro anos, a empresa terá que aumentar sua capacidade produtiva em 4.000 unidades. Se a alternativa 1 for escolhida, serão realizadas duas intervenções, cada uma adicionando uma capacidade de 2.000 unidades. Se a alternativa 2 for escolhida, serão realizadas oito intervenções, cada uma adicionando uma capacidade de 500 unidades.*

*Se a demanda real superar as previsões da empresa, a alternativa 2 ficará mais vulnerável ao risco de subcapacidade, que poderá comprometer o nível de atendimento aos clientes. A demanda real também pode ficar abaixo das expectativas. Nesse caso, o problema seria uma possível sobra de capacidade. Esse risco de sobrecapacidade será agravado se a alternativa 1 for escolhida.*

## GESTÃO ESTRATÉGICA DA CAPACIDADE – MOMENTO DAS INTERVENÇÕES

Quando diante de uma previsão de aumento da demanda no longo prazo, a empresa deve pensar no tamanho das intervenções, mas existe outra questão estrategicamente importante: quando colocar para funcionar uma nova capacidade?

As Figuras 9.7.a e 9.7.b mostram duas estratégias extremas. Na primeira, a empresa prioriza a rapidez e a disponibilidade do produto para o cliente. Para isso, mantém sua capacidade instalada sempre acima da curva de demanda. Na segunda, a empresa prioriza a redução de custos de ociosidade. Nesse caso, uma capacidade produtiva adicional só entra em funcionamento quando se torna possível utilizá-la totalmente.

A primeira estratégia para definição do momento de ampliação da capacidade é chamada de **ANTECIPAÇÃO À DEMANDA**. A segunda estratégia apresentada chama-se **ACOMPANHAMENTO DA DEMANDA**.

### ANTECIPAÇÃO À DEMANDA E ACOMPANHAMENTO DA DEMANDA

As denominações antecipação da demanda e acompanhamento da demanda referem-se ao momento em que a empresa aumenta sua capacidade diante de uma demanda em crescimento. Como o nome diz, na estratégia de antecipação, a capacidade aumentará antes da demanda. Já na estratégia de acompanhamento, a ampliação é postergada para o momento em que a demanda prevista se confirma de fato.

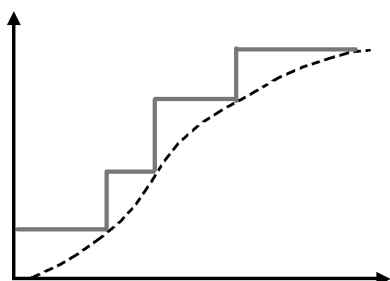


Figura 9.7.a: Antecipação à demanda.

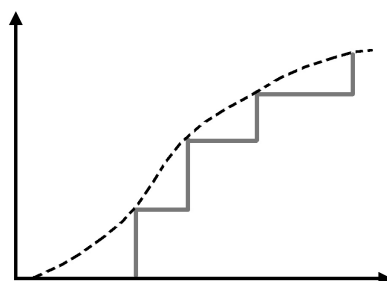


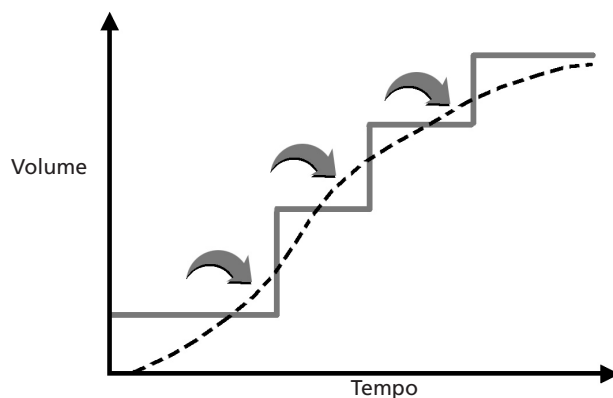
Figura 9.7.b: Acompanhamento da demanda.

No Quadro 9.1, você pode perceber as vantagens e desvantagens das duas alternativas extremas apresentadas. São alternativas extremas porque uma empresa poderia adotar alternativas intermediárias, nem tão ociosas quanto a de antecipação da demanda, nem tão conservadoras quanto a de acompanhamento da demanda.

	Vantagens	Desvantagens
Antecipação à demanda	O risco de atrasos na entrega de produtos é reduzido, satisfazendo os clientes e maximizando as receitas.	As unidades produtivas operam com alto grau de ociosidade.
	O risco de falta de produtos é reduzido, mesmo quando a demanda aumenta além do previsto.	Se a demanda não atingir os níveis previstos, os custos unitários de produção ficam ainda maiores.
Acompanhamento da demanda	Atrasos no aumento de capacidade têm menor probabilidade de afetar o atendimento ao cliente.	Antecipação do desembolso de capital.
	Se a demanda desapontar, há tempo de rever a decisão de ampliação da capacidade.	A capacidade instalada tem dificuldade para atender totalmente a demanda.
	As unidades produtivas funcionam a plena capacidade, minimizando os custos unitários.	Não há flexibilidade para aproveitar aumentos da demanda repentinos.
	Há postergação do desembolso do capital.	O risco de falta é ainda pior se alguma intervenção atrasar.

**Quadro 9.1:** Vantagens e desvantagens relacionadas ao momento de aumentar a capacidade.

A **Figura 9.8** mostra uma política de aumento de capacidade intermediária entre a antecipação da demanda e o acompanhamento da demanda. Essa estratégia consiste no ajuste com estoques. A empresa mantém alta taxa de utilização da capacidade. Isso acarreta formação de estoques nos intervalos em que a capacidade supera a demanda. Os mesmos estoques são usados nos momentos em que a capacidade instalada não é suficiente para atender toda a demanda. As setas cinza mostram como os estoques podem ser utilizados para ajudar no atendimento da demanda de um período seguinte.



**Figura 9.8:** Ajuste com estoques.

## CONCLUSÃO

O planejamento da capacidade produtiva é importante para atender ao objetivo básico das operações produtivas, que é fazer mais com menos. Um planejamento adequado da capacidade possibilita oferecer um atendimento compatível com os níveis de demanda verificados e manter um processo produtivo dentro de taxas de utilização da capacidade aceitáveis.

Em alguns setores produtivos, a economia de escala é muito importante na geração de vantagem competitiva – por exemplo, mercados em que preço é um fator valorizado pelos clientes, ou mercados em que não é possível estabelecer grandes diferenciações de produto. Porém, há setores em que a rapidez na entrega e a disponibilidade do produto precisam ser garantidas por uma certa flexibilidade de volume, mesmo que isso signifique algum nível de ociosidade.

Diante da necessidade de aumento da capacidade instalada, a empresa pode optar por diferentes tamanhos de intervenções e diferentes momentos para realizá-las. Essas escolhas podem influenciar diretamente os custos unitários de produção e o nível de atendimento ao cliente.

## Atividade Final

Leia o texto e responda:



### Fila de até 120 dias para ter caminhão

O fôlego de setores do agronegócio e a recuperação de atividade como a construção civil provocam filas para a compra de caminhões. A espera no segmento de caminhões pesados vai até 120 dias. É por esse tipo de caminhão que a demanda aumentou mais.

Os fabricantes afirmam que, se pudessem produzir mais, estariam vendendo mais. As duas maiores produtoras de caminhões pesados não têm encontrado outra saída a não ser pedir paciência ao cliente. Pelas características do produto, os fabricantes de caminhões pesados produzem apenas sob encomenda, mas a espera nunca foi tão demorada.

Os gerentes das empresas acreditam que não se trata de uma febre passageira. Todos prevêem que o ritmo de crescimento da demanda continuará acelerado, com o Brasil produzindo mais produtos, transportando mais e exportando mais (adaptado de OLMOS, 2007).

Informações adicionais sobre o processo de produção de caminhões:

- Os custos fixos são elevados;
  - A intervenção de capacidade, uma vez realizada, é de difícil reversão;
  - A demanda por caminhões depende diretamente do ritmo de crescimento da economia.
- a. Por que a indústria de caminhões pesados é dominada por grandes fabricantes?
- b. Por que a estratégia de acompanhamento da demanda pode ser mais adequada de acordo com as informações adicionais apresentadas pelo setor?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Resposta Comentada

*a. O setor é dominado por grandes fabricantes porque a economia de escala é decisiva na garantia de custos médios unitários mais baixos. As fábricas de maior capacidade tendem a apresentar custos fixos e custos de instalação proporcionalmente menores. Vale lembrar que esses custos fixos têm grande importância na produção de caminhões pesados.*

*b. A estratégia de acompanhamento da demanda retarda os investimentos nas intervenções de aumento da capacidade. Dessa forma, diante de uma instabilidade econômica que afete negativamente a demanda por caminhões pesados, a indústria teria tempo hábil para rever algum planejamento de aumento da capacidade produtiva.*

## RESUMO

A empresa precisa basear suas decisões de planejamento da capacidade produtiva no volume de produtos que o mercado deverá demandar. A capacidade instalada está relacionada com o potencial de produção da empresa, sendo que a capacidade utilizada é freqüentemente menor. Isso gera a chamada capacidade ociosa, que corresponde à diferença entre as duas primeiras.

Quanto maior a taxa de utilização de capacidade, menores os custos médios unitários de produção. Esses mesmos custos também tendem a ser menores em operações de maior capacidade devido à economia de escala. Para cada tamanho de fábrica, existe um nível ótimo de utilização de capacidade, representado pela obtenção do menor custo médio unitário de produção.

Podemos distinguir duas classificações para decisões envolvendo planejamento de capacidade: quanto ao tamanho das intervenções e quanto ao momento em que o aumento de capacidade deve ser feito. Quanto ao momento, observa-se duas possibilidades extremas, antecipação à demanda e acompanhamento da demanda.

O risco de subcapacidade ou sobrecapacidade pode ser melhor equilibrado com planejamentos de capacidade que levem em conta as características de cada setor e o contexto da tomada de decisão.

## Tipos de arranjo físico

# AULA 10

### Meta da aula

Apresentar a importância do planejamento do arranjo físico em Gestão da Produção; identificar os tipos básicos de arranjo físico que podem ser adotados pelas operações produtivas e suas diferenças.

Ao final do estudo desta aula, você deverá ser capaz de:



distinguir os quatro tipos de arranjo físico: posicional, por processo, celular e por produto;



identificar o tipo de arranjo físico mais adequado para cada operação.

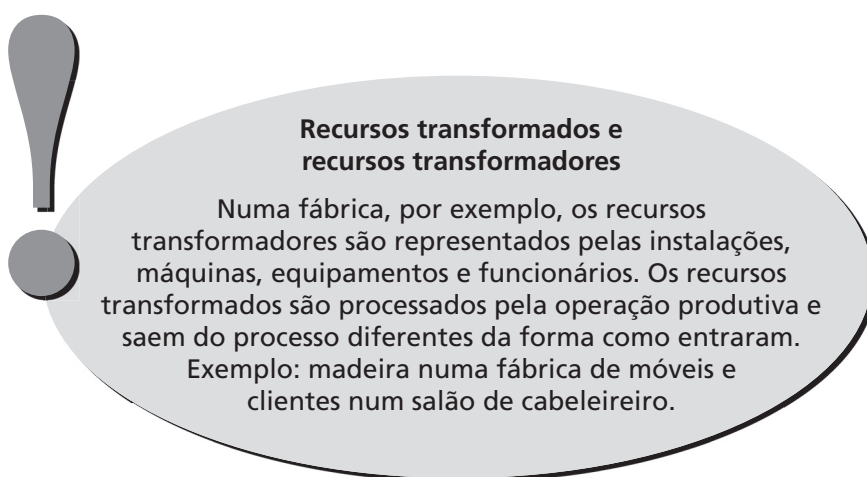
### Pré-requisitos

Para melhor compreensão do conteúdo desta aula, você deverá recordar os seguintes tópicos: Recursos transformados e recursos transformadores (Aula 1); tipos de processo da produção (Aula 5); localização das instalações produtivas (Aula 8).

## INTRODUÇÃO

Quais os recursos que você está utilizando para ler esta aula? Como eles estão dispostos no recinto em que você se encontra? Mesa, cadeiras, armários, todos esses recursos possuem uma localização dentro do ambiente de trabalho. No projeto desse ambiente, algumas considerações devem ter sido feitas sobre localização de portas e janelas, luminosidade e tamanho. Essas decisões referem-se ao arranjo físico da sala.

Entende-se por arranjo físico a localização espacial dos recursos transformadores. Você já estudou a diferença entre recursos transformadores (ou de transformação) e recursos transformados na Aula 1. Na Aula 8, você estudou a localização das instalações produtivas. Nesta aula, você vai estudar a localização dos recursos transformadores.

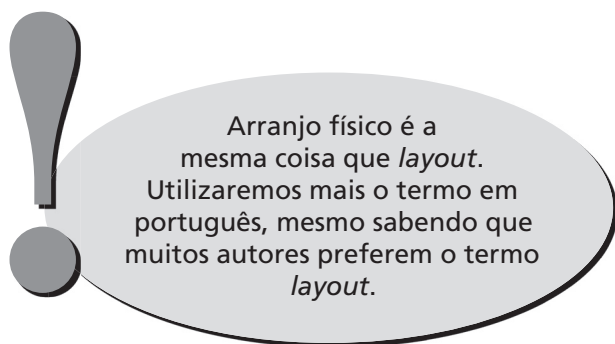


Além de planejar a localização e a capacidade instalada da fábrica, o gestor da produção deverá planejar a ocupação do espaço disponível por máquinas, equipamentos e operários.

Olhando para o seu ambiente de estudo, imagine se a sua mesa estivesse posicionada atrás da porta ou, então, imagine se o armário fosse colocado no meio da sala. Essas decisões de arranjo físico devem estar parecendo um pouco absurdas para você. A mesa de estudo deve ser colocada numa posição que facilite o fluxo de pessoas na sala e otimize as condições de conforto e luminosidade do usuário (você). A posição do armário deve facilitar o acesso e a localização dos materiais ali guardados.

Na sua sala de estudo ou numa fábrica, a posição dos recursos transformadores definem o fluxo dos recursos transformados. Se um produto precisa passar pelas máquinas 1, 2 e 3, nessa sequência, o fluxo desse produto em processo dentro da fábrica dependerá da posição de cada máquina, ou seja, o fluxo dos recursos transformados depende do arranjo físico dos recursos transformadores.





## ARRANJO FÍSICO EM MANUFATURA

As decisões de arranjo físico podem ter objetivos diferentes numa operação de manufatura e numa operação de serviços. Numa fábrica, um dos objetivos é minimizar a distância percorrida pelo produto em processo. Durante a transformação das matérias-primas em produto acabado, os materiais, geralmente, seguem um fluxo dentro da fábrica. Quanto mais curto e simplificado for esse fluxo, mais rápido será o processo produtivo. Sendo produzido mais rapidamente, o produto fica menos tempo estocado na empresa e é disponibilizado para o cliente em menos tempo.

Além da rapidez, o arranjo físico em operações de manufatura deve se preocupar também com outros fatores, como por exemplo:

- Otimização do espaço: o ideal é que a escolha dos equipamentos e sua localização sejam decisões anteriores à construção da fábrica. Isso propicia um planejamento preciso das dimensões da fábrica de acordo com as características dos recursos que serão utilizados. Em muitos casos em que utilizamos a palavra fábrica, o exemplo poderia ser estendido também para operações de serviço. Há casos em que não é possível planejar a construção porque a empresa já adquire o imóvel construído. Nesse caso, o arranjo físico acontecerá necessariamente depois de a área construída ser definida.

- Qualidade de vida dos trabalhadores: o posicionamento dos recursos transformadores pode auxiliar na redução da poluição sonora e atmosférica dentro do ambiente de produção. Por exemplo, o setor de pintura de uma montadora de automóveis deve ser isolado para evitar que impurezas prejudiquem a qualidade do veículo recém-pintado, e também para proteger as pessoas do odor tóxico.

- Segurança: as áreas destinadas à passagem de equipamentos pesados devem ser demarcadas. Setas devem indicar o sentido do fluxo a fim de evitar acidentes. Em torno dos equipamentos maiores ou mais perigosos, deve haver uma área de segurança. Frequentemente, pinta-se uma faixa na cor amarela para essa finalidade. Felizmente, as empresas estão cada vez mais preocupadas com a redução dos índices de acidentes de trabalho.

## TIPOS DE ARRANJO FÍSICO

Na Aula 1 – Introdução à administração da produção –, você viu que as operações produtivas podem apresentar grandes diferenças entre si. Uma dessas diferenças acontece em relação ao volume e à variedade dos *outputs*. Na Aula 5 – Projeto do processo de produção – você percebeu que essas diferenças dão origem ao que chamamos de tipos de processo de produção.

No estudo de arranjo físico, também existe uma classificação. Isso se deve ao fato de haver grandes diferenças entre eles. O arranjo físico de uma fábrica que funciona em linha é completamente diferente do arranjo físico da construção de um prédio. Algumas fábricas produzem maior variedade de produtos, e o fluxo dos recursos transformados no processo não segue uma linha uniforme. As diferentes formas como os recursos da produção podem ser arranjados levaram os autores a distinguir quatro tipos de arranjo físico:

- arranjo físico posicional;
- arranjo físico por processo;
- arranjo físico celular;
- arranjo físico por produto.



Figura 10.1: Exemplo da montagem de um navio.



Figura 10.2: Exemplo de uma cirurgia.

Primeiramente, vamos identificar os recursos transformados num estaleiro e numa sala de cirurgia. Trata-se, respectivamente, do navio e do paciente.

Com relação ao posicionamento dos recursos de transformação e ao fluxo dos recursos transformados, o que há em comum entre as duas figuras anteriores?

Em comum, a manufatura do navio e o serviço cirúrgico demonstram o fato de os recursos transformados não saírem da posição durante o processo. Esse tipo de arranjo físico é chamado posicional. Nele, o que se desloca são os recursos transformadores.

Segundo Slack et al. (2002, p. 202), existem várias possíveis razões pelas quais o recurso transformado fica estacionário, enquanto equipamento, maquinário, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário. São elas:

- O produto é muito grande para ser removido. Exemplo: estaleiro.
- Pacientes estão num estado muito delicado para serem removidos. Exemplo: cirurgia de coração.
- Clientes não se movem por comodidade. Exemplo: restaurante de alta classe.

A produção de navio e o procedimento cirúrgico são exemplos de arranjo físico posicional. Operários e soldas deslocam-se em torno do navio que está sendo montado; médicos, enfermeiros e utensílios deslocam-se em torno do paciente que passa pela cirurgia.

O objetivo no arranjo físico posicional é criar condições para que os recursos transformadores possam ser operados da forma mais fácil e econômica possível. Isso significa, por exemplo, ter espaço adequado para a movimentação dos recursos transformadores dentro do estaleiro ou ter uma mesa de instrumentos cirúrgicos próxima ao médico durante uma cirurgia.

## Atividade 1

A Embraer é uma das quatro maiores fabricantes de aviões do mundo. Um dos produtos de maior sucesso da empresa é o ERJ 145, destinado à aviação regional, com capacidade variando em torno de 50 passageiros. Em 2002, a Embraer apresentou seu mais novo lançamento, uma aeronave com capacidade em torno de 100 passageiros, o ERJ 170.

O novo produto representou novos desafios para a gestão de produção da Embraer. Além de projetar todos os detalhes do projeto do novo modelo, a empresa precisou planejar alguns aspectos do processo produtivo, incluindo o arranjo físico da fábrica, afinal, os dois aviões possuem uma diferença fundamental: no ERJ 145, menor e mais leve, as asas são parafusadas após a montagem do interior da cabine. No ERJ 170, maior e mais pesado, as asas precisam ser integradas à fuselagem desde o início do processo.

A Embraer movimentava o ERJ 145 numa linha de produção durante o processo. Na produção do ERJ 170, isso não será mais viável. Por que a Embraer implementou arranjos físicos diferentes para produção desses dois produtos?

---

---

---

---

---

---

---

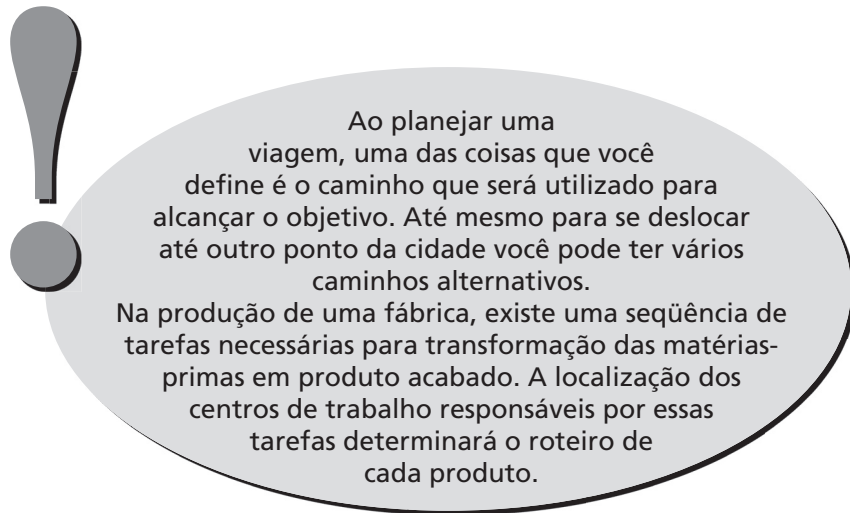
---

### Resposta Comentada

*Foram necessários arranjos físicos diferentes devido ao tamanho e ao peso dos dois produtos quando processados. No ERJ 145, as asas podem ser parafusadas no final do processo, facilitando o deslocamento do recurso transformado dentro do processo produtivo. Já na produção do ERJ 170, a colocação das asas no estágio inicial do processo, junto com toda a fuselagem, dificulta o deslocamento dentro do processo. Adiciona-se a isso o fato de o segundo modelo ser originalmente maior e mais pesado. Como o ERJ 170 fica parado durante sua montagem, tem-se o arranjo físico posicional.*

## ARRANJO FÍSICO POR PROCESSO

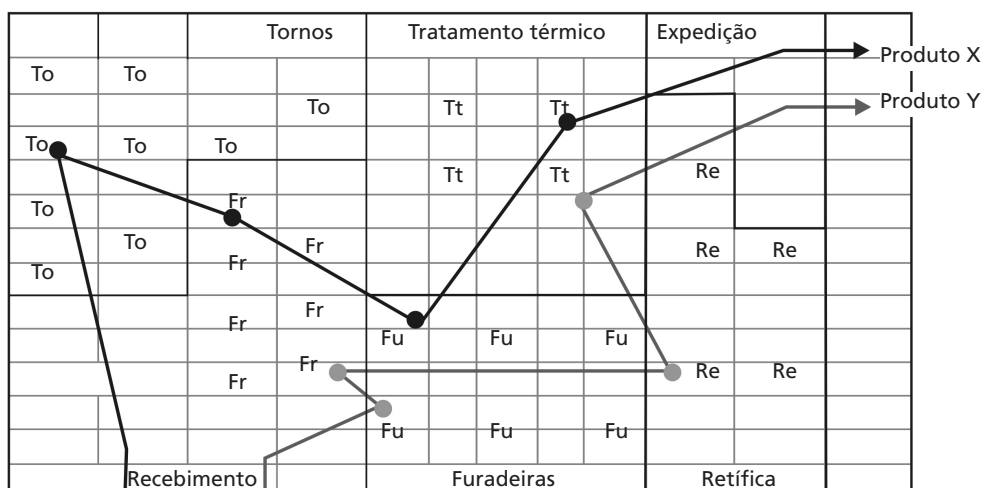
No arranjo físico por processo, os recursos transformados movem-se entre estágios da operação produtiva. Porém, a seqüência em que os estágios são percorridos varia devido à diversidade de produtos. Em vez de padronizados, os fluxos são diversificados: cada produto, ou pequeno lote de produtos, segue um roteiro dentro da fábrica.



Veja dois exemplos:

Numa academia de ginástica, os clientes são os recursos transformados e movem-se entre os equipamentos. Um cliente não repete sempre a mesma seqüência de aparelhos. Além disso, os clientes têm roteiros diferentes uns dos outros. A variedade nas necessidades e preferências dos clientes faz com que a academia possua diferentes fluxos de recursos transformados. Lembre que essa é uma operação de serviços.

Na **Figura 10.3**, pode ser observado um exemplo de arranjo físico por processo numa operação de manufatura. Foram ilustrados os roteiros para cada unidade do produto X e do produto Y dentro de uma fábrica de ferramentas. Cada um deles passa por um caminho diferente dentro do processo. Quantos seriam os diferentes fluxos se a ilustração contivesse o roteiro de outros produtos fabricados pela empresa, além de X e Y? A **Figura 10.3** ficaria mais complexa.



**Figura 10.3:** Fluxo de materiais numa fábrica de ferramentas.  
Fonte: Corrêa e Corrêa, 2004, p. 409.

Depois de analisar os exemplos, você poderá compreender melhor o parágrafo apresentado no início do tópico sobre arranjo físico por processo.

No arranjo físico por processo, os recursos transformadores podem ser posicionados para otimizar o fluxo da variedade de recursos transformados, mas também podem ser posicionados de forma a obter agrupamento e posição adequados às suas condições de funcionamento. A academia posiciona as bicicletas próximas entre si e age igualmente com as esteiras. Isso facilita a localização pelo usuário, a verificação da disponibilidade do aparelho e a ocupação do espaço interno da academia.

Da mesma forma, pode ser conveniente, na fábrica de ferramentas, manter os tornos próximos entre si. Isso facilitaria até mesmo a ação da equipe de manutenção dessas máquinas. Assim, equipamentos que realizam um conjunto de atividades comuns ficam agrupados dentro da operação que utiliza arranjo físico por processo, podendo ser uma operação de serviço ou de manufatura.

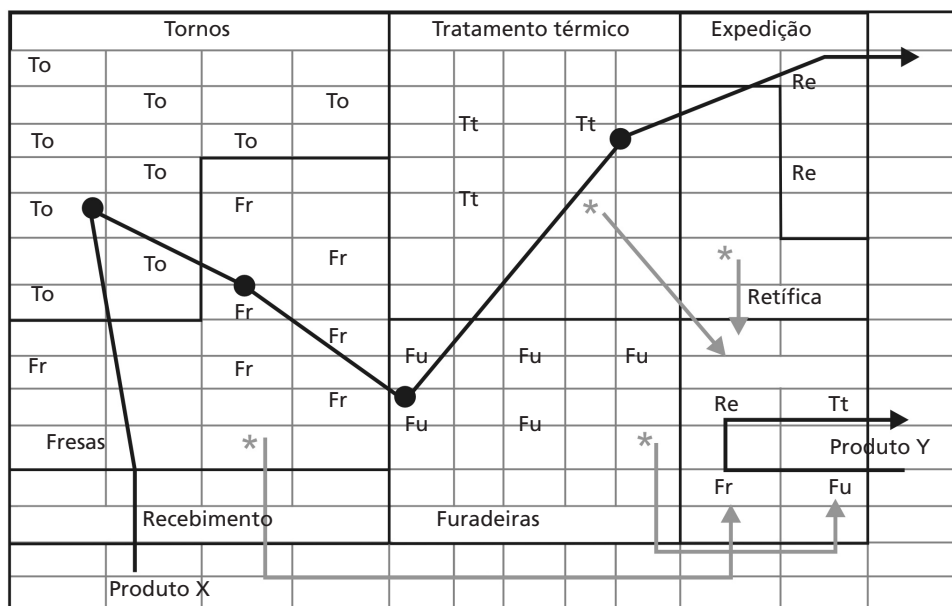
Segundo Slack et al. (2002, p. 204), isso significa que, quando produtos, informações ou clientes fluírem pela operação, eles percorrerão um roteiro processo a processo, de acordo com suas necessidades.

## ARRANJO FÍSICO CELULAR

Esse tipo de arranjo físico é uma evolução do arranjo físico por processo. Ele pode ser uma alternativa quando um produto, ou uma família de produtos, torna-se parcela importante do volume de produção total da empresa. Uma **CÉLULA** ficaria responsável pelo processamento de um produto ou de uma família de produtos.

A academia pode criar uma célula para atendimento de clientes idosos. O cliente idoso seria encaminhado para uma célula na qual os aparelhos são voltados para exercícios mais leves, há menos barulho e instrutores especialmente preparados. Se a fábrica de ferramentas desejasse produzir uma grande quantidade do produto Y, poderia ser interessante montar uma célula especializada. As unidades desse produto em processo não precisariam ser movimentadas por toda a área da produção, mas apenas dentro da célula, que ocupa uma área delimitada dentro da fábrica.

Na **Figura 10.4**, você pode observar que foi criada uma célula para produção do item Y. Repare que a movimentação das unidades desse produto dentro do processo produtivo ficou muito mais simples do que na **Figura 10.3**. Dentro da célula, foram colocadas uma furadeira, uma fresa, uma retífica e uma máquina de tratamento térmico.



**Figura 10.4:** Fluxo de materiais numa fábrica de ferramentas.

Fonte: Corrêa e Corrêa, 2004, p. 417.

## CÉLULA

Consiste no agrupamento de recursos de transformação com características diferentes. Uma vez agrupados, esses recursos serão usados para transformar produtos que possuam roteiro semelhante.



Para que essa decisão seja bem-sucedida, a família de produtos Y deve ter um volume suficiente e um conjunto de recursos de transformação similares. Assim, a criação da célula Y, transformando a **Figura 10.3** na **Figura 10.4**, é viabilizada pelo volume da família de produtos Y produzidos e pela viabilidade de deslocamento de uma furadeira, uma fresa, uma retífica e uma máquina de tratamento térmico para dentro da célula. Caso não haja volume suficiente, a célula poderá ficar ociosa.

Os resultados esperados com a implementação de um arranjo físico celular seriam:

- Melhor controle da produção, porque o fluxo do produto Y passa a ser realizado num menor espaço. A retirada desse produto do fluxo geral serve também para desafogar a fábrica, liberando espaço e capacidade para o produto X e outras variedades de produto.
- As distâncias percorridas pelos fluxos dentro das células são muito menores, propiciando maior velocidade e eficiência. Além disso, a empresa consegue manter a flexibilidade anterior, porque fora das células vários produtos continuam sendo produzidos.
- Como os equipamentos dentro da célula processam apenas um tipo de produto, o tempo de preparação das máquinas é reduzido.
- Finalmente, pode-se esperar que o arranjo físico celular funcionando nessas condições consiga aumentar o volume de produção, manter a variedade de produtos e reduzir os custos.

## Atividade 2

Um supermercado decidiu fazer algumas mudanças no posicionamento de seus produtos. O gerente da loja criou uma seção exclusiva para alimentos dietéticos. O refrigerante *diet* saiu da seção de bebidas e o pêssego *diet* saiu da seção de doces para integrarem a nova seção. O arroz integral também foi remanejado do setor de cereais e as torradas sem açúcar deixaram a seção de biscoitos. O novo posicionamento dos alimentos dietéticos foi devidamente sinalizado e as pessoas que compravam produtos com essas características encontraram muito mais facilidade nas compras.



a. Qual o tipo de arranjo físico utilizado na seção de dietéticos recém-criada? Justifique.

---

---

---

---

b. Discuta as vantagens dessa proposta e as condições essenciais para sua viabilização.

---

---

---

---

### Resposta Comentada

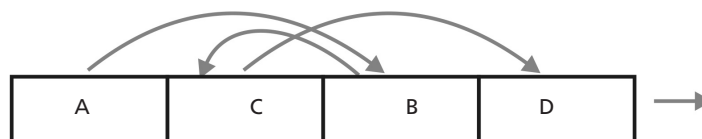
- a. *Arranjo físico celular. Os clientes seguem diversos fluxos diferentes no supermercado. Eles compram itens de acordo com suas necessidades e visitam as seções na sequência de sua preferência. A seção de dietéticos vai direcionar os clientes que buscam esse tipo de produto para um lugar comum.*
- b. *Redução na distância percorrida dentro da loja. Os benefícios serão melhor percebidos se houver uma boa demanda por produtos dietéticos. Faz-se necessário também um espaço disponível para implantação da nova seção, que funcionará como uma célula dentro da loja. A loja continuará apresentando arranjo físico por processo entre os demais setores.*

## ARRANJO FÍSICO POR PRODUTO

No arranjo físico por produto, o fluxo é padronizado, ou seja, todos os produtos seguem o mesmo caminho no processo de produção. Imagine que A, B, C e D sejam centros de trabalho e que os produtos da empresa apresentam um fluxo padronizado:  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ . Você adotaria o modelo de arranjo físico a seguir?



Veja com ficaria o fluxo de materiais:



Você pode perceber que o modelo de arranjo físico proposto originou um fluxo de materiais com idas e vindas. Isso, por sua vez, causará lentidão ao processo e maiores custos de movimentação.

Como o exemplo trata de um fluxo padronizado, estamos falando de um arranjo físico por produto. A posição dos recursos transformadores deve atender à conveniência do(s) produto(s) produzido(s). Segundo Slack et al. (2002, p. 207), nesse tipo de arranjo físico, cada recurso transformado (produto, informação ou cliente) segue um roteiro predefinido no qual a seqüência de atividades requerida coincide com a seqüência na qual os processos foram arranjados fisicamente. Assim, o modelo de arranjo físico que melhor atenderia às necessidades da fábrica no exemplo anterior seria:

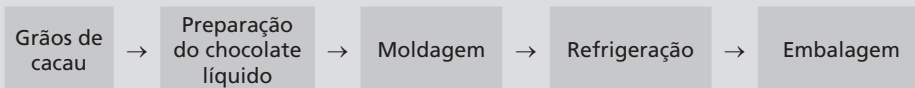


O arranjo físico por produto é mais fácil de ser controlado e ideal para produção em altos volumes, pois os produtos em processo não ficam se cruzando dentro da fábrica. O fluxo padronizado não significa, necessariamente, que apenas um produto seja produzido. As montadoras de automóveis, por exemplo, fabricam mais de um modelo por fábrica, com cores diferentes e acessórios diferentes. Porém, todos eles seguem um fluxo padrão no processo de produção.

Quando você se dirige a um caixa automático ou leva uma criança para participar de uma campanha de vacinação, vivencia um fluxo uniforme das pessoas durante o aguardo e a prestação desses serviços. Isso mostra que o arranjo físico por produto pode ser utilizado em operações de serviço quando as necessidades dos clientes forem semelhantes e o objetivo da operação for atender um grande número de pessoas.

## Atividade 3

A Brasil Chock é um tradicional fabricante de chocolate em barras, produzindo um único sabor: ao leite. Sua fábrica é reconhecida pela eficiência, e o produto tem uma imagem de qualidade no mercado. A fábrica possui alto grau de automação para processar e movimentar o produto em processo. Ainda no estado líquido, ele é movimentado por meio de tubos aquecidos e com o uso de bombas. Após o resfriamento, esteiras rolantes fazem a ligação entre os estágios. O processo é ilustrado na figura a seguir:



a. Por que o arranjo físico por produto é o mais indicado para a fábrica da Brasil Chock?

---



---



---



---

b. Se esse tipo de arranjo físico facilita o controle da produção, por que ele não é utilizado em todas as operações produtivas?

---



---



---



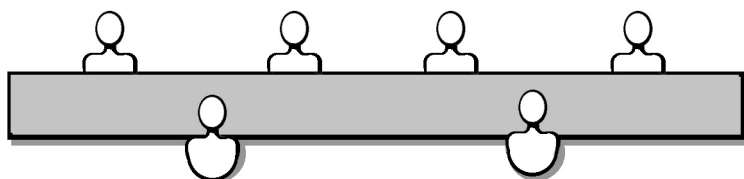
---

### Resposta Comentada

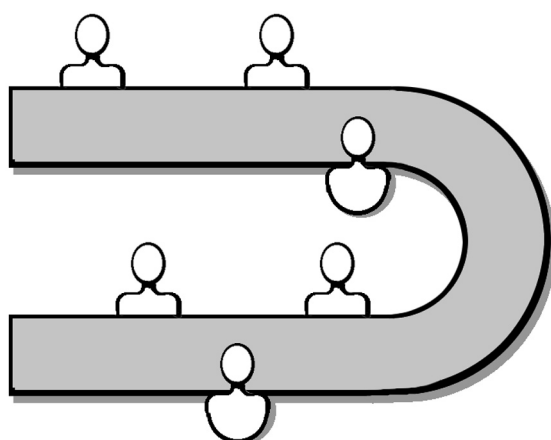
a. Porque a empresa produz apenas um produto e o fluxo é padronizado. Nesse caso, a opção de arranjo físico deve considerar a sequência de atividades necessárias no processamento do produto. Os recursos transformadores devem ser arranjados de acordo com essa sequência.

b. Nem todas as operações produtivas estão voltadas para a produção de altos volumes e baixa variedade de fluxos. Além do mais, há casos em que não há fluxo de recursos transformados, como vimos no estudo do arranjo físico posicional. Assim, para alguns tipos de processo produtivo, outros tipos de arranjo físico podem ser mais eficientes.

Tanto num arranjo físico celular como num arranjo por produto, é muito comum a utilização de um formato em “U”. A **Figura 10.5** ilustra um arranjo físico por produto em linha reta e a **Figura 10.6** mostra o que poderia ser o mesmo processo, arranjado em forma de “U”.



**Figura 10.5:** Arranjo físico por produto em linha reta.



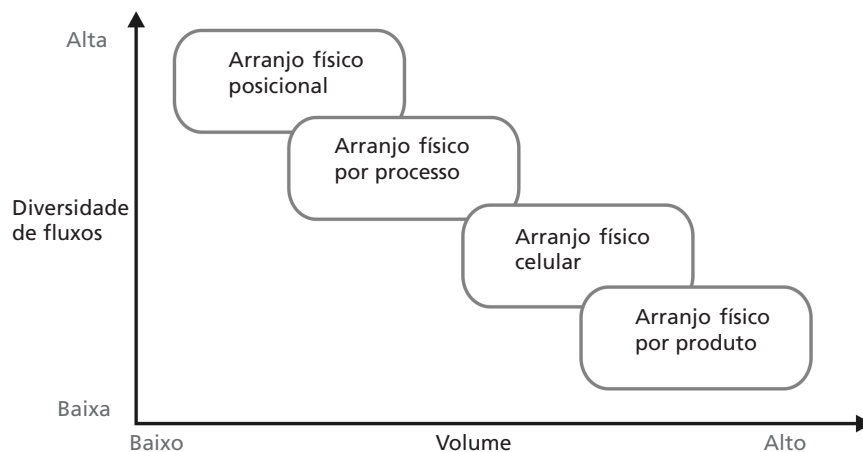
**Figura 10.6:** Arranjo físico por produto em forma de “U”.

Quando possível de ser adotado, o arranjo físico em forma de “U” pode trazer algumas vantagens. Perceba que os operários ficam localizados mais próximos uns dos outros e possuem uma melhor visualização de todo o processo. Os mesmos operários poderão, então, trocar informações e instrumentos com maior facilidade. Em sistemas automatizados, um robô mais flexível pode localizar-se no meio do “U”, atuando nos dois lados da esteira.

## SELEÇÃO DE ARRANJO FÍSICO

Você estudou os tipos básicos de arranjo físico. É importante que o gestor da produção e os demais tomadores de decisão da empresa conheçam as vantagens e desvantagens de cada um para escolher o que melhor se aplica à sua operação produtiva. As características da operação que mais influenciam na escolha do arranjo físico são o volume de *outputs* e a diversidade dos fluxos dentro da instalação.

Na **Figura 10.7**, você percebe que, na seqüência apresentada nesta aula, do arranjo físico posicional até o arranjo físico por produto, ocorre um aumento gradativo do volume dos *outputs* e uma redução na diversidade dos fluxos dentro da instalação.



**Figura 10.7:** Matriz volume x diversidade dos fluxos.

As operações localizadas no canto superior esquerdo do gráfico possuem fluxo intermitente. Quanto mais para a direita e para baixo uma operação estiver, mais contínuo tende a ser o fluxo. Nota-se também na figura que existem zonas de sobreposição entre os tipos de arranjo físico dentro do gráfico. Isso indica que, nesses casos, a empresa deve realmente avaliar os prós e os contras de cada alternativa. Slack et al (2002, p. 214) apresentam as principais vantagens e desvantagens de cada tipo de arranjo físico (**Quadro 10.1**).

**Quadro 10.1:** Vantagens e desvantagens dos tipos de arranjo físico

	Vantagens	Desvantagens
Posicional	Muito alta flexibilidade de mix e produto.	Custos unitários muito altos.
	Produto ou cliente não movido ou perturbado.	Programação de espaço pode ser complexa.
	Alta variedade de tarefas para mão-de-obra.	Equipamentos e funcionários movimentam-se.
Por processo	Alta flexibilidade de mix e produto.	Baixa utilização de recursos.
	Lida bem com possíveis interrupções.	Pode ter alto estoque em processo.
	Fácil supervisão de equipamento.	Fluxo complexo pode ser difícil de controlar.
Celular	Equilíbrio entre custo e flexibilidade.	Reconfiguração pode ter custo elevado.
	Atravessamento rápido.	Pode requerer capacidade adicional.
	Maior interação dentro do grupo de trabalho.	Pode reduzir níveis de utilização.
Por produto	Baixos custos unitários para altos volumes.	Pode ter baixa flexibilidade de mix.
	Especialização de equipamentos e pessoas.	Quebra de uma máquina pode paralisar linha.
	Movimentação padronizada de materiais.	Trabalho pode ser repetitivo.

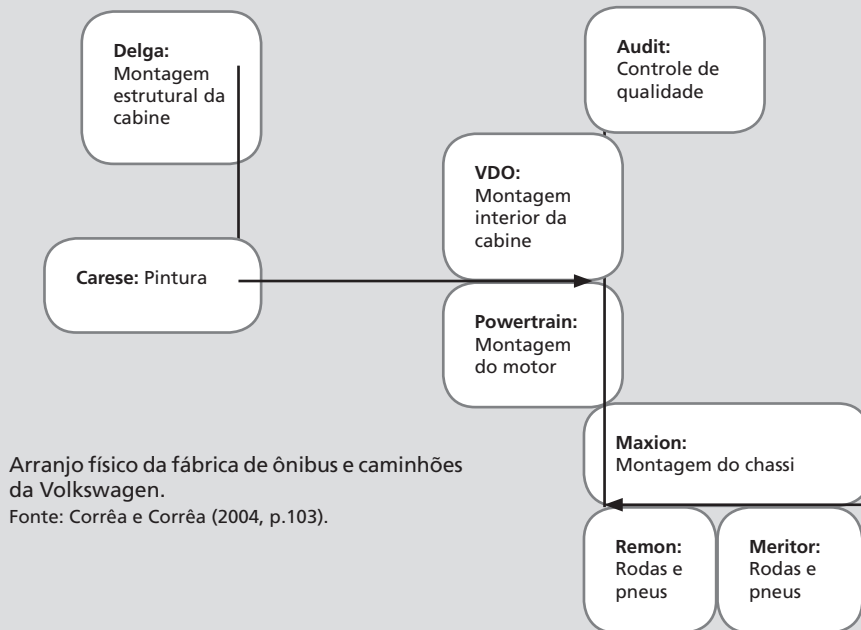
Fonte: Adaptado de Slack et al. (2002, p. 214).

Cabe fazer uma observação muito importante: embora tenhamos apresentado as diferenças entre os tipos de arranjo físico, é comum encontrar arranjos físicos diferentes numa mesma operação produtiva. Isso pode acontecer para diferentes produtos ou em diferentes etapas do processo.

No caso do tipo de arranjo físico celular, por exemplo, quando uma célula é criada dentro de uma fábrica, o fluxo na área externa à célula geralmente permanece diversificado como era antes, ou seja, por processo. Da mesma forma, um restaurante pode ter uma seção para atendimento dos clientes na modalidade *à la carte* (arranjo físico posicional) e outra seção para atendimento *self-service*. Alguns restaurantes *self-service* possuem uma fila com fluxo padronizado até a pesagem, quando cada cliente dirige-se à mesa de sua preferência.

Slack et al. (2002, p. 210) denominam arranjo físico misto quando uma operação adota mais de um tipo de arranjo físico.

## Atividade 4



A fábrica de caminhões e ônibus da Volkswagen em Resende produz centenas de unidades de vários modelos desses veículos. A empresa utiliza um modelo chamado de consórcio modular, no qual os fornecedores de peças assumem a responsabilidade pela montagem dos veículos.

O fluxo é predeterminado e padronizado para todos os produtos em processo, como está mostrado na figura. As setas indicam o fluxo do chassi (base do veículo) e da cabine até eles se encontrarem na linha de montagem. Os nomes em negrito representam os fornecedores participantes do consórcio.

Por que uma operação de alta variedade como na fábrica da Volkswagen utiliza um arranjo físico por produto, quando este seria mais usual em operações de baixa variedade de produtos?

---



---



---



---



---



---

### Resposta Comentada

*Apesar de produzir ônibus e caminhões, e ainda em diferentes modelos, o fluxo dos produtos em processo segue pelos mesmos estágios. A empresa não poderia manter esse produto estático porque, utilizando arranjo físico posicional, ela não conseguiria atingir os volumes e os custos pretendidos.*



*Além disso, as diferenças existentes entre os produtos não os obrigam a seguir uma seqüência diferente entre os estágios do processo produtivo. Assim, movimentando o produto em processo através de um fluxo padronizado, a indústria automobilística utiliza um arranjo físico por produto na busca pela competitividade nos objetivos da produção.*

## CONCLUSÃO

O arranjo físico ou *layout* consiste no posicionamento dos recursos transformadores de modo a estabelecer um fluxo para os recursos transformados. Os objetivos variam de acordo com as características da operação e incluem minimização da distância percorrida e dos custos de movimentação, otimização da ocupação do espaço, segurança e conforto dos operários. O mesmo conceito é válido para serviços, nos quais, muitas vezes, há um fluxo de clientes entre os estágios do processo.

A decisão de arranjo físico influencia o desempenho da empresa em todos os objetivos da produção (qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custos). Além disso, pode ser difícil refazer um *layout*, caso o desempenho não corresponda.

## Atividade Final

O restaurante Versatile usa diferentes tipos de arranjo físico em cada parte da operação. A cozinha é organizada de modo que os fornos fiquem próximos entre si. O mesmo acontece com os *freezers*, as mesas de preparação e outros recursos da operação. Diferentes pratos percorrerão diferentes roteiros entre processos.

O atendimento ao cliente acontece em três tipos de ambientes alternativos.

O primeiro ambiente é do tipo bandejão (como os restaurantes por quilo), em que todos os clientes passam pelo mesmo roteiro quando estão se servindo. No segundo, os clientes ficam posicionados em suas mesas enquanto a comida é trazida (como os restaurantes *à la carte*). Por fim, o terceiro ambiente possui um restaurante do tipo bufê, com cada área de bufê tendo todos os processos (pratos) necessários para servir os clientes em suas necessidades de entradas, prato principal ou sobremesa. No caso de clientes que desejem os três, eles terão de ser processados por meio das três células.

Quais os tipos de arranjo utilizados em cada ambiente do restaurante e na cozinha? Justifique.



### Resposta Comentada

*1º restaurante: arranjo físico por produto. Roteiros predefinidos e fluxo padronizado são características desse tipo de arranjo físico, ideal para processamento de altos volumes.*

*2º restaurante: arranjo físico posicional. Devido à necessidade de comodidade do cliente que procura esse tipo de restaurante, é necessário que os garçons realizem a movimentação da refeição requerida até o cliente.*

*3º restaurante: arranjo físico celular. Cada bufê corresponde a uma célula, em que recursos são dispostos para atender necessidades comuns de diferentes clientes. Cada um se dirige à célula que oferece os recursos desejados.*

*Cozinha: arranjo físico por processo. O agrupamento dos recursos é feito de acordo com a função, por isso equipamentos semelhantes ficam próximos. Os alimentos transformados percorrem diferentes roteiros dentro desse processo.*

### RESUMO

Arranjo físico ou *layout* é a posição dos recursos transformadores dentro de uma instalação produtiva. Os objetivos das decisões de arranjo físico incluem minimização da distância percorrida pelo produto no processo, aproveitamento do espaço físico, conforto e segurança do trabalhador.

Existem quatro tipos básicos de arranjo físico: posicional, por processo, celular e por produto. No arranjo físico posicional, os recursos transformados não se movem por uma questão de tamanho, comodidade ou conveniência. No arranjo físico por processo, há diversos roteiros diferentes para cada produto ou família de produtos. Uma evolução desse tipo de arranjo seria o celular; ele é possível quando um produto apresenta volume suficiente para ser produzido dentro de uma célula especial. Por fim, o arranjo físico por produto possui um fluxo predeterminado e padronizado para todos os produtos.

Cada tipo de arranjo físico possui vantagens e desvantagens. No entanto, a adoção de um tipo de arranjo está diretamente vinculada ao tipo de operação e aos tipos de produtos relacionados.

**Gestão da Produção**

Referências

## Aula 1

---

CORRÊA, Henrique L., CORRÊA, Carlos A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2004.

GAITHER, Norman, FRAZIER, Greg. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MOREIRA, Daniel A. *Administração da produção e operações*. 5. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2000.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

## Aula 2

---

CORRÊA, Henrique L., CORRÊA, Carlos A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2004.

GAITHER, Norman, FRAZIER, Greg. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

SLACK, Nigel. *Vantagem competitiva em manufatura : atingindo competitividade nas operações industriais*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_; CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002

## Aula 3

---

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2004.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

FREITAS, Flávio. Benefícios concretos. *Revista Tecnológica*, ano 7, n. 132, nov. 2006.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2004.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

REIS, Ciro Dias. A sustentabilidade passa a ser um diferencial competitivo. *Jornal Valor Econômico*, 22 jan. 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2004.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BROWN, Steve; LAMMING, Richard; BESSANT, John; JONES, Peter. *Administração da produção e operações : um enfoque estratégico na manufatura e nos serviços*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MOREIRA, Daniel A. *Administração da produção e operações*. 5. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2000.

PENHA, Alexandre. Etapas do avanço tecnológico. *Revista administração pública vista & revista*, ano 5, n. 7, 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

## Aula 7

---

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administração da produção e operações. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MOREIRA, Daniel A. Administração da produção e operações. 5. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2000.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MOREIRA, Talita. Sem fazer barulho, Gradiente terceiriza parte da produção. Valor Econômico, 15 maio 2006.

D'AMBRÓSIO, Daniela. Do malte ao vidro: Ambev fica no controle. Valor Econômico, 27 abr. 2006.

OLMOS, Marli. Honda mantém liderança com modelo verticalizado. Valor Econômico, 02 abr. 2007.

## Aula 8

---

BOUÇAS, Cibelle. Bunge investe em logística para elevar o esmagamento de soja. Valor Econômico, 07 ago. 2007.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administração da produção e operações. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

GUIA Internet Brasil. Disponível em: < [www.guianet.com.br](http://www.guianet.com.br)>. Acesso em: 21 set. 2007.

MOREIRA, Daniel A. Administração da produção e operações. 5. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2000.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administração da produção e operações. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

OLMOS, Marli (Adpt.). Fila de até 120 dias para ter caminhão. Valor Econômico, 24 maio 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert, Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.

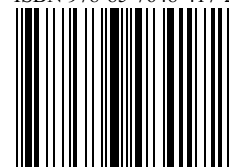
GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administração da produção e operações. 8.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.





ISBN 978-85-7648-417-2



9 788576 484172



**UENF**  
Universidade Estadual  
do Norte Fluminense



*Universidade Federal Fluminense*



Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo  
à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro



**GOVERNO DO  
Rio de Janeiro**

SECRETARIA DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA



**Ministério  
da Educação**

