



# Produção

Mariana Melo

**Curso Técnico em Logística**

Educação a Distância

2017





## **EXPEDIENTE**

**Professor Autor**

Mariana Melo

***Design Instrucional***

Deyvid Souza Nascimento  
Renata Marques de Otero  
Terezinha Mônica Sinício Beltrão

**Revisão de Língua Portuguesa**

Eliane Azevedo

**Diagramação**

Klébia Carvalho

**Coordenação**

Juliana Menezes Novais

**Coordenação Executiva**

George Bento Catunda

**Coordenação Geral**

Paulo Fernando de Vasconcelos Dutra

Conteúdo produzido para os Cursos Técnicos da Secretaria Executiva de Educação Profissional de Pernambuco, em convênio com o Ministério da Educação (Rede e-Tec Brasil).

**Outubro, 2017**

Catálogo na fonte

Bibliotecário Hugo Carlos Cavalcanti, CRB4-2129

M528p

Melo, Mariana.

Produção: Curso Técnico em Logística: Educação a distância / Mariana Melo. – Recife: Secretaria Executiva de Educação Profissional de Pernambuco, 2017.

87 p.

Inclui referências bibliográficas.

1. Administração – Produção – Logística integrada. I. Melo, Mariana. II. Título.

CDD – 658.5



## Sumário

Introdução .....	5
1. Competência 01   Desenvolver o Conhecimento de Técnicas de Localização, Leiaute e Arranjos Físicos de Produção.....	8
1.1 Prioridades competitivas .....	9
1.2 Visão geral dos sistemas de produção.....	13
1.2.1 Tipos de processos .....	15
1.3 Localização, leiaute e arranjos físicos de produção .....	17
1.3.1 Localização das instalações .....	17
1.3.2 Leiaute .....	21
1.3.3 Arranjo físico das instalações .....	27
2. Competência 02   Conhecer os Instrumentos de Produção .....	33
2.1 <i>Input/Processo de Transformação/Output</i> .....	33
2.2 Planejamento e controle .....	36
2.2.1 Demanda dependente e demanda independente .....	37
2.2.2 Planejamento Mestre da Produção – MPS .....	38
2.2.3 Planejamento de Necessidade de Materiais – MRP .....	42
3. Competência 03   Conhecer os Indicadores de Produtividade .....	45
3.1 Objetivos de desempenho .....	49
3.2 Produtividade.....	54
3.3 Acompanhamento e controle de produção.....	57
4. Competência 04   Conhecer Boas Práticas em Produção .....	64
4.1 Conceitos de capacidade .....	64
4.1.1 Capacidade teórica do projeto e capacidade efetiva .....	66
4.2 Técnicas de melhoramento.....	69
Referências .....	79



Crédito das Figuras.....	80
Minicurriculo do Professor .....	84



## Introdução

Olá, aluno(a)! Espero que esteja preparado(a) para iniciarmos juntos os estudos sobre a Administração de Produção.

Espero também que esteja muito motivado(a) para estudar um assunto tão atual como a Administração da Produção. Afinal, este é um tema que está presente na vida de todos nós. Quando vamos ao centro de alguma cidade comprar roupas, por exemplo, será que paramos para pensar por quais processos aquele produto passou até estar acessível para nós? Ou quando saímos de casa para fazer as compras da feira do mês, será que pensamos na quantidade de estoques que cada um daqueles fornecedores de tantos itens presentes nas redes de supermercados mantém para garantir que quando chegemos às prateleiras todos os produtos de que precisamos estejam lá?

Percebemos através dessa reflexão a relação íntima que a Administração da Produção tem com temas como a Administração da cadeia de suprimentos. Esta última aborda os elos da cadeia de valor desde a demanda dos clientes até os fornecedores de materiais essenciais para que os produtos sejam fabricados e distribuídos ao mercado. Não haveria como existir uma cadeia de suprimentos se não houvesse quem fornecesse os itens a serem vendidos.

Da mesma forma, a Administração da Produção está estritamente relacionada com o tema Estoques, que é uma das disciplinas que vocês estudarão. O dimensionamento dos estoques, caro(a) aluno(a), é algo que depende muito do planejamento de capacidade de uma fábrica. Você verá aqui que, quanto mais rápida for a resposta de fabricação de um item, menores precisam ser os estoques de tal produto.

No entanto, para que seja possível a redução de tais estoques, sem prejudicar o atendimento aos clientes, faz-se necessário que os lotes fabricados, mesmo que entregues com uma velocidade maior, atendam aos requisitos de qualidade definidos conforme as especificações dos produtos. Percebemos aqui a importância do tema Qualidade, disciplina que você verá mais à frente e que está intimamente relacionada com os estudos deste caderno.



Desta forma, aluno(a), vemos que a dedicação ao tema proposto será essencial para que você leve conhecimento do assunto Administração da Produção, contribuindo para aumentar o seu aprendizado não só desta disciplina como também das outras que virão.

Por esse motivo, no decorrer das próximas páginas você desenvolverá conhecimentos que levarão a algumas competências e deverá sempre procurar fazer relação do tema estudado com as outras disciplinas a que estiver se dedicando. Também é muito importante que, ao final dos estudos dessa matéria, você leve para os momentos de estudo das outras disciplinas os principais conceitos do que aprender aqui. A tomada de decisões, querido (a) aluno(a), é um caminho que pode não ter volta, caso a execução das ações seja imediata. Logo, é extremamente importante estar munido com o máximo de informações possíveis – informações úteis, é claro – para que se tome a decisão mais acertada possível.

Nesse caderno, você aprenderá na competência 1 a desenvolver o conhecimento de técnicas de localização, leiaute e arranjos físicos de produção.

O objetivo aqui será fazer com que você compreenda os critérios que devem ser utilizados no momento de tomar decisões sobre a organização dos ambientes nos quais ocorrerão os processos produtivos. A definição do leiaute das instalações de uma empresa tem relação com o tema ergonomia, uma vez que se trata da organização do ambiente de trabalho dos funcionários e traz impacto sobre a saúde deles. Ergonomia deverá ser um assunto a ser tratado na disciplina de Saúde e Segurança. Manter a integridade das pessoas que fazem parte do processo de fabricação das empresas deve ser uma das responsabilidades do profissional da área de Administração da Produção.

Após estudar os conteúdos da segunda Competência - Conhecer os instrumentos de produção, você terá ciência sobre o que é planejar e programar a produção de uma empresa, assim como conhecerá o processo de planejamento de necessidade de materiais.

Na Competência 3 - Conhecer os indicadores de produtividade, você aprenderá sobre a influência dos objetivos de desempenho da companhia na definição dos seus indicadores, como por exemplo,





indicadores de produtividade total, parcial e multifatorial. As formas como as empresas acompanham e controlam a produção também fazem parte deste trecho do caderno de estudos.

Por último, na quarta Competência - Conhecer boas práticas em produção, serão apresentadas a você formas de como priorizar problemas a serem sanados e técnicas de melhoramento de produção.

Bons estudos!



## 1. Competência 01 | Desenvolver o Conhecimento de Técnicas de Localização, Leiaute e Arranjos Físicos de Produção.

Antes de começarmos a tratar da administração de produção como algo técnico e distante da nossa vida, vamos tentar aproximá-la do nosso cotidiano.



Assista à videoaula 1 e depois volte a estudar pelo caderno

Perceberam como a administração da produção está próxima de nós? E se pararmos para pensar sobre o porquê de produzirmos as coisas? Qual o intuito disso dentro das empresas? Afinal, quais são as prioridades das empresas quando elas decidem produzir algo?

Para falarmos sobre as técnicas de localização, leiaute e arranjos físicos de produção é importante iniciarmos falando sobre a importância da administração de produção em si, dentro do meio corporativo. Afinal, a definição dos elementos que serão tratados nesta primeira semana depende dos objetivos das empresas e do direcionamento estratégico delas. Imagine, por exemplo, uma empresa, distribuidora de milho em conserva. Para garantir menores custos com frete, pode-se decidir que o local de beneficiamento dos grãos de milho e enlatamento dos produtos, ou seja, a área produtiva, deve ficar relativamente próximo ao local de plantio e colheita do milho. Para esta empresa decidir isto, ela precisou tomar uma decisão baseada em uma prioridade competitiva da empresa que, neste exemplo, é o custo. Ao se definirem as prioridades competitivas da empresa, outras informações precisam ser pesquisadas para que as decisões acerca das operações de produção e logística sejam definidas.



Pesquise sobre o ciclo de venda e produção do milho. Descubra o que é a safra e a entressafra e como isso pode influenciar a forma de atuar do mercado consumidor deste item alimentício. Você deve usar o link abaixo como referência:

[http://www.agric.com.br/producoes/milho\\_verde.html](http://www.agric.com.br/producoes/milho_verde.html)

Apenas pelo exemplo acima já podemos ver que as decisões relacionadas à Administração da Produção, envolvem-se com decisões de outras áreas como a área de Distribuição, por exemplo. O frete costuma ser um tema tratado por esta última área, mas nem por isso este tema deixa de interferir na Administração da Produção da companhia. Além disso, a decisão do exemplo acima foi baseada em custos. Citamos também, no parágrafo anterior, o conceito de prioridade competitiva, que você verá logo mais no próximo tópico.

## 1.1 Prioridades competitivas

As prioridades competitivas direcionam as ações e as tomadas de decisão das empresas. Para Reid & Sanders (2005), as prioridades competitivas são quatro: custo, tempo, flexibilidade e qualidade. Ainda segundo os autores, estas prioridades dão à empresa que as possui características de atuação diferentes, como mostraremos abaixo.

Falaremos primeiro sobre a prioridade competitiva que foi citada no exemplo do tópico acima: o custo. As empresas que têm essa prioridade como norteadora de suas ações buscam reduzir ao máximo os desperdícios. Essas companhias normalmente possuem vários produtos no seu portfólio e não costumam oferecer customizações nos seus itens.

Já as empresas que têm como prioridade o tempo, buscam efetuar as suas operações da forma mais rápida possível. Isto envolve as atividades de entregar o momento certo, isto é, o momento solicitado pelo cliente. Essas empresas precisam ter equipes disponíveis para atuar nos momentos de pico e utilizam ações como a contratação de pessoal temporário ou fazem uso de horas extras das equipes fixas para garantir o atendimento da demanda excedente em relação à capacidade.



### Saiba mais:

A empresa FEDEX é reconhecida internacionalmente como uma organização que efetua entregas rapidamente. Acesse o site abaixo e veja os serviços que a empresa oferece:

[www.fedex.com/br](http://www.fedex.com/br)

A prioridade competitiva flexibilidade está relacionada às empresas que comumente customizam produtos do seu portfólio para atender às necessidades dos clientes, assim como elas também têm a habilidade de oferecer uma maior gama de produtos. Este tipo de flexibilidade se chama flexibilidade de produto. A marca Brastemp, do grupo Whirlpool, oferecia a personalização de produtos que estão inclusos na linha chamada Brastemp You. Isto demonstra que, para esta linha de produtos, a flexibilidade de produto foi priorizada pela companhia.



**Figura 01 – Brastemp You – Linha de Produtos Personalizados da Brastemp**

**Fonte:** Brastemp, 2013

**Descrição:** na imagem são apresentados exemplos de quatro produtos que compõem a linha Brastemp You. São eles, da esquerda para a direita: duas geladeiras (uma com as cores amarela e vermelha e a outra nas cores vermelha e cinza) e dois fogões, cada um com 5 saídas de gás, tamanhos diferentes (um maior e outro menor) e duas opções de cores, um preto e outro lilás.



A linha Brastemp You foi descontinuada, mas ainda é possível ver no youtube várias possibilidades de customização pelo comercial veiculado na época do lançamento.

<https://www.youtube.com/watch?v=5YrSfDW4O1Y>



Percebeu como é extensa a lista de possibilidade de criação de produtos? Você consegue imaginar o nível de complexidade da produção de todos aqueles itens com aquelas características?



Assista à videoaula 2 e depois volte a estudar pelo caderno

A flexibilidade de mix de produtos exige que a empresa avalie bem a sua capacidade de produção para garantir a disponibilidade de todos os produtos oferecidos.



Dê uma pausa na leitura do caderno. Vá ao fórum e discuta com os seus colegas sobre as possibilidades que fizeram a Brastemp descontinuar essa linha. Será que a flexibilidade não compensa

O segundo tipo de flexibilidade é a de volume. Esta se refere ao fato de algumas empresas se adaptarem rapidamente a variações de demanda dos clientes. Dentre as características das empresas flexíveis, está possuir profissionais com habilidades multifuncionais para que a organização consiga atender as flutuações tanto em variações de produto como de volume.

A última prioridade competitiva a ser citada é a qualidade. Para Reid e Sanders (2005, p.20) esta prioridade tem duas dimensões: “a primeira é o projeto de alto desempenho”. Esta dimensão faz relação com a excelência exigida no projeto do produto de forma que o nível de falhas no atendimento aos clientes seja mínimo. Um bom exemplo de uma empresa que prioriza este critério de qualidade é a fábrica de automóveis BMW. Já “a segunda dimensão é a consistência de produtos e serviços” (REID; SANDERS, 2005, p. 20). Esta se refere à frequência com que os produtos em questão são entregues dentro do padrão definido conforme o projeto do produto e as rotinas de execução da fabricação dos itens. Um exemplo citado frequentemente para fazer menção a uma empresa que tem como um forte critério de qualidade o padrão estabelecido para a produção dos seus produtos é a McDonald’s (REID; SANDERS, 2005).



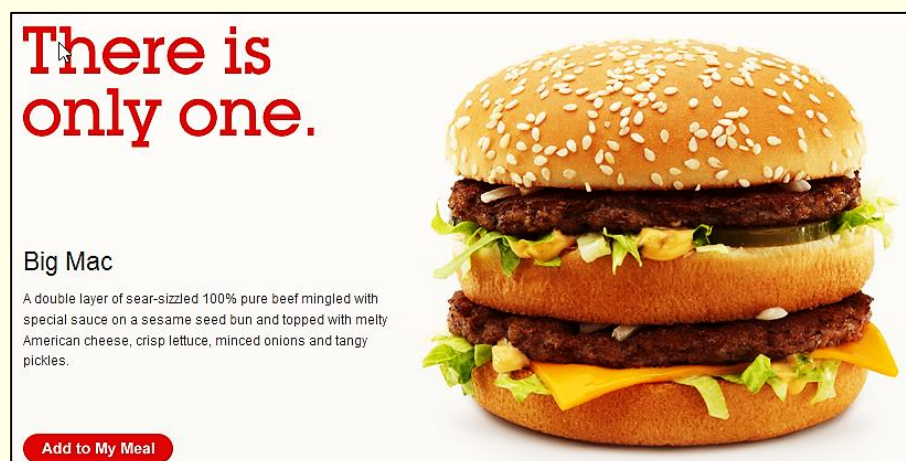
Em qualquer lugar do mundo em que se pretenda comprar um Big Mac, por exemplo, espera-se encontrar um produto com as mesmas características. Vejam as imagens abaixo. A primeira delas foi extraída do site da empresa no Brasil e a segunda imagem se trata do mesmo produto, porém a imagem foi extraída do site da empresa nos Estados Unidos da América. O *slogan* do produto na segunda imagem faz referência ao padrão exigido pela organização. Traduzindo-se a frase *There is only one*, temos: Só existe um.



**Figura 02 – Imagem Principal Produto McDonald’s – Big Mac**

**Fonte:** site McDonald’s Brasil, 2013

**Descrição:** a imagem apresenta o sanduíche denominado “Big Mac” pela rede de *fast food Mac Donalds* e seus insumos: dois hambúrgueres, alface, queijo e molho especial, cebola e pickles num pão com gergelim. O slogan da *Mac Donalds* “não existe nada igual” também é redigido abaixo do nome em alusão ao sanduíche “Big Mac”, que aparece em caixa alta e letras cinzas.



**Figura 03 – Imagem Principal Produto McDonald’s – Big Mac**

**Fonte:** site McDonald’s EUA, 2013

**Descrição:** a imagem apresenta o sanduíche denominado “Big Mac” pela rede de *fast food Mac Donalds* e seus insumos: dois hambúrgueres, alface, queijo e molho especial, cebola e pickles num pão com gergelim. Esta imagem está com seu texto redigido no idioma inglês. O slogan da *Mac Donalds nos Estados Unidos* “there is only one” está em letras vermelhas e fonte maior que as demais utilizadas na imagem.



**Slogan:** Palavra, locução ou frase de fácil percepção ou memorização, geralmente vinculada a um produto, à política etc .  
(Fonte: Michaelis, 2017)

Além da necessidade de se conhecer as prioridades competitivas das companhias para definir a localização e o leiaute das instalações é necessário saber qual sistema de produção será utilizado no processo produtivo de cada item. Veremos este tema no próximo tópico.



Você consegue imaginar um outro produto que seja muito conhecido e siga um rígido padrão de qualidade? Vai lá no Fórum e divida com seus colegas!!

## 1.2 Visão geral dos sistemas de produção

Para Reid e Sanders (2005), por mais que haja diferenças nos processos fabris das companhias, as operações de produção, de uma forma geral, enquadram-se entre operações intermitentes ou operações de fluxo contínuo. Conforme Slack et al (2009), as variáveis que alteram as características dessas operações são o volume e a variedade de produtos fabricados. Os autores afirmam ainda que as operações costumam se agrupar entre aquelas que têm altos volumes e baixos produtos e as que possuem baixo volume e muitos produtos.

Como exemplo da divisão acima, mostraremos um caso de uma confeitaria no vídeo 3.



Assista à videoaula 3 e depois volte a estudar pelo caderno



Este exemplo mostra para nós que é possível que uma mesma empresa possua sistemas de produção diferentes para produtos diferentes. Para os itens de maior venda pode-se considerar que a operação de produção é contínua. Já para o bolo confeitado a operação de produção é intermitente.

Um dos conceitos encontrados na literatura que define a operação contínua diz que estas são adequadas às empresas que desejam produzir itens padronizados em grandes quantidades. Neste tipo de operação o fluxo das atividades é organizado de forma a garantir a linearidade da produção (REID; SANDERS, 2005).

Já a operação intermitente tem como principal característica a necessidade de se “produzir muitos artigos diferentes com exigências variadas de processamentos em pequenas quantidades” (REID; SANDERS, 2005, p. 36). Por conta disso o tempo necessário para produzir itens, nesse caso, é maior do que o tempo médio necessário para se produzir os itens que caracterizam como de operação contínua.

Veja no quadro 1 as principais diferenças entre operações intermitentes e operações contínuas.

<b>Decisão</b>	<b>Operações intermitentes</b>	<b>Operações contínuas</b>
Variedade do produto	Grande	Pequena
Grau de padronização	Baixo	Alto
Organização de recursos	Agrupados por função	Fluxo em linha para acomodar as necessidades do processamento
Roteiro dos produtos pelas instalações	Padrão variado, dependendo das necessidades do produto	Fluxo em linha
Fator que orienta a produção	Pedidos dos clientes	Previsão de demandas futuras
Recurso essencial crítico	Operação intensiva em mão-de-obra (as qualificações do trabalhador são importantes)	Operação intensiva em capital (equipamento, automação, importância da tecnologia)
Tipo de equipamento	Propósito geral	Especializado
Grau de automação	Baixo	Alto
Tempo de processamento	Mais longo	Mais curto
Estoque de produto em processo	Mais	Menos

**Quadro 01 – Diferenças entre Operações Intermitentes e Operações Contínuas**

Fonte: adaptado de Reid e Sanders (2005, p. 37).





A decisão de qual tipo de operação utilizar para a fabricação dos produtos afeta diretamente as definições sobre localização e leiaute da produção. Por conta disso é necessário conhecer os tipos de processo de produção. Veremos mais detalhes sobre este assunto no próximo tópico.

## 1.2.1 Tipos de processos

Segundo Slack et al (2009, p.93) há alguns tipos de processos. São eles: processos de projeto, processos de *jobbing*, processos em lotes, processos de produção em massa, processos contínuos.

Como principais características dos processos de projeto são citadas o baixo volume e a alta variedade de produtos. O tempo de produção costuma ser mais longo. Conforme Reid e Sanders (2005), são processos de alta customização dos produtos e como são fabricados conforme as especificações desejadas pelos clientes existe uma alta participação dos clientes no processo de fabricação. A área de construção naval é um exemplo do uso deste tipo de processo.

Já o processo de *jobbing*, apesar de também ter como características alta variedade de produtos e baixo volume, a diferença em relação a processo de projeto é que, neste caso, os produtos acabados costumam ser menores fisicamente. Além disso, nos processos de *jobbing*, os equipamentos e recursos utilizados são compartilhados, diferentemente do que ocorre nos processos de projeto, nos quais os equipamentos costumam ser específicos para cada produto. O trabalho dos alfaiates se encaixa neste grupo (SLACK et al, 2009).

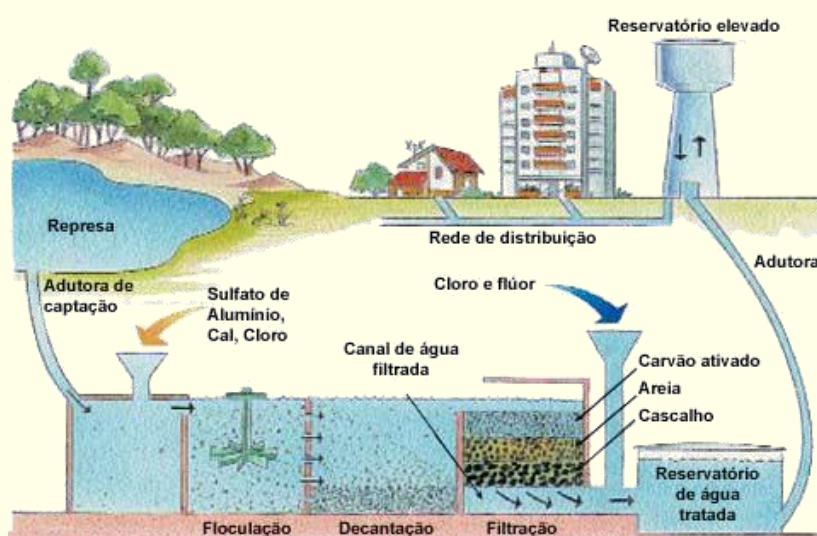
Os processos em lotes têm como característica o fato de que quando se produz um lote entrega-se mais do que uma unidade. A fabricação é baseada em pedidos de clientes ou em especificações já existentes (REID; SANDERS, 2005). Este processo “pode ser baseado em uma gama mais ampla de volume e de variedade” (SLACK et al, 2009, p. 94). A produção em uma padaria costuma seguir este tipo de processo.

Quanto aos processos de produção em massa, Slack et al (2009) afirmam que se trata de casos nos quais há um alto volume e uma variedade média. As empresas de automóveis se enquadram neste grupo.



Os processos contínuos são aqueles em que há volumes ainda mais altos do que os processos de produção em massa e variedade ainda menor. Às vezes o próprio desenho da linha de produção é contínuo. Os produtos são padronizados. Como exemplo podem-se citar as estações de tratamento de água (REID; SANDERS, 2005).

Veja o exemplo da estação de água da figura abaixo.



**Figura 04 – Exemplo Estação de água**

**Fonte:** Carol Daemon, 2013

**Descrição:** a imagem ilustra um exemplo de estação de tratamento de água desde a represa, passando pelas etapas de floculação, decantação e filtração, finalizando com as etapas relativas à reserva de água tratada que é encaminhada através de uma adutora a fim ser armazenada em locais denominados “reservatórios elevados”. Por fim, a água tratada é levada às residências por meio de uma rede de distribuição.

Agora que você conhece sobre os sistemas de produção, verá como a decisão sobre quais tipos de processo serão utilizados pela empresa influencia as definições de localização, leiaute e arranjos físicos de produção.



## 1.3 Localização, leiaute e arranjos físicos de produção

Nessa parte do caderno vamos ver alguns fatores que afetam as decisões de localização das instalações, assim como algumas questões chave que devem ser consideradas no planejamento do leiaute e do arranjo físico da produção.

### 1.3.1 Localização das instalações

A decisão sobre onde instalar a empresa ou mesmo onde instalar a área produtiva de uma empresa é muito importante para as organizações. Esta decisão traz consequências de bastante impacto como, por exemplo, a elevação dos custos com frete, caso a empresa esteja muito distante do mercado de clientes ou das fontes de suprimento.

Reid e Sanders (2005) citam alguns fatores que devem ser considerados quando da escolha do local de instalações. O primeiro citado pelos autores é a proximidade dos fornecedores. Em muitos casos o custo com o frete da matéria-prima é mais alto do que o custo com o frete do produto acabado. Por este motivo faz mais sentido que a empresa esteja mais próxima dos fornecedores.

A distância da instalação em relação aos clientes também deve ser levada em consideração. Um dos motivos pode ser justamente o inverso do motivo citado no parágrafo acima de se ficar próximo a fornecedores. Se o custo com frete de entrega dos produtos acabados aos clientes for mais alto do que o custo com o frete das matérias-primas é mais sensato estar localizado próximo aos clientes. (Reid & Sanders, 2005, p. 174). Lembrem-se do exemplo da padaria que citamos no início do caderno? Este é um tipo de negócio que se encaixa neste critério de localização de instalações. Imagine uma padaria que fique em um determinado bairro da cidade e que objetiva vender produtos para uma comunidade a cinquenta quilômetros de distância. Os custos com transporte seriam altíssimos e talvez isso não fosse factível devido à perecibilidade dos produtos.

A disponibilidade de recursos como mão de obra deve contar. Informações como nível salarial da região, por exemplo, tem interferência em decisões futuras da companhia (REID; SANDERS, 2005).



Temos em Pernambuco exemplos de muitas empresas que precisaram buscar profissionais fora do estado ou até do país para ocuparem cargos na companhia.



Acesse o link abaixo e veja uma reportagem que trata sobre a contratação de pessoas de fora do estado pelo Estaleiro Atlântico Sul –Pernambuco.

<http://www.nippoBrasil.com.br/dekasegui/548.shtml>

Reid e Sanders (2005) citam ainda a importância de conhecer a população que vive nos arredores do local onde se pretende instalar a empresa. Dependendo do tipo de operação da companhia, a organização pode ser mal vista pelos moradores da região.



Acesse o link abaixo e veja uma reportagem sobre um problema relacionado a localização de instalações.

<http://www.opopularpr.com.br/noticias/geral/comunidade-reclama-da-serragem-emitida-pela-berneck/>

Krajewski et al (2009, p. 353) afirmam que também é preciso avaliar as condições do local antes de decidir pela instalação da companhia. Eles levantam pontos a serem observados como:

Serviços de utilidade pública (telefone, energia e água), impostos locais e estaduais, incentivos de financiamento oferecidos por governos locais ou estaduais, custos de transferência e de terreno.

Como exemplo de incentivo fiscal oferecido às empresas, temos o do estado de Pernambuco chamado PRODEPE.



Acesse o link abaixo e veja leia o texto que explica o funcionamento do incentivo PRODEPE para empresas localizadas no estado de Pernambuco:  
<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2017/07/22/pernambuco-cria-novo-programa-de-incentivo-fiscal-para-a-industria-296861.php>

Em muitos casos, os gestores da área de produção se deparam com dúvidas sobre qual local escolher em meio às várias opções que surgem. Reid e Sanders (2009) citam uma sugestão de como fazer uma matriz para auxiliar na tomada de decisão sobre a localização das instalações.

Os autores apresentam seis etapas que devem ser seguidas para que se chegue à melhor decisão. São elas:

**Etapa 1** – Elencar os principais fatores influenciadores (ex. distância dos clientes e condições do local).

**Etapa 2** – Definir pesos para cada um dos fatores de forma que a soma dos pesos seja igual a 100.

**Etapa 3** – Definir uma escala para pontuação dos fatores. Uma escala muito utilizada é a de 1 a 5, na qual 1 indica uma avaliação fraca e 5 excelente.

**Etapa 4** – Avaliar cada fator conforme a escala definida. Por exemplo, se para o fator condição de local a nota for 5, significa que este fator foi considerado excelente para a localização que está sendo avaliada.

**Etapa 5** – Multiplicar o peso do fator pela nota da avaliação do fator. O resultado deverá ser somado para se obter a pontuação final de cada alternativa de localização.

**Etapa 6** – Escolher a alternativa que tiver como resultado o maior somatório.

Veja o quadro 2. Nele há um exemplo de uma Classificação de fatores para a decisão da localização de uma padaria. Imaginemos que o dono da padaria encontrou três possíveis locais para abrir o seu



negócio. Como fatores dominantes que ele avaliará ele escolheu os que estão na primeira coluna do quadro abaixo.

Classificação de Fatores da Padaria							
Fator	Peso do fator	Pontuação do fator em cada localização			Pontuação ponderada de cada localização		
					Peso do fator x Pontuação do fator		
		Localização 1	Localização 2	Localização 3	Localização 1	Localização 2	Localização 3
Aparência	20	5	3	2	100	60	40
Facilidade de expansão	10	4	4	2	40	40	20
Proximidade do mercado	20	2	3	5	40	60	100
Estacionamento para clientes	15	5	3	3	75	45	45
Acesso	15	5	2	3	75	30	45
Concorrência	10	2	4	5	20	40	50
Suprimento de mão-de-obra	10	3	3	4	30	30	40
Total	100				380	305	340

**Quadro 02 –Classificação de Fatores para Definição de Localização de Instalações.**

**Fonte:** adaptado de Reid & Sanders (2005, p. 176).

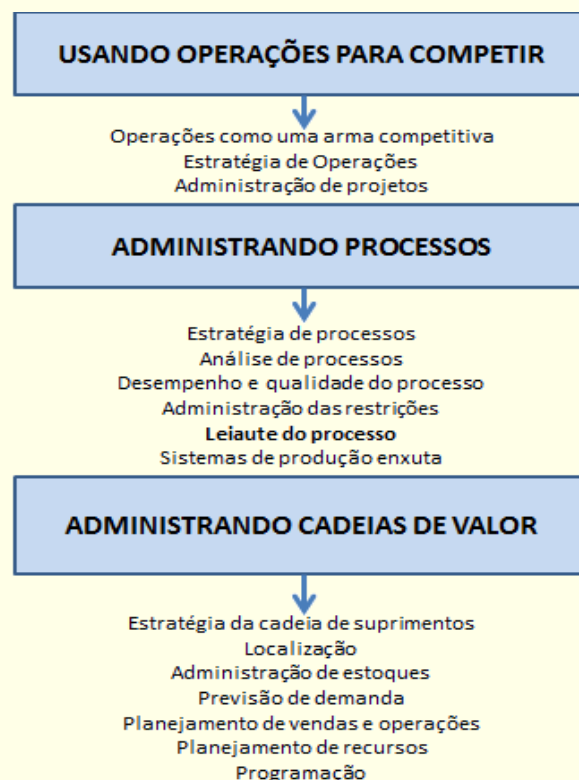
Nota-se que no exemplo acima, que a melhor localização é a localização 1, conforme o critério da classificação de fatores, pois foi à localização 1 que obteve a maior pontuação total.

No próximo tópico veremos a necessidade das empresas de realizarem um planejamento de leiaute para que este esteja adequado aos processos produtivos das organizações.



## 1.3.2 Leiaute

Na figura abaixo vemos que a definição do leiaute é um tema muito importante da administração da produção porque se enquadra no escopo da administração dos processos. Trata-se de um elo necessário para garantir o bom andamento das atividades de Operações e conseqüentemente ajuda a garantir o atendimento dos clientes, que são parte das cadeias de valor.



**Figura 05 – Leiaute como Parte da Gestão de Operações**

Fonte: adaptado de Krajewski (2009, p. 259).

**Descrição:** na imagem, em formato de quadrantes, são apresentadas três grandes áreas relativas aos leiautes na gestão de operações. As três áreas são: “usando operações para competir”, “administrando processos” e “administrando cadeias de valor”.

É importante dizer que, ao estudar leiaute pensa-se em centros de trabalho, logo, quando se pensar em quantos centros serão necessários para garantir o funcionamento de determinada atividade, deve-se pensar em quantos postos de trabalho serão demandados.



Imaginem aquela padaria que temos usado como exemplo. Caso estivermos tratando de uma padaria pequena, pode ser que a existência de um caixa para receber os pagamentos dos clientes seja suficiente para atender a necessidade do negócio. No entanto, se houver uma expansão da empresa pode ser que sejam necessários dois centros de trabalho para esta atividade. É importante pensar que a quantidade de centros dependerá da necessidade do processo e deve ter o objetivo de aumentar a produtividade do mesmo (KRAJESWSKI et al, 2009).

Da mesma forma é preciso saber qual o espaço que cada posto de trabalho precisará ter e qual a capacidade de entrega de cada um. E não se deve esquecer como deve ser feita a configuração dos postos de trabalho de forma a facilitar a boa execução dos trabalhos dos funcionários (KRAJESWSKI et al, 2009). Voltemos ao exemplo da padaria.



Assista à videoaula 4 e depois volte a estudar pelo caderno

Perceberam como é importante visualizar o leiaute?

Segundo Reid e Sanders (2005), os tipos de leiaute são: por processos, por produtos, híbridos ou por posição fixa.

Vamos agora explicar as características de cada um deles. O leiaute por processos é comumente utilizado nos casos de empresas de operação intermitente, ou seja, quando há grande quantidade de itens a serem produzidos, mas com baixo volume (KRAJEWSKI et al, 2009).

As características deste tipo de leiaute são descritas para Reid e Sanders (2005, p. 191) conforme abaixo:

1. *Os recursos usados são de emprego geral.* Os recursos em um leiaute de processos precisam ter capacidade de produzir muitos produtos diferentes.





2. *As instalações são menos intensivas em capital.* Os leiautes de processos têm menos automação, a qual geralmente é destinada à produção de um único produto.
3. *As instalações são mais intensivas em mão-de-obra.* Os leiautes de processo geralmente dependem de trabalhadores mais qualificados que podem desempenhar diferentes funções.
4. *Os recursos têm maior flexibilidade.* Os leiautes de processos precisam ter a capacidade de adicionar ou eliminar facilmente itens da sua linha de produtos, dependendo das demandas de mercado.
5. *As taxas de processamento são menores.* Os leiautes de processos produzem muitos itens diferentes e existe maior movimentação entre as estações de trabalho. Em consequência, a produção de um item torna-se mais demorada.
6. *Os custos do manuseio de material são maiores.* Custa mais caro deslocar produtos de um processo para outro.
7. *A programação dos recursos é mais difícil.* A programação dos equipamentos e das máquinas é especialmente importante nesse ambiente. E se não for feita adequadamente, podem se formar longas linhas de espera em frente de alguns centros de trabalho enquanto outros permanecem ociosos.
8. *Os requisitos de espaço são maiores.* Esse tipo de leiaute precisa de mais espaço devido às maiores necessidades de armazenagem de estoque.



**Figura 06 – Placas em Corredor de Supermercado**

**Fonte:** Visual RP, 2013

**Descrição:** imagem de um supermercado dividido por alas onde estão dispostos os produtos que são vendidos no estabelecimento. As placas indicativas dessas alas são amarelas, com números nas cores branca e vermelha

Um bom exemplo de estabelecimento que atua com leiaute de processos são os supermercados. Quando forem a um na próxima oportunidade, perceba como eles separam os itens por grupos e pelas características dos produtos. Em muitos deles, há inclusive, placas que agrupam itens colocando-os sempre nos mesmos corredores (ver figuras 6 e 7).



**Figura 07– Corredor de Refrigerantes em um Supermercado**

**Fonte:** Dreamstime, 2013

**Descrição:** a imagem apresenta um exemplo de corredor de supermercado com produtos do tipo refrigerante (em lata e em garrafas PET), dispostos em quatro prateleiras. O espaço é amplo, com piso branco e boa iluminação.



O leiaute por produtos difere em muitos aspectos do leiaute por processos. Neste tipo de leiaute o que chama a atenção é a linearidade da linha de produção de forma que haja uma continuidade do processo. É normalmente utilizado para a produção de poucos itens, ou ainda, apenas um item, porém em grande quantidade (KRAJEWSKI, 2009). Assim como para o leiaute de processos, Reid e Sanders (2005, p. 193) citam algumas características do leiaute de produtos. São elas:

1. *Os recursos são especializados.* Os leiautes de produtos utilizam recursos especializados projetados para produzirem grandes quantidades de um item.
2. *As instalações são intensivas em capital.* Os leiautes de produtos fazem grande uso da automação, que é projetada especificamente para aumentar a produção.
3. *As taxas de processamento são mais rápidas.* As taxas de processamento são rápidas, uma vez que todos os recursos são organizados em sequência para uma produção eficiente.
4. *Os custos de manuseio de materiais são menores.* Devido à organização dos centros de trabalho com grande proximidade entre si, os custos do manuseio de material são significativamente mais baixos do que nos leiautes de processos.
5. *Os requisitos de espaço para a armazenagem de estoque são mais baixos.* Os leiautes de produtos têm taxas de processamento muito mais rápidas e menor necessidade de armazenagem de estoque.
6. *A flexibilidade é baixa em relação ao mercado.* Como todas as instalações e recursos são especializados, os leiautes de produtos são restritos à produção de um único tipo de produto. Eles não podem acrescentar nem eliminar com facilidade produtos de uma linha já existente de produtos.

Como exemplo de empresa que utiliza este tipo de leiaute podemos citar os restaurantes *self-service*. Perceba o fluxo contínuo deste tipo de empreendimento na figura abaixo.



**Figura 08 – Pessoas se Servindo em Restaurante Self Service**

**Fonte:** Anunciafácil, 2013

**Descrição:** a imagem mostra um restaurante do tipo *self service*, com pessoas se servindo a partir dos pratos dispostos numa grande bancada. Homens e mulheres seguem uma fila, que anda da direita para a esquerda, escolhendo os alimentos e as porções que vão consumir. A imagem apresenta também uma funcionária, que repõe o arroz servido, vestindo calça e blusa na cor branca, além de botas de plástico também na cor branca e revela. É possível, ainda, ver o espaço do restaurante, que é amplo com cadeiras na cor bege e toalhas de mesa nas cores laranja e branca.

Note na imagem acima que as pessoas formam uma fila para se servir e seguem o fluxo determinado pela disposição dos produtos no balcão.

**Entendeu a diferença entre leiaute por processos e leiaute por produtos? Então vamos agora ao leiaute híbrido.**

Há também o leiaute híbrido. Este tipo de leiaute une atividades de uma mesma organização que utilizam para determinados itens um fluxo contínuo com o leiaute de produtos e para outros itens utilizam o leiaute de processos. Como exemplos podemos citar algumas empresas fabricantes de tintas decorativas – aquelas vendidas em armazéns de construção para pintar imóveis. Em muitas indústrias de tinta, não raro, a mesma lata é utilizada para envasar produtos diferentes. A diferenciação ocorre através da impressão de etiquetas que são aderidas às latas. Algumas dessas fábricas produzem as próprias embalagens metálicas que serão utilizadas para envasar o produto principal – a tinta. Por isso para a produção das tintas elas podem ter um tipo de leiaute – o leiaute



de processo – uma vez que são muitos itens e com baixo volume para produzir. E para a produção das latas – já que se trata de poucos itens com alto volume – pode-se utilizar o leiaute de produtos.

Por último, temos o leiaute de posição fixa. Segundo Krajewski et al (2009, p. 262) neste tipo de leiaute “o local de serviço ou fabricação é fixo; os funcionários, junto com seu equipamento, vêm ao local para fazer o seu trabalho”. Para Reid e Sanders (2005), este tipo de leiaute é adequado para a produção de itens de grande porte, como navios, por exemplo, para os quais seria muito difícil o serviço de movimentação.



Agora acesse o vídeo abaixo e veja o processo de produção de um navio petroleiro.  
<https://www.youtube.com/watch?v=uWeHNj4eCs4>

No próximo tópico falaremos sobre arranjo físico das instalações, tema que se complementa aos vistos até o momento: localização das instalações e leiaute.

### 1.3.3 Arranjo físico das instalações

Conforme Slack et al (2009, p. 182-183):

O arranjo físico de uma operação ou processo é como seus recursos transformadores são posicionados uns em relação aos outros e como as várias tarefas da operação serão alocadas a esses recursos transformadores.

Um bom arranjo físico evita, por exemplo, movimentações desnecessárias das pessoas e dos produtos no processo. Da mesma forma que um arranjo físico ruim pode tornar a operação e as execuções das atividades muito confusas.



Alguns objetivos são relevantes ao se considerar às definições do arranjo físico de um processo produtivo. Entre elas está a segurança da operação. Decisões sobre onde e como serão desenhadas as saídas de emergência de um lugar, por exemplo, devem ser determinadas neste momento.

Veja abaixo exemplo de figuras sobre o acidente fatal na Boate Kiss, ocorrido em janeiro de 2013, no estado do Rio Grande do Sul, fato amplamente divulgado pela mídia nacional. Segundo as investigações da polícia brasileira, informa-se que talvez tenha havido falha na identificação das saídas de emergência do local. Isso reforça a importância que deve ser dirigida ao tema Arranjo Físico.



**Figura 09– Arranjo físico Boate Kiss**

**Fonte:** Folha de São Paulo, 2013

**Descrição:** a imagem apresenta um recorte da planta da Boate Kiss e números que revelam o quanto (em metros) seria o ideal em termos de distância percorrida por um cliente até a porta de saída (20 metros) e a situação real vivenciada pelas pessoas que estavam no espaço (22 metros)





**Figura 10 – Arranjo Físico Boate Kiss – Descrição Áreas**

**Fonte:** Folha de São Paulo, 2013

**Descrição:** nesta imagem, também referente à Boate Kiss, apresenta-se uma nova disposição (planta) do espaço, com a localização de banheiros, cozinha, bar, caixa e chapelaria, escritório, rampa, saída e pistas de dança 1 e 2. Nesses ambientes, identificados com números de 1 a 4, estão os seguintes problemas: pista – situação 1 (uso inadequado de fogos), pista 2 - situação 2 (superlotação), saída única – situação 3 (saída única) e situação 4 (barreira)

Outros fatores também devem ser destacados como a necessidade da clareza no fluxo de operações. Isso influencia não somente no melhor decorrer das atividades como também na segurança de quem circula na área. O uso do espaço deve ser adequado ao processo, assim como a definição do arranjo deve considerar possíveis alterações futuras, caso haja, aumento da demanda dos produtos, por exemplo (SLACK et al, 2009).

Segundo Slack et al (2009) há quatro tipos básicos de arranjos físicos: posicional, funcional, celular e por produto.

O arranjo físico posicional é amplamente utilizado quando o produto que está sendo fabricado é muito grande e há dificuldade para movê-lo de lugar.



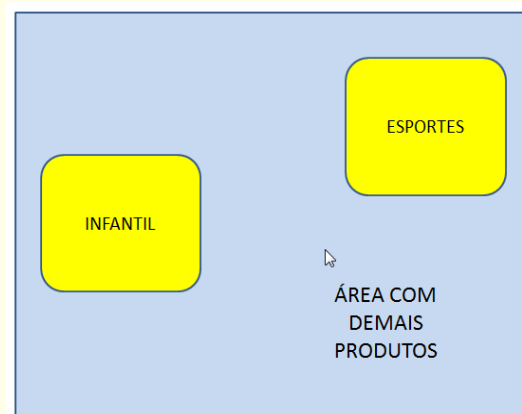
Logo, diz-se que aquilo que sofre o processamento fica imóvel e o que se move são os recursos que efetuarão a transformação nele (SLACK et al, 2009).

O segundo caso se refere ao arranjo físico funcional. Este se “conforma às necessidades e conveniência das funções desempenhadas pelos recursos transformadores que constituem os processos” (SLACK et al, 2009, p. 184). Um bom exemplo são as formas de armazenagem de alguns produtos em um supermercado. Veja abaixo o que Slack et al (2009, p. 184) citam sobre este exemplo:

Alguns produtos, como os enlatados, oferecem maior facilidade da reposição se mantidos agrupados; alguns setores, como o de comida congelada, necessitam de tecnologia similar de armazenagem, em gabinetes refrigerados; outros produtos, como de vegetais frescos, podem ser mantidos juntos, pois dessa forma podem tornar-se mais atraentes aos olhos do cliente.

O terceiro tipo de arranjo físico é o arranjo celular. Neste caso, a ideia é criar células de produtos que são agrupados por algum critério pré-definido. Como exemplo, pode-se citar uma loja de roupas que separa algumas áreas para expor produtos que tem alguma relação entre si. Imaginemos que uma loja de roupas para o público adulto e infantil tem o espaço abaixo. Para atender necessidades específicas de dois públicos – infantil e praticantes de esportes – decide-se criar duas células. Os produtos expostos nelas também podem ser encontrados espalhados pela loja, porém eles têm também uma área específica na mesma.





**Figura 11 – Exemplo de arranjo Loja de roupas**

**Fonte:** criação Professor-autor

**Descrição:** na figura, encontramos dois quadrados, na cor amarela, representando, respectivamente, a seção de uma loja com produto infantil e outra de esportes. Essas duas seções estão em harmonia com demais produtos expostos no salão da loja, identificado pela cor azul



**Figura 12 – Montadora de Automóveis**

**Fonte:** Sindmetau, 2013

**Descrição:** linha de montagem de automóveis de pequeno porte

Por último, temos o arranjo físico por produto. Este é utilizado nos processos de fluxo contínuo e quando há menor complexidade nas etapas de fabricação dos itens. Características similares entre diferentes produtos da mesma empresa facilitam a instalação deste tipo de arranjo. Como exemplo, podemos citar as indústrias automotivas, uma vez que “quase todas as variantes do mesmo



modelos que requerem a mesma sequência de processos”. Notar imagem ao lado com exemplo de linha de produção de montadora de veículos automotivos.

Bem, chegamos ao fim da primeira semana. Vocês seguirão agora para a Competência 2, na qual aprenderão sobre os *inputs*, processos de transformação e *outputs*, além de instrumentos de cálculo de planejamento de produção e de compras de materiais.



## 2. Competência 02 | Conhecer os Instrumentos de Produção

Iniciaremos esta competência falando de um conceito básico de Administração da Produção que são as entradas e saídas de um processo produtivo. Comumente as entradas são chamadas de *inputs* e as saídas de *output*. Veremos com mais detalhes o que esses conceitos significam.

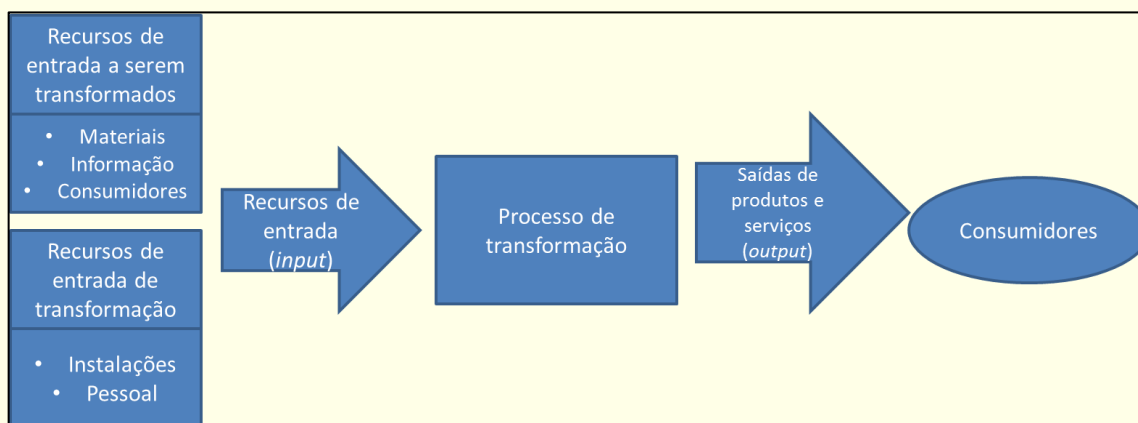
### 2.1 Input/Processo de Transformação/Output

Administração da Produção é “a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços” (SLACK et al, 2009, p. 4). Os recursos que são gerenciados podem se tratar tanto de itens que fazem parte do portfólio da companhia como também são compostos por aqueles que são necessários para a fabricação dos itens a serem disponibilizados ao mercado pela companhia. Dentre os recursos estão à mão-de-obra, os equipamentos e os insumos – também chamados de matérias-primas.

Todos esses recursos são divididos em etapas do processo produtivo. Os insumos ou matérias-primas são itens que sofrerão transformação dentro do processo produtivo e são chamados de *inputs*. Os *inputs* são transformados pelo processo de produção através da mão de obra e do uso dos equipamentos. Porém, também são chamados de *inputs* os recursos transformadores. O que sai do processo produtivo é o produto acabado. Este é chamado de *output*. É bom lembrar que quando se trata de serviços também se considera a existência de um processo produtivo. A diferença, no entanto, é que os *inputs* da área de serviço normalmente são as informações do cliente acerca do que ele deseja do produto, ou ainda, o conhecimento daqueles que fazem parte da organização. Esse conhecimento e demandas dos clientes são processados e a saída, ou seja, o *output* é o serviço prestado ao comprador ou consumidor.



Abaixo você vê uma imagem que ilustra bem os conceitos de *input*, processo de transformação e *output*.



**Figura 13– Processos de *input*, Processo de Transformação e *Output***

**Fonte:** adaptado de Slack et al (2009, p. 9).

**Descrição:** a imagem traz, no lado esquerdo e na cor azul, os recursos de entrada a serem transformados (materiais, informação e consumidores) e os de transformação (instalações e pessoal). Do lado direito, a partir de setas, um retângulo e uma forma oval, todos também na cor azul, os recursos de entrada (*input*), o processo de transformação, assim como as saídas de produtos e serviços (*outputs*) até chegar aos consumidores.

Os *inputs* para o processo de transformação podem ser materiais, informações ou o próprio consumidor. Já os *inputs* que atuam como transformadores podem ser representados pelas instalações ou pelos próprios funcionários das empresas. Por sua vez, os *outputs* podem ser diferenciados entre produtos e serviços. A distinção principal entre eles é que os produtos normalmente são tangíveis e os serviços não. Além disso, os produtos podem ser estocados, diferentemente dos serviços prestados ao cliente (SLACK et al, 2009).

Vamos exemplificar cada um desses casos em que os *inputs* podem ser materiais, informações ou o próprio consumidor para que possam entender melhor.

Como primeiro exemplo, teremos uma fábrica de vasos de barro. Nela as matérias-primas principais são a argila e a água. Ambas são misturadas no processo produtivo pelas pessoas e equipamentos da área de produção e ao final do processo o resultado são os vasos prontos. Sendo assim, temos este exemplo representado pela figura abaixo:



**Figura 14 – Exemplo de *Input*, Processo de Transformação e *Output* de Fábrica de Vasos de Barro**

**Fonte:** criação professor-autor

**Descrição:** na ilustração temos como exemplo de input a água sendo adicionada à argila. Em seguida, a transformação desses dois elementos a partir de recursos transformadores: o homem e uma máquina. Enquanto output, vemos os vasos já prontos, resultantes da junção da água e argila.

No exemplo da figura 14 o produto final, o vaso pronto, é o resultado da transformação sofrida pela argila e pela água, através das mãos do homem e do equipamento utilizado por ele. O produto final, neste caso, é um bem tangível.

No segundo caso, veremos um exemplo típico da área de serviços. Imagine uma empresa de atendimento telefônico. É uma companhia que oferece a outras empresas o serviço de central de *telemarketing*. Daremos a ela o nome de Ligue Aqui. Imagine que uma indústria que fabrica sucos de fruta – a Sucomais - contratou os serviços desta empresa de *telemarketing*. Nas embalagens dos produtos que são vendidos está o telefone desta central como SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente da Sucomais. Os clientes insatisfeitos telefonam, a central registra as reclamações e emite relatórios para a indústria de sucos. Trata-se aqui de um processo de transformação da informação, pois as reclamações dos clientes da Sucomais são consolidadas pela Ligue Aqui antes de serem



entregues à indústria de sucos. Temos aqui um caso de mistura de oferecimento de serviço tangível e intangível ao mesmo tempo da Ligue Aqui para a Sucomais. O recebimento das ligações e o atendimento aos clientes pelo telefone é um serviço intangível, mas os relatórios gerados pela consolidação das informações é algo tangível para a indústria de sucos.

Já como terceiro exemplo citaremos um caso de operação na qual a transformação do processo ocorre sobre o próprio consumidor: o salão de cabeleireiro. Também há os casos das empresas de transporte de passageiros. O consumidor em si, neste caso, não tem a sua propriedade física alterada, mas a sua localização se modifica. Também vale ressaltar os casos dos hospitais onde é transformado o estado de saúde dos pacientes. Neste caso, temos uma prestação de serviços, logo, diz-se que o *output* é um bem intangível.

## 2.2 Planejamento e controle

As atividades de planejamento e controle são atividades que apoiam a produção no sentido de conciliar suprimento e a demanda. Sabe-se que nem sempre a capacidade da empresa é suficiente para atender as necessidades dos clientes nas quantidades e especificações desejadas por eles. Por isso é necessário que seja feito o planejamento do que se pretende atender, para que se possa prometer prazos aos clientes e através do processo de produção dos itens cumprir a promessa feita.

Segundo Slack et al (2009, p. 283), “planejamento é a formalização do que se pretende que aconteça em determinado momento no futuro”. Os autores também dizem que controle é o processo de lidar com as variações que ocorrem ao longo do percurso durante a execução do que foi planejado anteriormente. Corrêa et al (2006, p. 37) definem planejamento assim: “planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão do futuro influencia as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro”.

A atuação sobre o planejamento e o controle das operações flutua de acordo com algumas variáveis, entre elas está a demanda. É em função da demanda dos clientes que todas as operações são determinadas, pois o objetivo das companhias é atendê-la.



E antes de comentar com mais detalhes a atividade de Planejamento e Controle voltada para a produção, é necessário apresentar os conceitos de demanda dependente e demanda independente. Vocês as conhecerão no próximo tópico.

## 2.2.1 Demanda dependente e demanda independente

Os itens produzidos em uma organização só são fabricados porque existe alguma demanda para tal. Esta demanda pode ser dependente ou independente. Itens de demanda independente são normalmente produtos que são comprados diretamente por consumidores do mercado. Já os itens de demanda dependente têm a sua quantidade de demanda totalmente dependente da demanda de outros itens. Vamos aos exemplos para entender melhor este conceito.



Assista à videoaula 5 e depois volte a estudar pelo caderno

No vídeo falamos sobre o exemplo da loja de roupas de Maria. Analise agora o quadro abaixo. Nele estão três itens vendidos pela loja de roupas. A segunda coluna apresenta a expectativa de vendas prevista por Maria. Ela definiu esta previsão com base no histórico de vendas dos itens. As outras duas colunas mostram a quantidade de matéria-prima utilizada para a produção de uma peça de cada item.

Item	Previsão de vendas (incerta)	Matéria-prima A (para 01 peça)	Matéria-prima B (para 01 peça)
Vestido de crepe	1 unidade/dia	4 metros de tecido crepe	1 zíper médio
Blusa de seda azul	2 unidades/dia	1 metro de seda azul	10 botões
Saia jeans	5 unidades/dia	1 metro de jeans	1 zíper pequeno



Vocês podem observar que a demanda do item vestido é uma demanda independente. Para definir quantas peças serão produzidas deste item, por exemplo, Maria – a dona da loja – precisa se basear em previsões de venda. Como o próprio nome diz trata-se de uma “previsão” que está carregada de incertezas. O tecido de seda só é utilizado na produção da blusa azul. Isso significa que a demanda de tecido azul depende diretamente da demanda do mercado por blusas azuis de seda.

Maria não sabe se realmente venderá 01 vestido por dia. Porém, ela tem certeza de que se precisar produzir dois vestidos a demanda de tecido crepe será de 8 metros, pois cada vestido precisa de 4 metros de tecido para ser produzido. Da mesma forma, Maria não sabe se venderá cinco saias de tecido jeans por dia, mas sabe que se precisar produzir 20 saias, precisará de 20 unidades de zíper tamanho pequeno para garantir a produção das peças. A demanda dos insumos tecido e zíper é, portanto, uma demanda dependente, pois depende da demanda de outros itens.

Com o entendimento dos conceitos de demanda independente e demanda dependente poderemos passar par ao próximo tópico que voltará a tratar de planejamento e controle voltado ao ambiente de produção.

## 2. 2.2 Planejamento Mestre da Produção – MPS

Como vimos no início deste caderno à área de Produção se relaciona com várias outras áreas da administração. Por este motivo é muito importante que os objetivos definidos para as outras funções da empresa como Marketing e Finanças, por exemplo, estejam coerentes com os objetivos da área de produção. Esta coerência é ressaltada quando da elaboração do MPS – *Master Production Schedule* porque é através dele que são definidas as quantidades de quais itens serão feitos e em que momento eles serão produzidos.

Imagine uma empresa fabricante de sorvetes chamada Gelomais. Ela tinha no seu portfólio apenas picolés com sabor de fruta. Recentemente a área de marketing, após realizar várias pesquisas de mercado, decidiu lançar um novo produto: picolé de chocolate. Desde então, fazer com que as vendas deste novo produto fossem bastante altas passou a ser uma das metas do marketing. Como o picolé





de chocolate era um produto que seria vendido a um preço mais alto que os demais, o aumento das vendas dele também se tornou meta da área financeira da empresa.

Porém, havia um problema. A área de produção não foi avisada sobre a alta quantidade que se esperava vender do novo produto e por isso programou a parada para manutenção do equipamento assim que fosse fabricado o primeiro lote, que, conforme a previsão informada pela área de marketing era suficiente para suprir um mês de vendas.

Neste caso de falta de informação para a área de Produção não se pode afirmar que a falha foi de um Planejamento Mestre de Produção – MPS mal elaborado, o problema estava nas informações que foram utilizadas como base para a elaboração do Plano. Conclui-se que se as informações que servirão de base para o MPS estiverem incorretas, o resultado do plano também será.

Corrêa et al (2006, p.208) citam a definição de plano-mestre de produção do Dicionário APICS – *American Production and Inventory Control Society*, 7ª edição, de 1992:

Uma declaração do que a empresa espera manufaturar. É o programa antecipado de produção daqueles itens a cargo do programador-mestre. O programador-mestre mantém este programa que, por sua vez, torna-se uma série de decisões de planejamento que dirigem o planejamento de necessidade de materiais (MRP). Representa o que a empresa pretende produzir expresso em configurações, quantidades e datas específicas. O programa-mestre não é uma previsão de vendas, que representa uma declaração de demanda. O programa-mestre deve levar em conta a demanda, o plano de produção, e outras importantes considerações, como solicitações pendentes, disponibilidade de material, disponibilidade de capacidade, políticas e metas gerenciais, entre outras. É o resultado do processo de programação-mestre. O programa-mestre é uma representação combinada de previsões de demanda, pendências, o programa-mestre em si, o estoque projetado disponível e a quantidade disponível para promessa.

No conceito acima é citado o termo MRP. Este termo significa – *Materials Requirement Planning* ou Planejamento de Necessidade de Materiais. Veremos a sua definição mais à frente, no próximo tópico.



Corrêa et al (2006) sugerem um modelo de registro básico de informações do MPS representado abaixo. O exemplo em questão trata de uma fábrica de canetas esferográficas. Os números de 1 a 5 indicam o período da análise. Por exemplo, a coluna 1 pode representar tanto o dia 1, como a semana 1 ou o mês 1. Depende de qual período foi escolhido para se analisar.

<i>Item de caneta azul (unidades)</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Previsão de demanda independente	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
Pedidos em carteira	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>2</b>
Estoque projetado disponível	$100-20=80$	$80-10=70$	$70-30=40$	$40-40+100=100$	$100-10=90$
Programa-mestre de produção MPS	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

**Quadro 03 – Registro básico do MPS**

Fonte: adaptado de Corrêa et al (2006, p. 210).

No modelo acima de registro básico de MPS, temos as seguintes linhas com os conceitos abaixo, conforme Corrêa et al (2006, p. 210-214):

*Previsão de demanda independente:* representa a previsão da demanda que se espera para o item analisado;

*Pedidos em carteira:* são os pedidos que já foram registrados pela empresa, mas ainda não foram faturados ou não foram entregues;

*Estoque projetado disponível:* é o resultado da equação que soma o estoque que estava disponível no período anterior à quantidade que será produzida conforme o programa-mestre de produção abatendo-se a previsão de venda. Ao fazer este cálculo não se deve abater a carteira e a previsão de vendas juntas, pois se entende que, à medida que o produto entrar em carteira e for faturado, automaticamente a previsão de vendas se tornará realidade e o volume a entrar em carteira futuramente será menor, diminuindo o restante da previsão de demanda independente;

*Programa-mestre de produção:* é a quantidade que se pretende produzir para garantir o atendimento da demanda.



## Saiba mais:

A definição de quando e quanto será produzido de um item, depende do ambiente produtivo que existe para o item a ser fabricado. Corrêa et al (2006, p. 225-226) citam quatro tipos de produção aos quais o programador de produção precisa ajustar o MPS. São eles:

### **MTS – Make to stock – Fazer para estoque**

“(...) os produtos são feitos para serem estocados e só então consumidos. (...) A Questão fundamental é que a empresa tem uma linha de produtos definida, e, se decidir, pode ter estoques de seus produtos acabados, e/ou de seus semi-acabados e/ou de seus componentes ou matérias-primas.”

### **ATO Assembly to order – Montagem sob encomenda**

“(...) as empresas conhecem seus componentes até o nível de submontagens, que podem ser bem definidos *a priori*. Contudo, o produto acabado em si depende de definições específicas de cada cliente. (...) É um tipo de produção que não permite que os produtos acabados sejam estocados, mas permite (...) que do nível de submontagens (itens filhos dos produtos acabados) para baixo, nas estruturas de produtos, quais quer itens possam ser estocados.”

### **MTO – Make to order – Manufatura sob encomenda**

“Em geral, o pedido do cliente não tem que ser aguardado apenas porque traz informações sobre a configuração desejada do produto final, mas porque traz especificações de manufatura dos componentes em si, que são feitos muitas vezes com base em desenhos fornecidos pelo cliente. (...) A empresa não pode armazenar nem produtos acabados nem semi-acabados, em geral, pois não sabe quais serão as especificações de cor, desenho, entre outros, que serão solicitadas. Pode, entretanto, armazenar matérias-primas (desde que assim decida), pois sua variedade não é tão grande que não seja possível guardar certa quantidade delas em estoque e, dessa forma, reduzir o tempo total necessário para atender a um pedido de um cliente (prazos tendem a ser importantes nesse tipo de indústria).

### **ETO – Engineer to order**

“(...) tanto o projeto, quanto a manufatura de componentes e a montagem final são feitos a partir, e só a partir, de uma solicitação do cliente. (...) Como a variedade do que pode vir a ser solicitado pelo cliente é muito grande, muitas empresas consideram que não podem armazenar nada. Devem esperar os pedidos entrarem para então disparar suas primeiras compras (...)”



É o MPS o responsável por dar direção ao MRP. Falaremos deste último, o Planejamento de necessidade de materiais no próximo tópico.



Assista à videoaula 6 e veja um outro exemplo sobre o assunto cálculo de MPS. Depois volte a estudar pelo caderno.



## 2.2.3 Planejamento de Necessidade de Materiais – MRP

Para Slack et al (2009, p. 434), o MRP é um processo sistemático que considera as informações de planejamento de produção, conforme o programa-mestre de produção e calcula “a quantidade e o momento das necessidades de recursos que irão satisfazer a demanda”. Para Corrêa et al (2006, p. 88) o conceito de MRP tem como lastro o fato de que:

Se são conhecidos todos os componentes de determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles, podemos, com base na visão de futuro das necessidades de disponibilidade do produto em questão, calcular os momentos e as quantidades que devem ser obtidas, de cada um dos componentes para que não haja falta nem sobra de nenhum deles, no suprimento das necessidades dadas pela produção do referido produto.

Como exemplo podemos citar uma dona de casa que decide fazer um jantar. A partir do momento em que ela decide a data, quantos amigos irá convidar, que prato será servido e quais serão os acompanhamentos, então ela já está seguindo os passos de um planejamento de necessidade de materiais.

Imagine que ela decide preparar uma receita de salada de bacalhau. Os ingredientes da receita estão listados abaixo:

- ✓ 1 kg de bacalhau dessalgado e desfiado
- ✓ 2 dentes de alho
- ✓ 50 ml de azeite
- ✓ 100 gramas de tomate cereja
- ✓ 100 gramas de brócolis
- ✓ 200 gramas de azeitonas sem caroço
- ✓ 500 gramas de batatas cozidas
- ✓ Manjericão, sal e pimenta a gosto

Se a dona de casa, que chamaremos de Vera, decidir fazer o referido jantar no dia seguinte ao que teve a ideia, provavelmente ela terá problemas. Alguns especialistas em gastronomia recomendam que o bacalhau comece a ser dessalgado 48 horas antes do momento de se preparar a receita. Se



Vera quisesse então servir o bacalhau amanhã à noite, ela deveria ter começado a dessalgá-lo ontem. Isso se chama programação para trás. É uma das ideias base do planejamento de necessidade de materiais. Para se criar um bom MRP é necessário, então, não só saber quais itens compõem o produto final – para poder prover os insumos – mas também é necessário conhecer o tempo das etapas do processo produtivo.

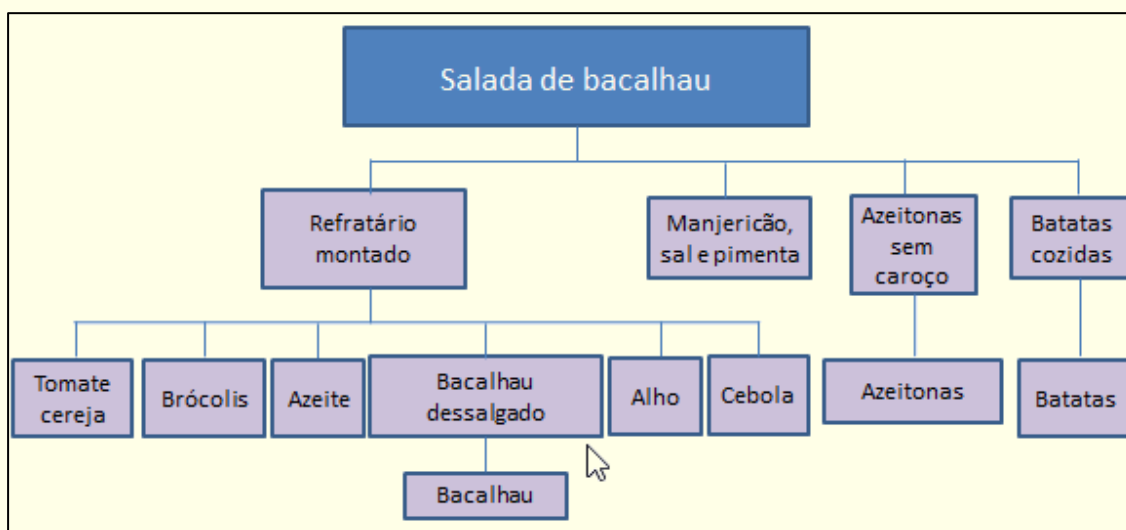
Importante citar, ao estudar MRP, o conceito de itens-pai e itens-filho. Este conceito se relaciona à definição que vimos no início desta competência sobre demanda dependente e demanda independente.

Voltemos à receita de bacalhau. O prato principal, ou produto acabado é considerado, no conceito de MRP, o item-pai. Este é o que tem como natureza a demanda independente. Esta não tem como ser mensurada com certeza devido às variações do mercado. Imaginem que Vera tenha convidado cinco amigos, mas um deles decidiu trazer a nova namorada sem avisar com antecedência. Vera precisará modificar com urgência os seus planos para garantir um bom jantar para todos, de forma que não falte comida para ninguém. Já contando com este tipo de imprevisto, Vera decidiu, por conta própria, fazer uma quantidade a mais da receita. Ela decidiu fazer um estoque de segurança. O estoque de segurança é criado “quando há incertezas, tanto no fornecimento quanto no consumo esperado de determinado item” (CORRÊA et al, 2006, p. 107).

Por outro lado, os componentes da receita, tal qual a azeitona, o azeite e o próprio bacalhau, são considerados itens-filho. Os itens-filho são aqueles que têm a demanda dependente. A demanda da quantidade de bacalhau que Vera comprou dependia da quantidade de convidados que ela decidiu chamar para o seu jantar. Por isso, inicialmente a receita pedia 1 kg de bacalhau e, por precaução, já que não sabia se alguém traria um convidado extra ela decidiu comprar mais 200 gramas de bacalhau e aumentou proporcionalmente os outros ingredientes, contando com a presença de mais uma pessoa.



Alguns autores utilizam um desenho que lembra uma árvore para demonstrar a estrutura de produtos para um produto acabado. Distribuem-se nesta árvore os itens-filho e os itens-pai. Veja a árvore do MRP da receita de salada de bacalhau de D. Vera.



**Figura 15 – Estrutura de Produtos para Salada de Bacalhau**

**Fonte:** adaptado de Corrêa (2006, p. 90).

**Descrição:** são retratados na imagem os elementos necessários à preparação de uma salada de bacalhau a partir de uma estrutura hierarquizada de insumos necessários.

Na próxima competência veremos quais indicadores são utilizados na Administração da Produção para avaliar o desempenho das operações e saber se o Plano mestre de produção definido atende a demanda dos clientes.



Assista à videoaula 7 e veja mais um exemplo sobre o assunto cálculo de MRP.  
Depois volte a estudar pelo caderno.



## 3. Competência 03 | Conhecer os Indicadores de Produtividade

Os indicadores de produtividade são resultados de medições do desempenho das operações executadas. São uma excelente forma de o gestor saber se a operação vai bem ou não. Os indicadores podem ser definidos por departamentos, por etapas de processos ou por pessoas. A definição deles costuma ser tratada como um tema estratégico na companhia.

Normalmente, ao serem definidas as metas primárias da organização como um todo, tem-se uma etapa seguinte que é a de definição das metas secundárias. São estas metas que garantirão que os objetivos gerais da empresa sejam atingidos.

A definição de tais metas será efetuada por períodos definidos pela gestão da empresa. Pode acontecer anualmente, mensalmente, enfim no período que se julgar conveniente. Atualmente muitas empresas tem utilizado o método de medição diária ou mesmo por turno de produção. Isso faz com que a medição tenha uma maior acurácia uma vez que ocorre bastante próximo do momento do evento da produção do item. Quando se demora muito a medir o desempenho da operação, corre-se o risco de não se registrar corretamente o que aconteceu e apenas para “fazer um número” registrar como medição um dado incorreto.



Assista à videoaula 8 e depois volte a estudar pelo caderno.

Agora continue acompanhando o exemplo que começamos a ver no vídeo pelo caderno de estudos.

O quadro de produção diária da Latajá de uma semana é visto abaixo.



Produção (unid.)	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Prevista 1º turno	117.600	117.600	117.600	117.600	117.600
Real 1º turno	100.800	84.000	????	100.800	100.800
Prevista 2º turno	117.600	117.600	117.600	117.600	117.600
Real 2º turno	134.400	151.200	????	134.400	134.400
Total	235.200	235.200	???	235.200	235.200

Nota-se que os dados do dia 3 não foram registrados, por algum motivo. Digamos que se passaram dias até que o supervisor da produção precisou calcular o indicador de produtividade de cada um dos turnos. Ao notar o vazio no quadro de informações do dia 3 preencheu o quadro da seguinte forma.

Produção (unid.)	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Prevista 1º turno	117.600	117.600	117.600	117.600	117.600
Real 1º turno	100.800	84.000	117.600	100.800	100.800
Prevista 2º turno	117.600	117.600	117.600	117.600	117.600
Real 2º turno	134.400	151.200	117.600	134.400	134.400
Total	235.200	235.200	235.200	235.200	235.200





Ora, fica claro neste exemplo que o indicador de produtividade dos turnos ficará deturpado em relação à realidade. Em nenhum dos outros dias produtivos o 1º turno conseguiu atingir a meta de produção diária. Pode até ser que apenas neste dia este turno tenha conseguido fazê-lo, mas o não alcance da meta de produção definida durante vários dias é motivo de análise por parte da gestão da empresa, pois demonstra que há uma equipe que não consegue atingir o resultado (por algum ou alguns motivos que precisam ser investigados) enquanto há outra equipe que ou precisa redobrar os esforços para tirar o atraso na produção diária, ou por algum motivo está com capacidade ociosa e por isso consegue produzir a mais que os colegas do turno da manhã.

Os indicadores podem e devem ser alterados conforme a evolução da companhia. Também podem ser definidas metas por período fixo. Imagine que a Latajá tenha o quadro abaixo de metas de produção para o ano de 2013 em milhões de unidades.

Meta	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Produção	4,7	4,7	4,7	3,3	3,3	2,3	2,3	2,8	3,3	3,7	4,4	4,7

Sabemos que a venda de refrigerantes no Brasil é extremamente afetada pela estação do ano. Logo, concluímos que no verão a venda dos fabricantes de refrigerantes é maior do que no inverno. Por este motivo as metas de produção estão diferentes no decorrer do ano. O indicador que se refere ao volume de produção, portanto, varia de acordo com o critério de sazonalidade.



**Sazonalidade** – afirma-se que uma demanda ou suprimento é afetado pela sazonalidade quando a sua demanda ou necessidade sofre flutuações em decorrência de questões climáticas, festivas, comportamentais, políticas, financeiras ou sociais.

(Fonte: SLACK, 2009, p. 318-319)

Neste ponto do estudo é bom lembrar um conceito que vimos na competência passada. Como estudamos na competência 2 os conceitos de demanda dependente e independente, vamos associar estes conceitos ao exemplo atual. Para o fabricante de refrigerantes - que chamaremos de Guarujá –



e que é o principal cliente da Latajá, a venda de refrigerantes para o mercado é baseada em uma demanda independente.

Por sua vez, para a Latajá é a venda das latinhas de aço (o seu produto final) que se baseia em uma demanda independente. Para o comprador que trabalha na Latajá, a quantidade de aço que ele comprará à CSN, Companhia Siderúrgica Nacional, baseia-se em uma demanda dependente, uma vez que varia em torno da quantidade de latas de aço prontas que serão distribuídas.

Note o desenho da cadeia do exemplo na figura 16.



**Figura 16 – Cadeia das demandas entre elos da Indústria de vendas de refrigerantes**

**Fonte:** criação professor-autor. Imagens – Google imagens

**Descrição:** na imagem há quatro círculos que representam o fluxo da demanda dos insumos para a fabricação de latas de refrigerante. No primeiro círculo há a imagem de latas de refrigerante expostas em uma prateleira de supermercado. Há uma seta que liga este círculo ao segundo. No segundo círculo há uma imagem de latas de aço prateadas sem impressão na parte exterior. Entre o primeiro círculo e o segundo há uma caixa de texto informando que as latas prontas já com impressão são itens de demanda independente para o fabricante de latas de aço. No terceiro círculo há uma imagem com a representação de três etapas do processo de fabricação de latas. Entre o segundo e o terceiro círculos há uma caixa de texto informando que



as latas sem impressão são itens de demanda independente para o fabricante de latas de aço. O quarto círculo mostra a imagem de chapas de aço que são os insumos para a fábrica de latas de refrigerante. Entre o terceiro e o quarto círculo há uma caixa de texto informando que as chapas de aço são itens de demanda dependente para a fábrica de latas de refrigerante.

Sendo assim, nota-se que a definição de indicadores adequados a características como a sazonalidade, por exemplo, afeta diretamente a cadeia de suprimentos. Caso a sazonalidade da venda de refrigerantes não seja considerada, o comprador poderia comprar menos aço do que o necessário para a produção que irá atender o consumo no verão, por exemplo, que é muito alto.

## 3.1 Objetivos de desempenho

Quaisquer operações executadas em uma organização possuem *stakeholders*. Estes, conforme Slack et al (2009, p. 39):

São as pessoas ou grupos de pessoas que podem ser influenciadas ou influenciar as atividades da operação produtiva. [...] são internos, como, por exemplo, os funcionários da operação; outros são externos, como a sociedade ou grupos comunitários, ou ainda os acionistas da empresa.

E são justamente os *stakeholders* os maiores interessados em acompanhar os indicadores da companhia. O acompanhamento deste desempenho se dá através da observação de alguns objetivos de desempenho com base nos quais são definidos os indicadores de produtividade.



Vamos pesquisar? Consulte na internet significados para o termo *stakeholder*. Depois, vá até o fórum compartilhe com os seus colegas a definição que você encontrou

Tais objetivos de desempenho se remetem a cinco fatores. São eles: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo (SLACK et al, 2009).



No quesito qualidade deve-se prezar pela conformidade do produto com a especificação que foi definida para ele. É neste ponto que se encaixa uma questão muito importante para o serviço que é prestado ao cliente após o fornecimento do produto ou serviço comprado por ele: a rastreabilidade. É muito comum atualmente a criação de ferramentas que possibilitem aos gestores identificar em qual etapa do processo está a operação de fabricação ou entrega de um produto, ou ainda qual a causa do surgimento de um efeito.

O segundo fator, a velocidade, remete à prioridade competitiva tempo, citada na competência 1. Em se tratando de criação de indicadores, atentando-se a este critério, ressalta-se que a velocidade reduz riscos, uma vez que a organização consegue ter uma maior acurácia nas suas decisões quanto mais próximo de executá-las estiver. Logo, se o tempo de produção de um item é de um mês, para se atender bem os clientes a fabricação dele deve acontecer pelo menos um mês antes do momento do atendimento. No entanto, se o tempo de ciclo for de uma semana, será necessário fabricá-lo apenas uma semana antes da disponibilização para os clientes, tornando as chances de se produzir exatamente a quantidade dos produtos, com a especificação que o cliente deseja, muito maiores. Esta redução no tempo de produção traz um benefício direto para o volume em estoque, que é um dos principais indicadores das organizações produtivas. Quanto mais rápido se produz, menor o estoque precisará ser (SLACK et al, 2009).

A confiabilidade surge como terceiro fator. Esta é conhecida por trazer estabilidade ao processo produtivo e também tem como uma das consequências à melhoria dos indicadores relativos ao estoque. Tomemos como exemplo uma empresa fabricante de sabão em pedra para lavagem de roupas, que chamaremos de Limpatudo. Um dos principais fornecedores é um fabricante de óleo de soja. Sabe-se que a soja é uma *commodity* e a sua oferta no mercado depende de questões climáticas e dos períodos de safra e entressafra. Imagine que o fornecedor de óleo de soja não se organiza da melhor forma para garantir o abastecimento dos seus clientes. O fornecimento deste item tão importante torna todas as decisões de manutenção de estoques difíceis e baseadas em um grande



número de incertezas. Por conta disso, os gestores da área de suprimentos da Limpatudo são obrigados a aumentar o estoque de óleo de soja nos seus tanques. Tem-se assim um exemplo de empresa, que, devido à baixa confiabilidade no seu principal fornecedor, tem um indicador prejudicado: o de nível de estoques de insumos.



**Commodity** – Denominação que se dá aos produtos "in natura", de origem agrícola ou de extração mineral, que podem ser negociados em bolsa de mercadorias e futuros.

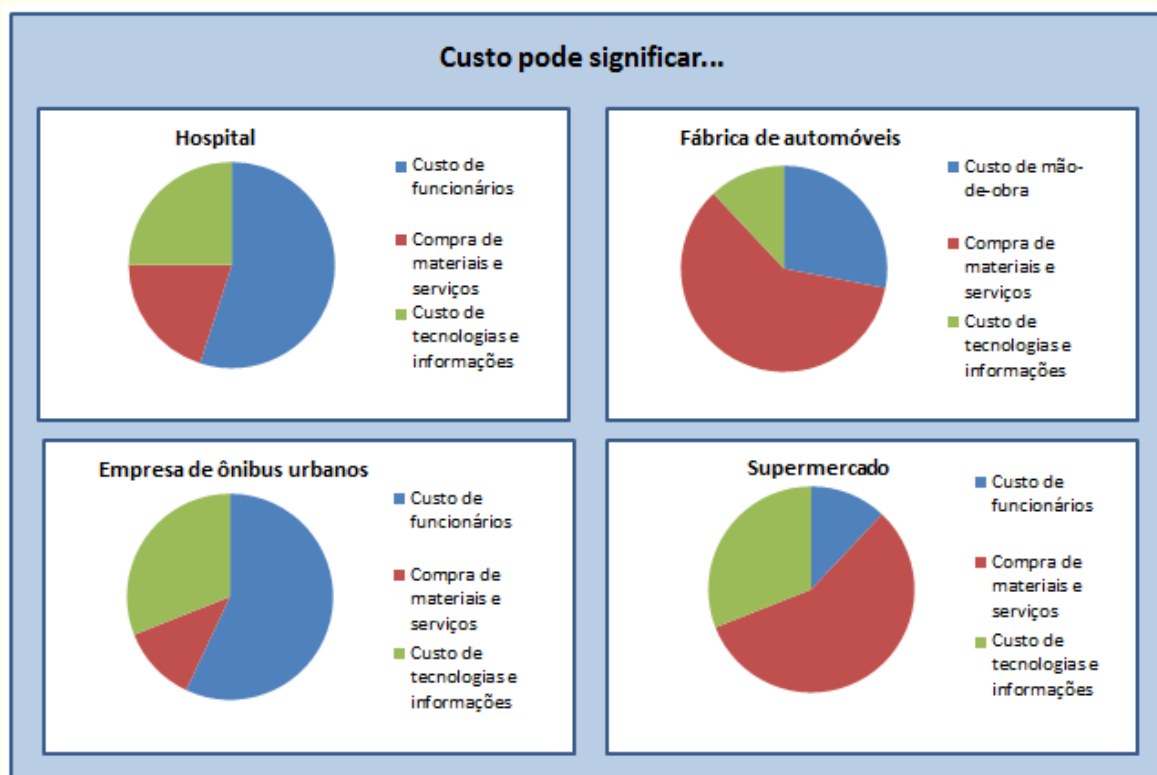
Disponível em: [http://aluciamella.com/vocabulario.htm#cat2\\_60](http://aluciamella.com/vocabulario.htm#cat2_60).

Acesso em 26 mar.2013.

Já a flexibilidade, por sua vez, demonstra a capacidade da empresa de se adaptar às flutuações de demanda ou fornecimento de suprimentos garantindo o atendimento aos clientes da forma que eles desejam. Corrêa et al (2006, p. 34) fazem uma observação interessante sobre a flexibilidade de saída:

Flexibilidade é uma característica que pode ser conceituada como a 'habilidade de reagir eficazmente a mudanças não planejadas'. A habilidade maior ou menor de um sistema produtivo reconhecer que determinada mudança ocorreu e de disparar ações que tratem a mudança de forma eficaz, dada pela qualidade de seu sistema de administração de produção, determina quão flexível, ao menos em termos logísticos, será o sistema produtivo.

O objetivo de desempenho custo é, pode-se dizer, um objetivo que está presente nos quadros de indicadores de quase todas as organizações com fins lucrativos. A redução deles auxilia a melhoria no desempenho da maioria das empresas. No entanto, a redução de custos deve ser administrada de formas diferentes nas organizações, isso porque a redução deles deve variar conforme a estrutura de custos de cada organização. Para um hospital, os custos com funcionários podem representar mais do que para uma fábrica de automóveis. Logo as ações de reduções de custos terão enfoques diferentes (SLACK et al, 2009). As empresas com estratégia de negócio de liderança em custos, diferentemente daquelas que têm estratégias de negócio voltadas para diferenciação de produtos, costumam ter objetivos de redução de custos mais ousados (BARNEY; HESTERLY, 2011). Veja o exemplo na figura 17.



**Figura 17– Custo significa coisas diferentes em operações diferentes**

**Fonte:** adaptado de Slack et al (2009, p. 48).

**Descrição:** a imagem apresenta quatro gráficos representando os custos de funcionários (na cor azul), compra de materiais e serviços (na cor vermelha) além de custos de tecnologias e informações (na cor verde). A depender do tipo de empresa os percentuais antes descritos variam.

No quadro 1, representando pelo hospital, o custo relativo aos funcionários é o maior de todos. Em segundo lugar os custos de tecnologias e informações e por fim os representados pelas tecnologias e informações. No segundo gráfico, fábrica de automóveis, percebe-se que o maior custo nas operações deste tipo de empresa tem a ver com materiais e serviços seguido pela mão de obra e por fim as tecnologias e informações.

O terceiro quadro representa uma empresa de ônibus urbanos. Nesta, o custo com funcionários é o que mais se destaca em termos percentuais sendo seguido pelos custos de tecnologias e informações. Por fim, em menor quantidade, os custos de compras de materiais e serviços.

Em um supermercado, quadro 04, as compras de materiais e serviços são os que se destacam sendo seguidos pelas tecnologias e informações e funcionários.

Há diversos indicadores que são utilizados pelas empresas para medirem o seu desempenho. Abaixo temos um quadro que apresenta alguns dos mais típicos.



Objetivo de Desempenho	Algumas medidas típicas
Qualidade	Número de defeitos por unidade
	Nível de reclamação do consumidor
	Nível de refugo
	Solicitações de garantia
	Tempo médio entre falhas
	Grau de satisfação do consumidor
Velocidade	Tempo do consumidor em fila
	<i>Lead time do pedido</i>
	Frequência de entregas
	Tempo de atravessamento <i>versus</i> teórico
	Tempo de ciclo
Confiabilidade	Porcentagem de pedidos entregues com atraso
	Atraso médio dos pedidos
	Proporção de produtos em estoque
	Desvio médio da promessa de entrega
	Aderência à programação
Flexibilidade	Tempo necessário para desenvolver novos produtos/serviços
	Faixa de produtos ou serviços
	Tempo de mudança de máquina
	Tamanho médio de lote
	Tempo para aumentar a taxa de produção
	Capacidade média/capacidade máxima
	Tempo para mudar programações
Custo	Variação de custos contra orçamento
	Utilização de recursos
	Produtividade de mão-de-obra
	Valor agregado
	Eficiência
	Custo por hora de operação

**Quadro 04 – Algumas medidas parciais de desempenho típicas**

**Fonte:** adaptado de Slack et al (2009, p. 565).

No próximo tópico veremos como calcular três indicadores muito importantes para a área de Produção: produtividade total, produtividade parcial e produtividade multifatorial.



## 3.2 Produtividade

“A produtividade de uma operação é a razão entre o que é produzido e o que é necessário para essa produção” (SLACK et al, 2009, p. 49). Entende-se como o que é necessário para essa operação quantidade de funcionários, horas despendidas, insumos utilizados, ou seja, tudo que possa ser mensurado como mão de obra, capital, insumos ou energia.

A produtividade pode ser calculada somando todos os recursos citados acima como denominadores (medida de produtividade total); utilizando como entradas apenas um grupo de recursos – medida de produtividade multifatorial. Quando a produtividade é calculada considerando apenas uma entrada é chamada de produtividade parcial (REID; SANDERS, 2005).

Veremos um exemplo de cada uma delas para o seu melhor entendimento. Para isso, utilizaremos o cenário da produção da fábrica de embalagens de latas de refrigerantes, chamada Latajã, que vimos no início da competência.

Primeiro, calcularemos o indicador de produtividade total da Latajã. Conforme Reid e Sanders (2005, p. 23), a equação que representa este cálculo é:

$$\text{Produtividade total} = \frac{\text{saídas}}{\text{entradas}}$$

Sendo assim, temos que:

- A produção diária de latinhas de refrigerante é de 235.200 unidades.
- Cada lata de refrigerante vale o equivalente a R\$ 0,30. Isso significa que o valor total da saída diária é de  $235.200 \times R\$0,30 = R\$70.560,00$
- Consideraremos que o valor das entradas (mão de obra, máquinas e capital) foi de R\$80.000,00.





Logo a produtividade total diária da Latajá é igual a:

$$\frac{R\$ 70.560,00}{R\$ 80.000,00} = 0,88$$

Digamos que o gestor da produção queira saber qual a produtividade parcial do primeiro turno da produção. Lembrem que no exemplo que demos era justamente este turno que vinha produzindo menos do que a meta estabelecida? Agora descobriremos a produtividade daquela equipe.

O primeiro turno da Latajá apresentou a média de produção abaixo.

Produção (unid.)	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Média diária
Real 1º turno	100.800	84.000	117.600	100.800	100.800	100.800

Como um turno de produção trabalha por 7 horas temos que:

$$\frac{100.800 \text{ unidades}}{7 \text{ horas}} = 14.400 \text{ unidades/hora}$$

7 horas produtivas

Se compararmos a produtividade da equipe do primeiro turno à da equipe do segundo turno teremos:

Produção (unid.)	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Média diária
Real 2º turno	134.400	151.200	117.600	134.400	134.400	134.400



Para o cálculo da produtividade parcial da equipe do segundo turno, utilizaremos a média diária deste grupo no mesmo período:

$$\frac{134.400 \text{ unidades}}{7 \text{ horas produtivas}} = 19.200 \text{ unidades/hora}$$

Concluimos, portanto, que a produtividade da equipe do segundo turno da Latajá é 33% maior do que a da equipe do primeiro turno (19.200/14.400).

Agora veremos o cálculo de produtividade multifatorial, quando as entradas são formadas por um grupo de recursos, mas não todos. Imaginemos que o supervisor de produção queira avaliar a produtividade considerando as entradas mão de obra e dos materiais de um dia de produção. Digamos que a mão-de-obra valha R\$180,00 e os materiais R\$ 37.000,00. Se as saídas de um dia equivalem a R\$70.560,00, como já vimos, teremos a equação abaixo.

Produtividade multifatorial:

$$\frac{\text{saída}}{(\text{mão de obra} + \text{materiais})} = \frac{\text{R}\$70.560,00}{\text{R}\$180 + \text{R}\$37.000} =$$

Produtividade multifatorial = 1,89

No próximo tópico veremos exemplos de acompanhamento de produção através da programação diária de produção.



Assista à videoaula 9 e pratique os conceitos de Produtividade com o exemplo abordado lá.



## 3.3 Acompanhamento e controle de produção

O acompanhamento e o controle da produção dependem diretamente de qual programação foi liberada para a área de fabricação. As metas são acompanhadas na frequência que for determinada. Pode ser a cada hora, diariamente, por semana. Depende da necessidade do processo e dos requerimentos do cliente. Os indicadores de produtividade são usados para executar esse acompanhamento. Também é avaliado um outro quesito: se a programação está sendo realizada de acordo com o que foi programado e também na sequência em que foi programada.

A programação de produção é uma atividade complexa por envolver muitas variáveis, como mão de obra, equipamentos, capacidade produtiva e disponibilidade de insumos. Slack et al (2009) apresentam duas formas principais para se fazer uma programação de produção.

A primeira delas é a programação para frente. Nesta, a principal premissa é que à medida que surgir uma operação para ser efetuada, ela será iniciada imediatamente. Já a programação para trás, preza pelo início do trabalho apenas quando chegar o momento que faça com que o fim do trabalho seja o momento da disponibilização para o cliente. Para executar este tipo de programação é necessário se conhecer os tempos de processo de cada item (SLACK et al, 2009).

Vantagens de programação para frente	Vantagens de programação para trás
Alta utilização do pessoal - os trabalhadores sempre começam a trabalhar para manter-se ocupados	Custos mais baixos com materiais - os materiais não são usados até que o tenham de ser, retardando assim a agregação de valor até o último momento
Flexível - as folgas de tempo no sistema permitem que trabalho inesperado seja programado	Menos exposto a risco no caso de mudança de programação pelo consumidor Tende a focar a operação nas datas prometidas ao consumidor

**Quadro 05: As vantagens da programação para frente e para trás.**

**Fonte:** adaptado de Slack et al (2009, p. 299).

Abaixo temos um exemplo de processo de uma lavanderia que é composta por três operações principais: lavar, secar e passar roupas. Veja como a programação aconteceria se fosse usado o modelo de programação para frente ou para trás, considerando que o horário de entrega combinado com o cliente é 16h e que ele entregou as peças na lavanderia às 08h da manhã.



Tarefa	Duração	Tempo de início (para trás)	Tempo de início (para frente)
Passar	1 hora	15:00h	13:00h
Secar	2 horas	13:00h	11:00h
Lavar	3 horas	10:00h	8:00h

**Quadro 06 – Programação para frente e para trás de lavanderia**

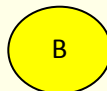
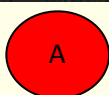
Fonte: adaptado de Slack et al (2009, p. 299).

Outro ponto importante a ser citado é a priorização da produção. A priorização pode acontecer com base em diversos fatores. Em muitas empresas, que não têm critérios de priorização bem definidos, pode ocorrer de o vendedor que ligar mais vezes, ou ser mais persistente ao pedir prioridade para que o pedido do cliente seja atendido primeiro, realmente consiga ser o primeiro da fila, na sequência da fila de produção. No entanto, há outros fatores que devem ser considerados tais quais as restrições de equipamento.

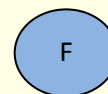
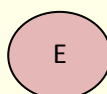
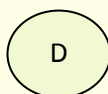
Vamos a um exemplo de restrição de fabricação. Imagine uma indústria de tintas chamada Só Cores. Esta empresa tem uma cartela de cores que vai desde cores claras até cores muito intensas. Há atualmente 20 cores no portfólio da companhia e eles possuem dois tanques de armazenagem de produto antes de o semi-produto ir para o envase nas embalagens específicas. Isso significa que se a empresa quiser envasar quatro lotes de quatro cores diferentes e o fizer sem antes essa lista de produção passar pela área de planejamento de produção o envase pode ocorrer da forma descrita abaixo.



## Produção de três primeiros lotes de cores intensas



## Produção de três lotes de cores claras



**Figura 18– Exemplo de sequenciamento – Indústria de tintas**

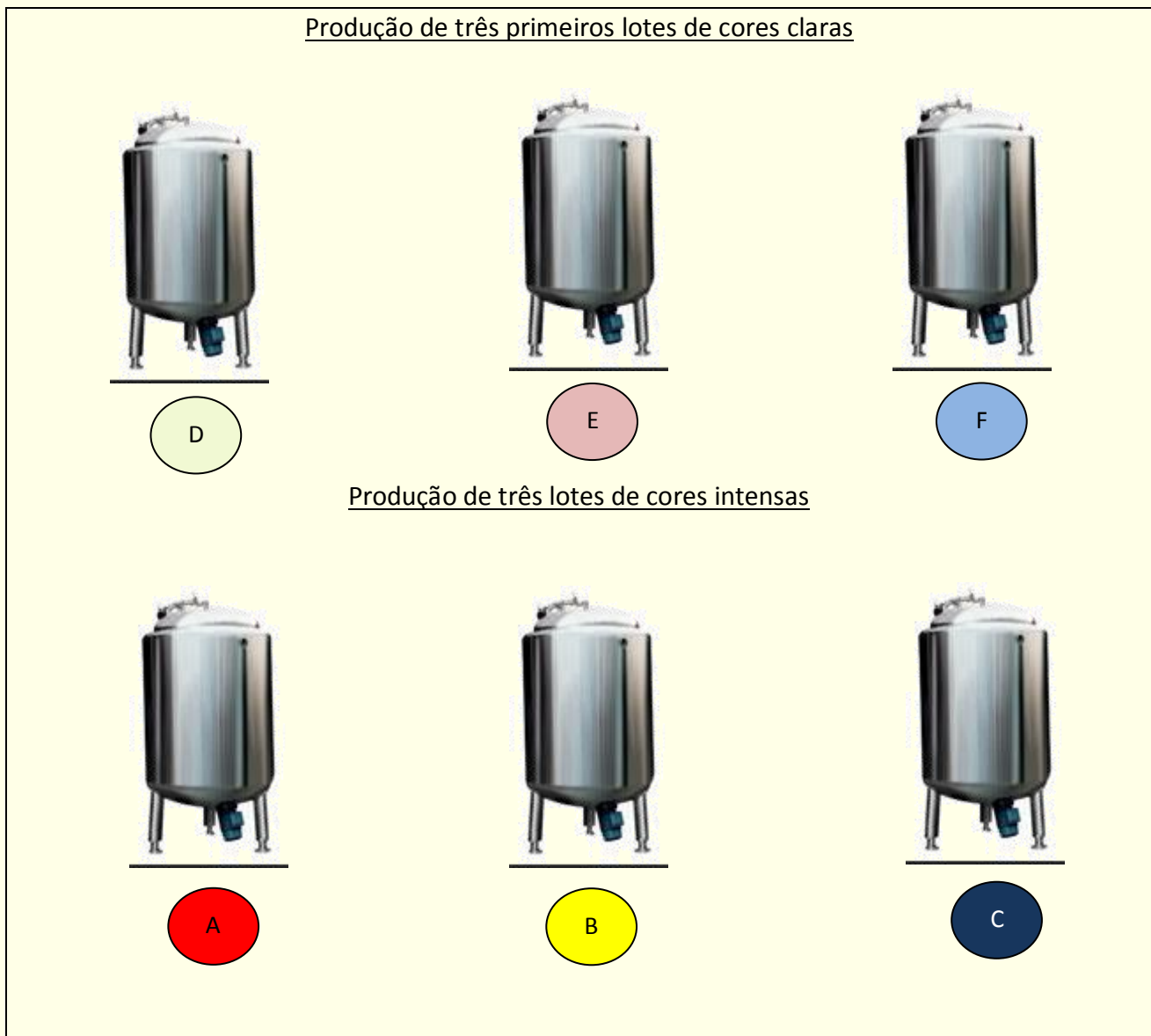
**Fonte:** criação professor-autor.

**Descrição:** na imagem são dispostos seis tanques de armazenagem de tinta (em alumínio) divididos em dois grupos de três tanques cada. Cada tanque tem abaixo dele uma bola com uma cor. O primeiro grupo de três tanques tem as bolas com as cores vermelho escuro, amarelo escuro e azul escuro. O segundo grupo de três tanques tem as bolas com as cores vermelho claro, amarelo claro e azul claro.

No desenho acima podemos notar que se as três primeiras cores produzidas fossem as mais intensas seria necessária uma lavagem dos tanques antes que a cor seguinte fosse posta no equipamento. Esta lavagem demandaria a energia e o tempo de operadores, água e outros insumos que tirem a tinta das paredes dos tanques. Tudo isso gera resíduos que poderiam ser evitados com a ação de



sequenciamento de produção. Como sugestão, a área de Planejamento e Programação de Produção poderia fazer um sequenciamento de forma que as cores claras fossem sempre postas antes no tanque. O sequenciamento dos seis lotes ficaria assim:



**Figura 19– Exemplo de sequenciamento – Indústria de tintas**

**Fonte:** criação professor-autor.

**Descrição:** na imagem são dispostos seis tanques de armazenagem de tinta (em alumínio) divididos em dois grupos de três tanques cada. Cada tanque tem abaixo dele uma bola com uma cor. O primeiro grupo de três tanques tem as bolas com as cores vermelho claro, amarelo claro e azul claro. O segundo grupo de três tanques tem as bolas com as cores vermelho escuro, amarelo escuro e azul escuro.

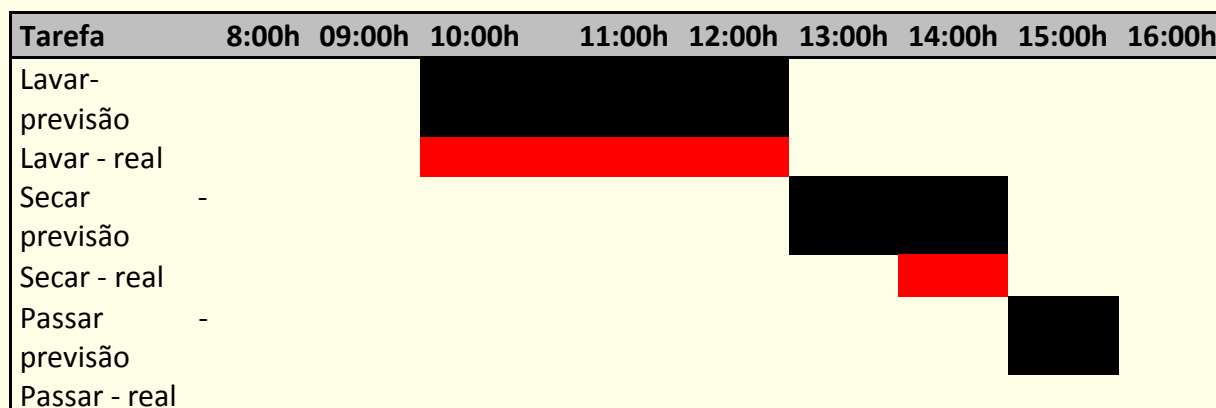


Sabe-se, porém, que o sequenciamento de produção pode gerar dúvidas no momento da programação, pois, muitas vezes, a cor que gerará menos resíduo - por ter uma tonalidade próxima da cor produzida anteriormente - não é a cor que está sendo pedida pelos clientes como prioritária. Resolver esse dilema exigirá que a empresa avalie os prós e contras de não atender o cliente imediatamente, ou decida elevar os estoques de alguns itens ou ainda decida que arcará com o ônus da geração de resíduo para atender o cliente em questão.

Uma forma muito conhecida de se tornar a programação de produção visual e também uma forma de acompanhá-la é o uso do Gráfico de Gantt. O gráfico criado por Henry Laurence Gantt “começou como um mecanismo simples, mas eficaz, para registrar o avanço das tarefas em relação ao padrão exigido” (GOLEMAN, 2007, p. 100). Goleman (2007, p. 101) afirma ainda que:

Foi quando tentava resolver o problema de acompanhar todas as várias tarefas e atividades dos órgãos governamentais, durante o esforço de guerra em 1917, que Gantt percebeu que deveria fazer uma programação com base no tempo e não na quantidade. A solução que encontrou foi um gráfico de barras que mostrava o avanço do trabalho ao longo do tempo até a sua conclusão. O sistema permitia que a gerência visse, graficamente, se o trabalho estava progredindo bem e onde eram necessárias medidas para manter a programação.

Veja abaixo um exemplo do gráfico de Gantt para a operação da lavanderia que vimos há pouco, considerando que a programação é feita para trás e que o horário de entrega da roupa ao cliente deveria ser às 16 horas. O tempo de lavar roupa é de uma hora, para secá-las são necessárias duas horas e para passar as peças é preciso uma hora.



**Figura 20 – Gráfico de Gantt lavanderia**

**Fonte:** criação professor-autor.

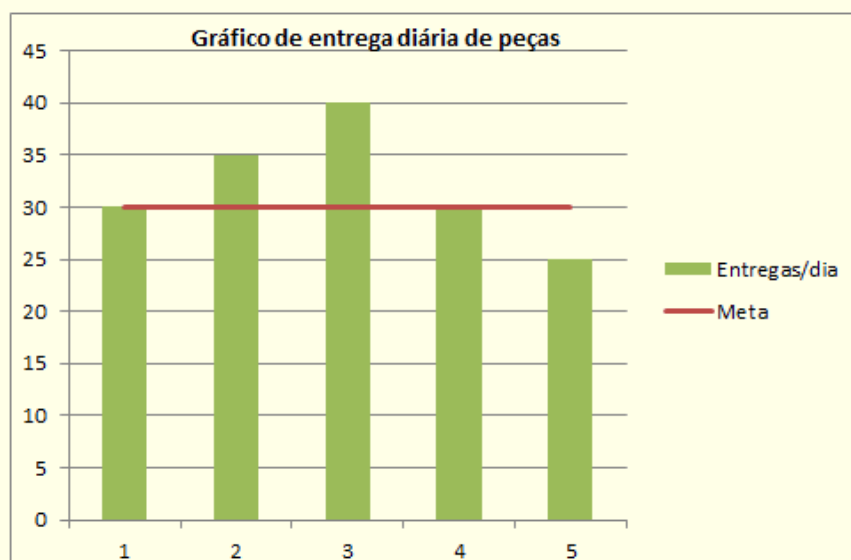
**Descrição:** o gráfico de Gantt representa as operações padrão de uma lavanderia ( lavar), secar e passar. Além destas tarefas, são representados na cor vermelha o tempo real para que possa se lavar, secar e passar as roupas e, na cor, preta o tempo previsto para cada etapa desta.

O gráfico é disposto a partir da disposição do tempo (em horas) versus tarefas a serem executadas.



Você pode notar no gráfico acima que a atividade de lavar as roupas foi executada no horário previsto. Por sua vez, a tarefa de secar roupas não foi iniciada às 13 horas como deveria. Isso provavelmente gerará um atraso para a tarefa seguinte que é passar roupa. A visualização do problema e onde ele ocorre ajuda a gestão a tomar decisões para corrigi-lo e gerar soluções.

Gráficos de barras também costumam ser utilizados para acompanhar se a quantidade diária que está sendo produzida em uma fábrica está conforme a quantidade planejada. Como exemplo, temos o gráfico abaixo referente à quantidade de peças de roupa entregues diariamente a clientes. A meta diária é de entregar 30 peças de roupas.



**Figura 21 – Gráfico de colunas lavanderia**

**Fonte:** criação professor-autor.

**Descrição:** gráfico de colunas representativo dos dias da semana de operação de uma lavanderia e as peças entregues na cor verde (em coluna).

Notamos no gráfico da figura 21 que é possível acompanhar a produção diária de uma semana da lavanderia e perceber que o 5º dia da semana foi o único que ficou abaixo da meta de entrega de 30 peças de roupa diariamente.





Na próxima competência, estudaremos sobre cálculos de capacidade e sobre técnicas de melhoramento de produção.



## 4. Competência 04 | Conhecer Boas Práticas em Produção

Na competência anterior vimos o que são indicadores de produtividade. Nesta competência veremos como as empresas buscam melhorar o seu desempenho. Os indicadores de desempenho servem como norteadores dos gestores para que eles saibam em quais pontos precisam atuar.

Alguns dos indicadores sobre os quais as empresas mais buscam atuar são os relativos a custos. Não só as empresas com estratégia de negócios focada em liderança de custos buscam reduzi-los. Esse é um objetivo comum a quase todas as organizações. E uma das formas de reduzir custos como uma boa prática de produção é melhorar o desempenho das organizações quanto ao uso da sua capacidade de fabricação e utilização dos seus recursos.

E para melhorar a capacidade de qualquer operação é necessário antes saber medir o desempenho dela para se certificar se ela vai bem ou não e só aí direcionar esforços para conseguir melhorias. Mostraremos a seguir os conceitos relativos à capacidade teórica e efetiva.

### 4.1 Conceitos de capacidade

Slack et al (2009) apresentam no seu livro Administração da Produção o conceito de capacidade de volume de produção e capacidade de insumos. O primeiro tipo de capacidade pode ser utilizado por empresas que possuem produtos com operações que não sofram tantas alterações ou ainda por empresas com portfólio pequeno. Por exemplo, pode-se citar uma fabricante de um modelo de aparelho telefônico. Se a empresa produz 500 aparelhos telefônicos por dia, diz-se que a capacidade semanal da empresa é de produzir 3.500 aparelhos telefônicos do modelo X. Porém, se a empresa possuir vários produtos no portfólio e cada um apresentar diferentes demandas, a utilização da medição de capacidade de insumos é mais aplicável.

Abaixo está um quadro com algumas operações e as suas possíveis medidas de capacidade de insumos e medidas de capacidade de volume de produção.



Tipo de empresa	Indicadores de capacidade de insumos (entradas)	Indicadores de capacidade de volume de produção (saídas)
Fábrica de automóveis	Horas-homem	Carros por turno
Hospital	Leitos disponíveis por mês	Número de pacientes por mês
Pizzaria	Horas-homem por dia	Número de pizzas por dia
Sorveteria	Horas operacionais por dia	Litros de sorvete por dia
Loja varejista	Espaço no piso em metros quadrados	Receita diária

**Quadro 07 – Exemplos de diferentes indicadores de capacidade**

Fonte: adaptado de Reid & Sanders (2005, p. 167).

Slack et al (2009) afirmam também que a capacidade varia de acordo com o mix de produtos. Vamos a um exemplo?



Assista à videoaula 10 e depois volte a estudar pelo caderno

O exemplo do vídeo, que trata da lanchonete e da sua fabricação de sanduíches demonstra que, não raro, a falta de capacidade para atender determinada demanda não exige um grande aumento dos custos. Poder-se-ia pensar em deixar a equipe da linha de sanduíches de frango em regime de horas extras para atender a demanda elevada. Isso elevaria os custos com horas extras, mas poderia ser compensatório pelo atendimento da maior demanda. Percebe-se, porém, que ações de melhoria de processos podem ajudar a organização como um todo – não apenas uma linha de produção especificamente – a superar um problema.



## 4. 1.1 Capacidade teórica do projeto e capacidade efetiva

Vamos agora aos conceitos de capacidade teórica do projeto e capacidade efetiva. A capacidade teórica é calculada com base na disponibilidade de tempo total para a produção de diversos itens (tempo de operação), considerando, porém, que durante este tempo apenas o item de produção mais rápida seria feito. Obviamente, nenhuma linha consegue operar a todo tempo na sua velocidade máxima. Por isso o resultado desta conta é chamado de capacidade “teórica” de projeto. Trata-se da ideia que os projetistas da linha de fabricação tinham do que seria o máximo de volume de produção que poderia ser feito naquele equipamento.

Para a fábrica de sanduíches, podemos calcular a capacidade teórica do projeto em unidades.

Item	Tempo de prod.
Sanduíche de frango	3 minutos
Sanduíche de carne	4 minutos
<b>Sanduíche de queijo</b>	<b>2 minutos</b>

O item com menor tempo de processo é o sanduíche de queijo. Lembremos que o tempo de operação semanal é de 40 horas. Sendo assim, teremos:

$$\frac{40 \text{ horas}}{2 \text{ min}/60 \text{ min}} = \frac{40}{0,0333} = \mathbf{1.201 \text{ unidades/semana}}$$

A capacidade teórica de projeto da fábrica de sanduíches é de 1.201 unidades/semana. Ressalta-se que a capacidade de projeto pode ser considerada em horas ou em quantidade, ou seja, no nosso exemplo ela é igual a 40 horas ou a 1.201 unidades/semana.

Sabemos que a capacidade teórica não costuma ser atingida, não só porque as equipes e equipamentos não atuam sempre com o item de velocidade máxima, mas também porque há paradas, tais quais: manutenção preventiva, parada de linha para inspeção de material ou porque



não há nada com necessidade de produção naquele momento. Chega-se, então, ao conceito de capacidade efetiva. Ela é a diferença entre a capacidade de projeto e o tempo relativo às paradas (SLACK et al, 2009). Para Reid e Sanders (2005, p. 167) também pode ser considerada como:

Taxa máxima de saída que pode ser mantida em condições normais. Essas condições englobam programações realistas de trabalho e paradas, níveis regulares de pessoal, manutenção programada das máquinas e nenhum dos recursos temporários usados na obtenção de capacidade de projeto. Observe que a capacidade efetiva geralmente é menor que a capacidade de projeto.

Continuemos com o exemplo da fábrica de sanduíches e vamos calcular a capacidade efetiva dela. Digamos que temos a lista abaixo de paradas em uma semana de produção.

Parada	Duração (em uma semana)
<i>Set-ups</i>	2 horas
Manutenção preventiva regular	2 horas
Amostragens de Qualidade	1 hora
Total	5 horas

Sendo assim, temos:

Capacidade do projeto = 40 horas

Capacidade efetiva = 40 horas – 5 horas = 35 horas

Se quisermos transformar as 35 horas em unidades de sanduíche produzidas, podemos usar a fórmula de capacidade que já mostramos e encontrar tal número. Vejamos:



Item	Tempo de prod.	Venda semanal média
Sanduiche de frango	3 minutos	150
Sanduiche de carne	<b>3 minutos</b>	300
Sanduiche de queijo	2 minutos	400

Proporção da demanda: 1,5:3:4

Tempo para preparar  $1,5 + 3 + 4 = 8,5$  sanduíches é:

$(1,5 \times 3 \text{ minutos}) + (3 \times 3 \text{ minutos}) + (4 \times 2 \text{ minutos}) = 21,5 \text{ minutos} = 0,36 \text{ hora}$

Utilizando o tempo de capacidade efetiva (35 horas), teremos:

$$\frac{35}{0,36} \times 8,5 = \mathbf{826 \text{ unidades/semana}}$$

Há ainda outros dois conceitos citados por Slack et al (2009) relativos à utilização e a eficiência da capacidade da empresa. As equações que definem estes indicadores estão abaixo:

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade de projeto}}$$

$$\text{Eficiência*} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade efetiva}}$$

O índice de eficiência é chamado por alguns autores de índice de utilização em relação à capacidade efetiva (REID e SANDERS, 2005).

Digamos que a média de produção das últimas semanas da fábrica de sanduíches esteja representada na tabela abaixo:



Item	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Média
Sanduiche de frango	135	149	146	148	150	146
Sanduiche de carne	285	268	279	290	258	276
Sanduiche de queijo	398	399	400	385	295	375
Total	818	816	825	823	703	<b>797</b>

Então o percentual de utilização e de eficiência seria:

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade de projeto}} = \frac{797}{1.201} \times 100 = 66\%$$

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade efetiva}} = \frac{797}{826} \times 100 = 96\%$$

Conclui-se, então, que a fábrica de sanduíches tem um percentual de utilização da sua capacidade de projeto igual a 66%, enquanto possui uma eficiência de 96%.

No próximo tópico veremos algumas técnicas de melhoramento que serão analisadas no ambiente produtivo. Podem, porém, ser aplicadas também a outros cenários e não somente na Produção.

## 4.2 Técnicas de melhoramento

Neste tópico focaremos na apresentação de técnicas de melhoramento de produção amplamente utilizadas nas organizações.

Primeiramente, há que se dizer que a escolha de problemas – ou como se costuma dizer, de oportunidades - a serem melhorados dentro da companhia, não raro, é um problema por si só para os gestores das organizações. Muitas vezes, cada integrante da equipe tem uma opinião formada



sobre o problema ao qual deve ser dada atenção especial ou sobre o qual deve ser desenvolvido um projeto de melhoria.

A Matriz importância-desempenho é uma ferramenta que pode ser utilizada para auxiliar a gestão das organizações a priorizar o que precisa ser melhorado. Para explicá-la é necessário citar o conceito de prioridades competitivas qualificadoras de pedido e ganhadoras de pedido. Como vimos na competência 1, as prioridades competitivas são: tempo, custo, qualidade e flexibilidade. Como se sabe, as empresas não conseguem focar em todas as prioridades competitivas por demandar muitos recursos. Escolher então as prioridades a focar, pode ser uma tarefa mais fácil se as distinguirmos entre ganhadoras de pedido e qualificadoras de pedido. As prioridades qualificadoras de pedido são aquelas necessárias às empresas que querem fazer negócios em determinado setor (REID; SANDERS, 2005). Se a organização as tiver, não necessariamente ganhará pedidos adicionais, mas se não as tiver certamente perderá pedidos. Já as prioridades ganhadoras de pedidos são aquelas que “ganham negócios adicionais para a operação” (SLACK et al, 2009, p. 570).

Lembre-se da fábrica de sanduíches. Uma prioridade competitiva que poderia ser considerada é a qualidade dos produtos. Uma vez que se trata de um alimento para lanches, é importante que os insumos sejam de boa qualidade para garantir que estejam em boas condições para o consumo pelos clientes. Logo a qualidade seria uma prioridade competitiva qualificadora de pedido. Imagine, porém, que a fábrica de sanduíches decide abrir uma loja na frente da fábrica. Esta loja faz entregas em domicílio com muita rapidez e uma característica especial: o produto sai para a entrega bem fresquinho e quente, uma vez que é entregue nas residências direto da fábrica. Neste cenário, poderíamos considerar como prioridades competitivas ganhadoras de pedido o tempo e a flexibilidade.

A matriz importância-desempenho, portanto, julga a importância que os consumidores atribuem ao fator competitivo que está sendo avaliado e também os julga comparando o desempenho da companhia obtido *versus* o desempenho dos concorrentes.





A importância do fator perante os consumidores é avaliada considerando três critérios: se o fator é qualificador de pedido; se é um fator ganhador de pedido ou se é pouco importante para o consumidor. A figura abaixo mostra as escalas de importância para os fatores competitivos. Na ficha “a”, notar que os tópicos de 1 a 3 se referem ao critério de prioridades ganhadoras de pedidos; os tópicos de 4 a 6 fazem relação com as qualificadoras de pedido e os de 7 a 9 com o grau de importância do fator para o consumidor. A ficha “b” se refere à comparação do desempenho próprio com a concorrência.

(a) Escala de importância para os fatores competitivos		(b) Escala de desempenho para os fatores competitivos	
Nota	Descrição	Nota	Descrição
1	Fornecer vantagem crucial	1	Consideravelmente melhor que a concorrência
2	Fornecer vantagem importante	2	Claramente melhor que a concorrência
3	Fornecer vantagem útil	3	Marginalmente melhor que a concorrência
4	Necessita estar acima de bons padrões industriais	4	Algumas vezes marginalmente melhor que a concorrência
5	Necessita estar de acordo com padrões industriais médios	5	Mais ou menos igual à maior parte dos concorrentes
6	Necessita estar pouca distância atrás do resto da indústria	6	Ligeiramente pior que a média da maior parte dos concorrentes
7	Geralmente não importante, mas pode vir a ser importante	7	Algumas vezes marginalmente pior que a concorrência
8	Muito raramente considerado por consumidores	8	Geralmente pior que a concorrência
9	Nunca considerado por consumidores	9	Consistentemente pior que a concorrência

**Figura 22 – Modelo de escala de nove pontos para julgar a importância e o desempenho.**

**Fonte:** Slack et al (2009, p. 570).

**Descrição:** na imagem há duas tabelas. Na primeira estão 9 fatores competitivos que podem ser avaliados pelo consumidor em relação às características do produto ou serviço oferecidos pela empresa fornecedora (fornece vantagem crucial, fornece vantagem importante, fornece vantagem útil, necessita estar acima dos bons padrões industriais, necessita estar de acordo com padrões industriais médios, necessita estar pouca distância atrás do resto da indústria, geralmente não importante, mas pode vir a ser importante, muito raramente considerado por consumidores, nunca considerado por consumidores. Na segunda tabela há também uma escala com outros fatores que são analisados em relação à concorrência. São nove: consideravelmente melhor que a concorrência, claramente melhor que a concorrência, marginalmente melhor que a concorrência, algumas vezes marginalmente melhor que a concorrência, mais ou menos igual à maior parte dos concorrentes, algumas vezes marginalmente pior que a concorrência, geralmente pior que a concorrência, consistentemente pior que a concorrência.



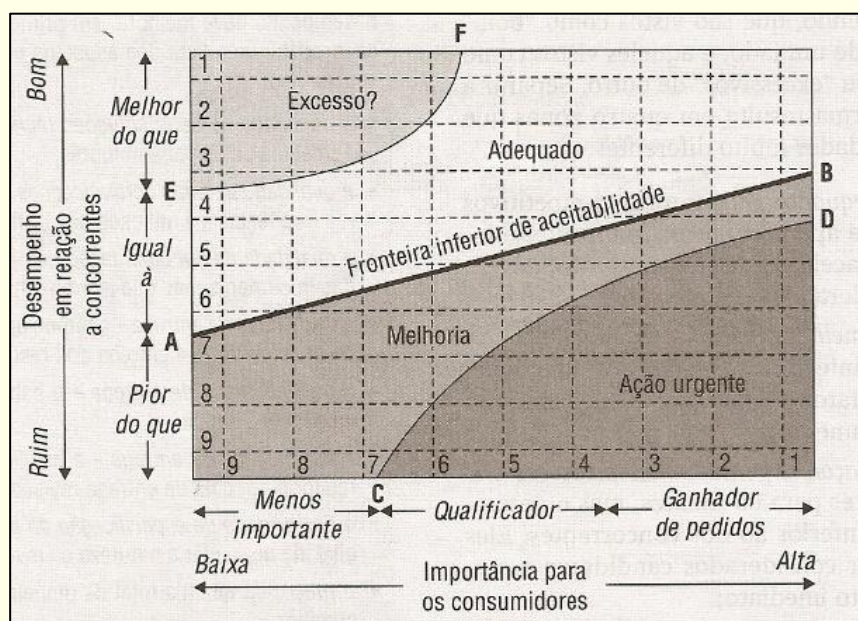
A matriz importância-desempenho apresenta zonas de prioridade de ações de melhoramento conforme a marcação dos pontos no gráfico de acordo com a escala de classificação. Segundo Slack et al (2009, p. 572):

Zona “adequada” – os fatores competitivos nesta área aparecem acima da fronteira inferior de aceitabilidade e, portanto, devem ser considerados satisfatórios;

Zona de “melhoramento” – caindo abaixo da fronteira inferior da zona de aceitabilidade, qualquer fator nessa zona vai ser candidato a melhoramento;

Zona de “ação urgente” – esses fatores são importantes para os clientes, mas o desempenho é inferior ao dos concorrentes. Eles devem ser considerados candidatos a melhoramento imediato;

Zona “excesso” – fatores nessa área são de “alto-desempenho”, mas não são importantes para os clientes. Deve-se perguntar, portanto, se há recursos dedicados a atingir esse desempenho que possam ser mais bem usados em outro lugar.



**Figura 23 - Zonas de prioridade na matriz importância-desempenho.**

**Fonte:** Slack et al (2009, p. 571)

**Descrição:** na imagem é apresentado um gráfico com marcações feitas com



curvas que marcam as zonas em que se encaixam os resultados das análises dos consumidores e da análise comparativa com a concorrência. A depender do resultado das análises o gráfico mostra a possibilidade de se enquadrar na zona de excesso, zona adequada, zona de necessidade de melhoria e zona de ação urgente. O desempenho em relação aos concorrentes está no eixo das ordenadas (vertical) e a importância para os consumidores no eixo das abscissas.

Após se ter as respostas em relação aos fatores escolhidos e à sua importância para os consumidores e desempenho em relação aos concorrentes, deve ser feita uma escala de classificação dos pontos relacionados, conforme a figura 24.



**Figura 24 – Exemplo de classificação da “importância para os consumidores” e do “desempenho em relação aos concorrentes” na escala de nove pontos.**

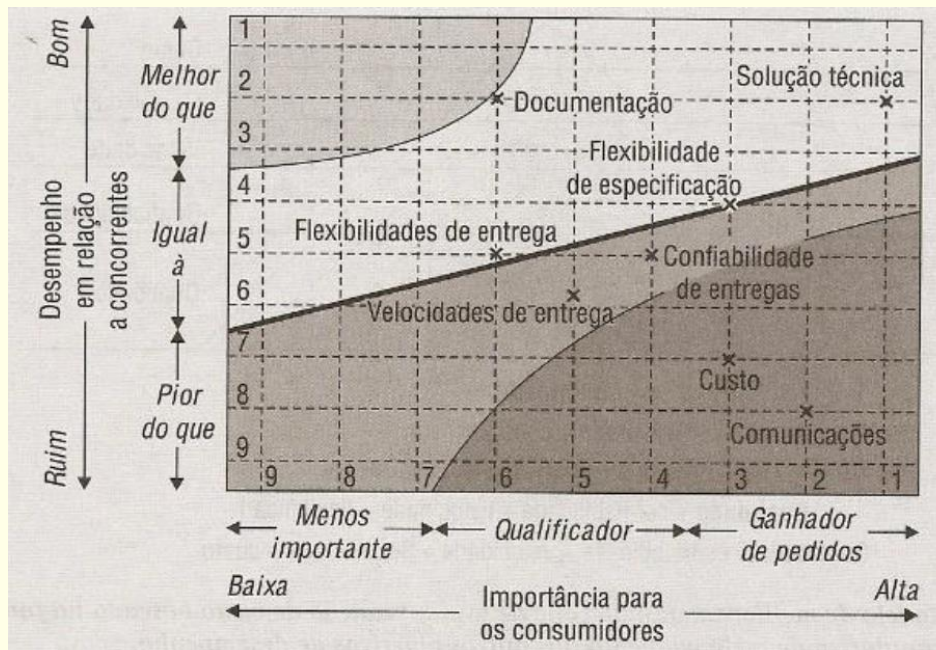
**Fonte:** Slack et al (2009, p. 572).

**Descrição:** são apresentadas algumas características e a pontuação delas em relação à análise do consumidor e ao comparativo com a concorrência. As características e as notas recebidas na análise de importância para os consumidores, respectivamente foram: solução técnica – 1, comunicações – 2, documentação – 6, velocidade de entrega – 5, confiabilidade de entrega – 4, flexibilidade de entrega – 6, flexibilidade de especificação – 3, preço/custo – 3. As características e as notas recebidas na análise de desempenho em relação aos concorrentes, respectivamente foram: solução técnica – 2, comunicações – 8, documentação – 2, velocidade de entrega – 6, confiabilidade de entrega – 5, flexibilidade de entrega – 5, flexibilidade de especificação – 4, preço/custo – 7.





Posteriormente, os pontos da classificação devem ser marcados em gráfico conforme o modelo da matriz. Observar exemplo da figura 25.



**Figura 25: Exemplo de Matriz importância-desempenho.**

**Fonte:** Slack et al (2009, p. 573).

**Descrição:** na imagem é apresentado um gráfico com marcações feitas com curvas que marcam as zonas em que se encaixam os resultados das análises dos consumidores e da análise comparativa com a concorrência do exemplo mencionado na figura 24. As pontuações relacionadas ao desempenho em relação aos concorrentes estão no eixo das ordenadas (vertical) e os resultados relativos à importância para os consumidores no eixo das abscissas.

Após se escolher o que deve ser melhorado é necessário definir qual a abordagem do melhoramento. O modelo de melhoramento revolucionário tem impacto rápido no processo e deseja-se que também sobre o desempenho, pois empreende ações de grande magnitude como a compra de novos equipamentos ou mudança do leiaute das instalações. Por consequência, apresenta custos maiores (SLACK et al, 2009). Por sua vez, o melhoramento contínuo preza pela resolução de problemas continuamente. Mesmo que os problemas pareçam pequenos, ações devem ser desenvolvidas para resolvê-los. Tais ações devem atuar na causa dos problemas de forma que eles não se repitam



novamente (REID e SANDERS, 2005). Também é conhecido como *Kaizen*, tradução japonesa para melhoramento contínuo que envolve todos (SLACK et al, 2009).

	Melhoramento revolucionário	Melhoramento contínuo
Efeito	De curto prazo, mas dramático	De longo prazo e de longa duração, mas não dramático
Passo	Passos grandes	Passos pequenos
Constituição temporal	Intermitente e não incremental	Contínua e incremental
Mudança	Abrupta e volátil	Gradual e constante
Envolvimento	Seleciona alguns "campeões"	Todos
Abordagem	Individualismo, ideias e esforços individuais	Coletivismo, esforços de grupo e abordagem de sistemas
Estímulos	Inovação tecnológica, novas invenções, novas teorias	Know-how tradicional e estado-da-arte
Riscos	Concentrados - "Todos os ovos em uma cesta"	Dispersos - muitos projetos simultaneamente
Requisitos práticos	Requer grande investimento, mas pequeno esforço para mantê-lo	Requer pequeno investimento, mas grande esforço para mantê-lo
Orientação de esforços	Tecnologia	Pessoas
Crítérios de avaliação	Resultados e lucro	Processo e esforços por melhores resultados

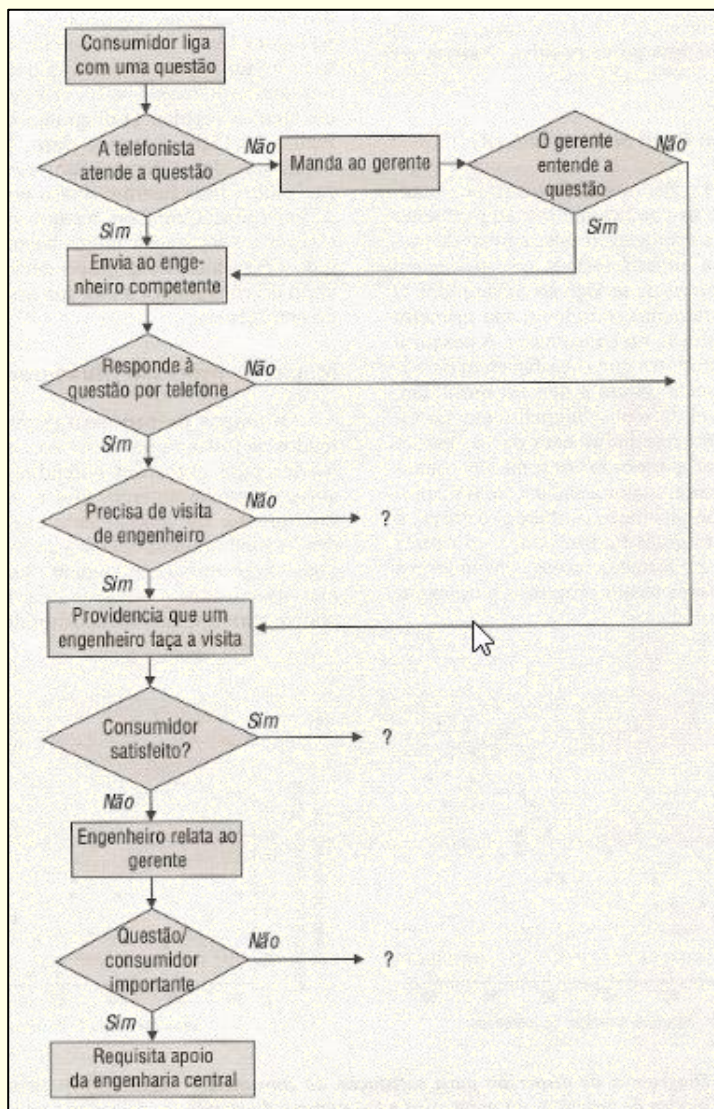
#### Quadro 08 – Algumas características de melhoramento contínuo e revolucionário

Fonte: adaptado de Slack et al (2009, p. 577).

Para tentar garantir a sustentabilidade dos melhoramentos, costuma-se tratá-lo como um ciclo. Um dos modelos de ciclo de melhoramento mais conhecido no meio da Administração é o ciclo PDCA. As letras são as iniciais das palavras: Plan – planejar, Do – fazer, Check – checar e Act – agir. A ideia é que toda ação ou melhoramento seja inicialmente planejado (P), para que realmente se alcance uma melhoria do desempenho. Logo após, a ação definida é executada (D) e em seguida é feita uma avaliação para saber se o método aplicado foi o melhor e se realmente surtiu o efeito desejado (C). Após este momento, a mudança é posta como padrão, caso tenha trazido o resultado esperado. Caso contrário, é o momento de agir para identificar o porquê do resultado desejado não ter sido alcançado e volta-se à etapa “P” para recomeçar o ciclo PDCA (SLACK et al, 2009).

Como técnicas de melhoramento propriamente ditas, abordaremos, aqui, Fluxogramas (mapas de processo), Diagramas de causa-efeito, a Análise por que – por quê e o Gráfico de Pareto.

Os mapas de processo são úteis para registrar o passo-a-passo de uma operação e ajudar a identificar falhas entre as etapas. Não raro, no momento em que se aplica a técnica da observação direta, para posteriormente se desenhar o fluxograma, é notado que uma atividade que é executada há muito tempo pelos funcionários não tinha nem mesmo um procedimento formal para ela.



**Figura 26– Fluxograma para questões do consumidor.**

**Fonte:** Slack et al (2009, p. 584).

**Descrição:** no fluxograma há doze etapas, sendo seis delas tomadas de decisão representadas por losangos, enquanto as outras seis etapas são ações representadas em retângulos. As ações do fluxograma são: Consumidor liga com uma questão; A telefonista atende a questão?; se sim, ela envia a questão ao engenheiro competente; se não a envia para o gerente; se o gerente entende a questão, ele a envia para o engenheiro competente; se não, providencia que o engenheiro faça a visita ao cliente. Depois que a questão está com o engenheiro competente ele decide se responderá a questão por telefone, se sim passa-se à decisão de avaliar se é necessária visita de engenheiro ou não. Se ele não conseguir responder por telefone, providencia-se a visita do engenheiro. Se não for necessária a visita de um engenheiro o fluxograma não mostra uma próxima ação e põe uma interrogação. Caso seja providenciada a visita do engenheiro, avalia-se se o consumidor ficou satisfeito. Se sim, há uma interrogação como



próxima etapa, mas se o consumidor não estiver satisfeito passa-se à próxima etapa que é o engenheiro relatar para o gerente. O próximo passo é outra tomada de decisão coma pergunta: a questão do consumidor é importante? Se a resposta é não, há uma interrogação no fluxo, mas se a resposta for sim a etapa seguinte e requisitar apoio da engenharia central.

O Diagrama de causa e efeito é também conhecido como diagrama de Ishikawa ou ainda Diagrama espinha de peixe, pois o seu formato realmente lembra uma. A ideia aqui é colocar no que seria a “cabeça do peixe” o problema ou efeito a ser avaliado. Ao redor da linha principal do diagrama (a espinha) devem ser relacionadas as possíveis causas – que podem ser levantadas por *brainstorming* – agrupadas conforme as suas características. Os grupos de causas normalmente utilizados são: Máquinas, Mão de obra, Métodos, Materiais, Medidas e Meio-ambiente (SLACK et al, 2009).



Vamos pesquisar? Consulte na internet modelos de espinha de peixe. Você observará que existem algumas formas de representar essa ferramenta de melhoria contínua.

Já a “Análise por que – por quê” estabelece que uma pergunta seja feita iniciando-se com “Por que” para se tentar identificar a causa do problema. Após se ter a primeira resposta outra pergunta também iniciada com “por que” é feita e assim o ciclo continua até que haja uma resposta que, na concepção do grupo, identifique a causa raiz do problema (SLACK et al, 2009).

Por último a ser citado aqui, porém não menos importante, tem-se o Gráfico de Pareto. Ele foi criado pelo economista Vilfredo Pareto, o qual afirmou que “somente um pequeno percentual de pessoas controlava a maior parte da riqueza” (REID; SANDERS, 2005, p. 86). É também conhecido como gráfico 80-20, pois tem como lógica que 80% dos problemas de qualidade derivam de 20% das causas relacionadas.

Bem, caro(a) aluno(a), espero que tenha estudado bem todo o caderno e tirado as suas dúvidas, assistido aos vídeos e compreendido bem os conceitos abordados. Tratamos desde o conceito de Produção presente no nosso cotidiano até cálculos imprescindíveis para se saber qual a capacidade



produtiva de um processo. Tratamos de leiaute e vimos como esse tema, tantas vezes deixado de lado, é importante para o bom andamento das operações dos negócios. Você aprendeu que não há uma única forma de se produzir algo, pode ser feito de forma contínua, ou em uma operação intermitente. Tudo depende, caro(a) aluno(a), do que você quer entregar. Você deseja produzir um acessório? Então tem que pensar em quantas peças serão necessárias, em quem serão os seus clientes e quantas unidades acredita que venderá. São muitas variáveis envolvidas, que, se bem planejadas, podem trazer excelentes resultados aos processos. Esse sucesso da operação produtiva depende de todos esses fatores, mas o principal deles são as pessoas. Então, espero que como futuro técnico em logística, você se prepare aprofundando o conhecimento adquirido nessas quatro semanas para melhorar os processos de onde você atuar hoje ou futuramente.





## Referências

BARNEY, J. B.; ESTERLY, W. **Administração estratégica e vantagem competitiva**. 3ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 406. p.

CORRÊA, H. L.; GIANESE, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle de produção**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2006. 452 p.

GOLEMAN, D. **Os mestres da administração**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 99-102.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de Produção e Operações**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Pentice Hall, 2009. 615 p.

Michaelis. **Tradução inglês-português**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?id=jOZjz>>. Acesso em: 08 set.2017.

REID, R. D.; SANDERS, N. R., **Gestão de Operações**. 1ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 423 p.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p.



## Crédito das Figuras

Figura 1 – Brastemp. Disponível em: < <http://you.brastemp.com.br/>>. Acesso em 24 fev.2013.

Figura 2 – McDonald's. Disponível em: < <http://www.mcdonalds.com.br/>>. Acesso em 21 fev.2013.

Figura 3 – McDonald's. Disponível em: < [http://http://www.mcdonalds.com/us/en/food/product\\_nutrition.sandwiches.255.big-mac.html/](http://http://www.mcdonalds.com/us/en/food/product_nutrition.sandwiches.255.big-mac.html/)>. Acesso em 21 fev.2013.

Figura 4 – Carol Daemon. Disponível em: < [http://3.bp.blogspot.com/\\_czg7pXREd68/TCY1c5w\\_PRI/AAAAAAAABBE/z-JNymcEEEM/s640/estacao.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_czg7pXREd68/TCY1c5w_PRI/AAAAAAAABBE/z-JNymcEEEM/s640/estacao.jpg)>. Acesso em 23 fev.2013.

Figura 5 – KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de Produção e Operações**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Pentice Hall, 2009, p .259.

Figura 6 – Visual RP. Disponível em: < <http://www.visualrponline.com.br/produto/18000/lsdiv-036-placa-corredor-de-supermercado.html>>. Acesso em 27 fev.2013.

Figura 7 – Dreamstime. Disponível em: < [http://thumbs.dreamstime.com/thumblarge\\_577/12959235300b4Oo2.jpg](http://thumbs.dreamstime.com/thumblarge_577/12959235300b4Oo2.jpg)>. Acesso em 27 fev.2013.

Figura 8 – Anunciafácil. Disponível em: < <http://anuncifacil.com.br/images/posts/9521595af6435015c77a7149e92a551338e.JPG>>. Acesso em 27 fev.2013.

Figuras 9 e 10 – Logismarket. Disponível em: <[http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/principais\\_falhas\\_da\\_tragedia.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/principais_falhas_da_tragedia.shtml)>. Acesso em 27 fev.2013.



Figura 11 – Criação professor autor.

Figura 12 – Sindmetau. Disponível em: < <http://www.sindmetau.org.br/site/images/stories/montadoras12.jpg> >. Acesso em 27 fev.2013.

Figura 13 – SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 9.

Figura 14 – Criação professor autor com base em imagens de Google imagens:

Disponível em: < <http://www.ecolabs.com/br/M-Processamento-Agua.asp>>. Acesso em 18 mar.2013.

Disponível em: < <http://naturologiamiga.blogspot.com.br/2010/08/vida-organica-como-conhecemos-pode-ser.html>>. Acesso em 18 mar.2013.

Disponível em: < <http://missaocristovive.blogspot.com.br/2010/04/os-tres-aspectos-do-barro.html>>. Acesso em 18 mar.2013.

Disponível em: < <http://minhailhagrande.blogspot.com.br/2010/06/curso-artesanato-em-argila.html>>. Acesso em 18 mar.2013.

Figura 15 – CORRÊA, H. L.; GIANESE, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle de produção**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2006. p. 90.

Figura 16 – Criação professor autor com base em imagens de Google imagens:

Disponível em: <[http://images03.olx.com.br/ui/11/44/40/1307537344\\_204984440\\_1-Fotos-de-Envernizadora-Rolo-Reverso-RER-130.jpg](http://images03.olx.com.br/ui/11/44/40/1307537344_204984440_1-Fotos-de-Envernizadora-Rolo-Reverso-RER-130.jpg)>. Acesso em 26 mar.2013.

Disponível em: <[http://images04.olx.com.co/ui/11/43/18/1314131598\\_241713518\\_1-Fotos-de-VENDO-MAQUINA-LITOGRAFICA.jpg](http://images04.olx.com.co/ui/11/43/18/1314131598_241713518_1-Fotos-de-VENDO-MAQUINA-LITOGRAFICA.jpg)>. Acesso em 26 mar.2013.



Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KvJ-XYuBrkg>>. Acesso em 26 mar.2013.

Disponível em: <[http://3.bp.blogspot.com/\\_GFgdO9acQ4M/TKQQ7oUy\\_SI/AAAAAAAAACgg/AkF02LJAYLk/s1600/Lata2.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_GFgdO9acQ4M/TKQQ7oUy_SI/AAAAAAAAACgg/AkF02LJAYLk/s1600/Lata2.jpg)>. Acesso em 26 mar.2013.

Disponível em: <[http://4.bp.blogspot.com/-m5UDhYjZi-4/T8LUuPTiRhI/AAAAAAAAAF\\_w/kry8Ri\\_8RRk/s1600/004.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-m5UDhYjZi-4/T8LUuPTiRhI/AAAAAAAAAF_w/kry8Ri_8RRk/s1600/004.jpg)>. Acesso em 26 mar.2013.

Disponível em: <<http://www.lminox.com.br/images/content/chapa-aco-inox.jpg>>. Acesso em 26 mar.2013.

Figura 17 – SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 48.

Figuras 18 e 19 – Criação professor autor com base em imagens de Google imagens:Disponível em: <<http://www.etwinternational.com.br/uploded/1264/2012080818563363771.jpg>>. Acesso em 28 mar.2013.

Figura 20 e 21– Criação professor autor.

Figura 22 – SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 570.

Figura 23 – SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 571.

Figura 24 – SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 572.

Figura 25 – SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 573.



Figura 26 – SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 584.



## Minicurrículo do Professor

Mariana Melo é mestre em Administração de empresas pela Universidade Federal de Pernambuco, Especialista em Logística também pela UFPE e Graduada em Administração de Empresas pela Universidade de Pernambuco. Foi professora convidada da Universidade de Pernambuco onde ministrou aulas de Gestão de Operações. Professora de cursos técnicos, presenciais e à distância, e de pós-graduação, tem experiência de mais de uma década como profissional do setor logístico atuando em empresas do setor público e privado, com foco em Distribuição, Gestão da Cadeia de Suprimentos, Planejamento e Programação de Compras e de Produção e Melhoria Contínua. Atualmente é docente no curso técnico de logística do campus Cabo do IFPE.

