



# Organização do Trabalho Industrial



# **Organização do trabalho industrial**

Valdir Rogério Corrêa Pinto

© 2016 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.  
Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

**Presidente**

Rodrigo Galindo

**Vice-Presidente Acadêmico de Graduação**

Mário Ghio Júnior

**Conselho Acadêmico**

Dieter S. S. Paiva  
Camila Cardoso Rotella  
Emanuel Santana  
Alberto S. Santana  
Regina Cláudia da Silva Fiorin  
Cristiane Lisandra Danna  
Danielly Nunes Andrade Noé

**Parecerista**

Eder Cicero Adão Simêncio

**Editoração**

Emanuel Santana  
Cristiane Lisandra Danna  
André Augusto de Andrade Ramos  
Daniel Roggeri Rosa  
Adilson Braga Fontes  
Diogo Ribeiro Garcia  
eGTB Editora

---

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

P659o Pinto, Valdir Rogério Corrêa  
Organização do trabalho industrial / Valdir Rogério  
Corrêa Pinto. – Londrina : Editora e Distribuidora Educacional  
S.A., 2016.  
216 p.

ISBN 978-85-8482-441-0

1. Organização industrial. 2. Administração de empresas.  
3. Administração de produção. 4. Fordismo. 5. Toyotismo. I.  
Título.

CDD 658.5

---

2016

Editora e Distribuidora Educacional S.A.  
Avenida Paris, 675 – Parque Residencial João Piza  
CEP: 86041-100 – Londrina – PR  
e-mail: editora.educacional@kroton.com.br  
Homepage: <http://www.kroton.com.br/>

# Sumário

<b>Unidade 1   Teorias gerais da administração e fordismo</b>	<b>7</b>
Seção 1.1 - Princípios da administração: A teoria clássica da administração	9
Seção 1.2 - A Teoria da burocracia: A evolução da administração	21
Seção 1.3 - Relações humanas na administração	33
Seção 1.4 - O fordismo: seus conceitos, princípios e aplicação	45
<b>Unidade 2   Introdução à organização do trabalho</b>	<b>59</b>
Seção 2.1 - Os conceitos de organização do trabalho	61
Seção 2.2 - As linhas teóricas sobre organização do trabalho	72
Seção 2.3 - Os métodos sobre organização de trabalho e o modelo de contingência sobre a organização do trabalho	85
Seção 2.4 - O centro de decisões e organização do trabalho	97
<b>Unidade 3   Arranjo físico das instalações</b>	<b>111</b>
Seção 3.1 - Introdução ao layout, turnos e equipamentos	113
Seção 3.2 - Layout: tipos de arranjo físico	122
Seção 3.3 - Identificação do fluxo de materiais	134
Seção 3.4 - Layout: Desenvolvimento de arranjos físicos	145
<b>Unidade 4   O sistema Toyota de produção - STP</b>	<b>159</b>
Seção 4.1 - O sistema Toyota de produção - STP	161
Seção 4.2 - Conceitos e princípios do sistema Toyota de produção	173
Seção 4.3 - Características do sistema Toyota de produção	186
Seção 4.4 - As perdas do sistema Toyota de produção; a evolução e ferramentas aplicadas ao sistema Toyota de produção	198



## Palavras do autor

Caro aluno, você poderá se questionar qual o motivo de estudarmos teorias tão antigas em um mundo moderno, cheio de inovações tecnológicas e com novos sistemas de qualidade praticados por tantas empresas? Pois bem, veremos que apesar dessas teorias terem sido elaboradas no início do século passado, muitas empresas ainda falham em sua aplicação no cotidiano de seus funcionários. Ao longo de cada seção, você utilizará cada conceito estudado e colocará em prática através de casos que acontecem frequentemente nas empresas, casos esses que poderiam ser administrados com essas técnicas que a princípio possam parecer ultrapassadas.

Começaremos a estudar o momento quando a indústria passava no início do século XX, logo após a Revolução Industrial. A transição do trabalho artesanal para a atividade industrial exigiu uma série de adaptações e posteriormente o estabelecimento de novas rotinas para a execução das atividades industriais. A indústria automobilística, pioneira na utilização de ferramentas para organizar as atividades produtivas, proporcionou a implantação e solidificação dos métodos de trabalho assim como sua disseminação para outros setores. O estudo da Organização do Trabalho Industrial lhe proporcionará a compreensão de teorias que levaram ao aperfeiçoamento da atividade industrial, passando pela organização da execução do trabalho e de técnicas para a disposição dos arranjos físicos das instalações. Finalmente, estudará a teoria mais recente e moderna, o toyotismo. A sua aplicação aos estudos o capacitará a planejar, organizar e melhorar os trabalhos de uma instalação industrial.

O autoestudo será fundamental para a assimilação do conteúdo e proporcionará a compreensão das melhores alternativas para a implantação de um trabalho industrial, seja para implantação de uma nova linha de produção ou algum processo já existente e que necessita de aprimoramentos.

Na Unidade 1, através da Teoria Geral da Administração e o Fordismo entenderá os seus princípios, aplicações e sua importância no início da atividade industrial, sua evolução e as relações humanas na Administração.

Na Unidade 2, a organização do trabalho o ajudará a definir a melhor maneira de se executar uma atividade e a melhor forma para tomadas de decisões.

Na Unidade 3, o layout é o ponto de partida para conhecer e entender o processo produtivo e promover os ajustes necessários para o melhor aproveitamento de uma linha de produção.

Na Unidade 4, o Sistema Toyota de Produção mostrará os conceitos e princípios mais recentes e a evolução de suas ferramentas.

Caro aluno, como estudante, conheço bem a ansiedade que o curso traz e a vontade de logo começar a desenvolver algum trabalho que realmente tenha a possibilidade de aplicação do que se está estudando, afinal esse é o desejo ao escolher um curso de engenharia. Se nos primeiros semestres o foco é com relação a disciplinas básicas, a partir da metade do curso as disciplinas específicas começam a surgir e é chegada a hora de começar a desenvolver algum trabalho que realmente tenha a cara da engenharia.

Enfim esse momento chegou e você poderá ao final do estudo desta unidade curricular, assimilar conceitos e técnicas que você utilizará para o resto de sua vida. Apesar das dificuldades que, com certeza aparecerão, isso também fará parte do seu aprendizado e, através da sua disciplina para estudar, levá-lo-á, de alguma forma, a compreender e melhorar a organização do trabalho industrial.

Então, agora mãos à obra e tenha um excelente estudo desta unidade curricular.

# Teorias Gerais da Administração e Fordismo

## Convite ao estudo

Caro(a) aluno(a)!

Nesta unidade, iniciaremos o estudo da organização do trabalho em um ambiente industrial. Para compreendermos este assunto, teremos como competência geral da disciplina conhecer os conceitos, técnicas e as ferramentas necessárias para o exercício do profissional de produção e, para isso, alguns objetivos de aprendizagem como: conhecer as teorias da administração, analisar métodos de trabalho, tomadas de decisões, desenvolvimento de layouts e arranjos físicos, análise do fluxo de materiais e estudo de novas técnicas.

Provavelmente, você já se deparou com alguma atividade industrial como uma pequena oficina de costura. Indiretamente, existe uma organização do trabalho mesmo sem um técnico no assunto, que utiliza a prática para execução das tarefas. Agora, pare e pense como recursos materiais e humanos poderiam ser mais bem aproveitados com a utilização de técnicas adequadas para a busca de melhores resultados financeiros para a empresa e de bem-estar para os funcionários.

Com base nos princípios fundamentais da administração, vamos entender as teorias da burocracia e as teorias clássicas da administração, a evolução da administração ao longo da era industrial, o papel das relações humanas na atividade industrial e os conceitos de Ford.

Uma recém vendida empresa de Tecidos de origem familiar, tem todas as diretorias e assessoria ocupadas pelos filhos do antigo proprietário. A diretoria e gerência de produção são ocupadas, respectivamente, pelo irmão do presidente e sua filha. De todos a gerente de produção é quem

tem melhor visão sobre a empresa e o mercado, mas enfrenta dificuldades em aplicar suas ideias. A empresa nunca investiu no treinamento de seus funcionários, que em sua maioria, são moradores locais que sempre nutriram uma forte ligação com a confecção. Você foi contratado para analisar a situação do setor de produção desta empresa. Será possível apresentar um plano de ação e organizar uma nova estrutura deste departamento? Sua proposta será pautada em quais princípios da administração? Quais os problemas e soluções encontradas a curto, médio e longo prazo? Qual a papel do material humano em atividades de produção? Por que normalmente empresas de menor porte valorizam mais o conhecimento prático em detrimento ao teórico?

Ao final dessa unidade, você deverá apresentar um relatório contendo as etapas desenvolvidas em cada seção de modo a orientar o processo de reestruturação da empresa aos novos proprietários.

Agora, vamos começar?

# Seção 1.1

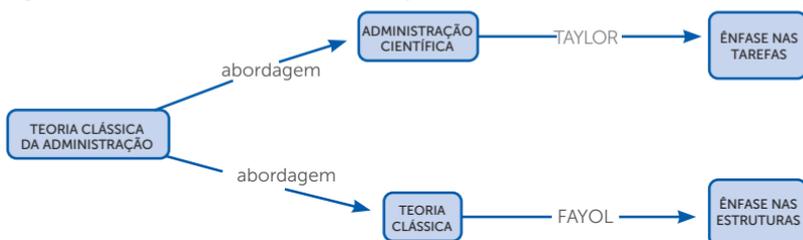
## Princípios da administração: a teoria clássica da administração

### Diálogo aberto

A administração nada mais é do que reunir recursos materiais e humanos com o objetivo de se chegar a um resultado, já a organização é uma combinação de esforços individuais que tem por finalidade realizar propósitos coletivos, segundo Maximiano (2004).

Como vimos no Convite ao Estudo, uma empresa familiar foi vendida e por questões contratuais os membros da família continuam ocupando cargos importantes dentro da organização sem garantias de manutenção. A empresa enfrenta uma crise nas vendas e nos últimos anos não investiram na capacitação dos funcionários nem em equipamentos e poucos sabem sobre a produtividade de suas operações, sendo necessária, neste primeiro momento, a elaboração de procedimentos detalhados das operações com o respectivo tempo padrão para sua execução, condição essencial para a tomada de decisões dos novos proprietários frente a dados concretos estudados tecnicamente. Você deverá desenvolver essa metodologia de execução do trabalho e para isso terá como referência o estudo dos princípios e as teorias clássicas da administração conforme mostra a Figura 1.1. Neste contexto, é possível determinar o tempo padrão de uma determinada etapa de produção? Quais os recursos e as variáveis importantes para um cálculo preciso? Como são interpretadas essas informações? Como o aplicamos na rotina de uma empresa? Ao final deste expediente, está marcada uma reunião com os novos proprietários em que você fará uma apresentação com slides mostrando a análise dos diferentes tempos-padrões, para melhoria da produtividade no ambiente industrial.

Figura 1.1 | Teoria Clássica da Administração



Fonte: O autor.

A partir de agora, é com você, e conto com toda a sua dedicação para aproveitar ao máximo no desenvolvimento das atividades propostas e que serão importantes para a sua formação profissional.

Tenha bons estudos.

## Não pode faltar

### A era pós-revolução industrial

Caro aluno, a Revolução Industrial promoveu significativas mudanças na produção de bens, onde o trabalho artesanal e individualizado executado em pequena escala passa a dar lugar para a produção em grandes quantidades, com o auxílio de máquinas e uma grande demanda pelo trabalho humano. Essa rápida mudança na maneira de executar o trabalho produz uma desorganização no processo produtivo levando a necessidade de estudos para a sua organização. A partir desse momento, as primeiras investigações eram realizadas pelos próprios organizadores do trabalho como engenheiros, médicos e os próprios pesquisadores no assunto.

### Abordagem clássica da Administração – Administração científica de Taylor

Em pouco tempo surgiram empresas de grande porte e com maior organização do trabalho, maior produtividade e com melhores preços, levando a uniformização do processo de produção. É neste momento que surge o primeiro grande nome da administração o americano, Frederick W. Taylor, engenheiro mecânico, cujo foco foi na eficiência e eficácia operacional na indústria (CHIAVENATO, 2004).

Taylor defendeu duas premissas: a primeira um controle minucioso de como realizar qualquer tarefa independente de seu grau de dificuldade, estudando os movimentos e cronometrando o seu tempo, resultando na otimização da operação eliminando desperdícios e levando a uma maior produtividade. Para a garantia do cumprimento do método a ser executado, o trabalhador deveria ser treinado e rigidamente supervisionado por um controlador com a função de garantir o processo descrito. Vale lembrar que os trabalhadores não tinham preparo algum, uma vez que era algo recente para a sociedade recém-saída da produção artesanal. A segunda, chamado homem econômico, diz que o homem é preguiçoso e que a única forma de cumprir as suas tarefas é motivada pelo pagamento por sua produtividade ao atingir metas estabelecidas.

Segundo Taylor, as indústrias tinham três problemas a resolver:

- 1.A preguiça do trabalhador;
- 2.Falta de conhecimento dos detalhes do trabalho por parte dos supervisores;
- 3.Opções de trabalho sem uniformidade.



**Assimile**

Os Princípios da Administração Científica são baseados em métodos para execução do trabalho, em que o controle das tarefas é transferido do trabalho para o setor administrativo.

A solução destes problemas foi apresentada por Taylor através do livro *Scientific Management*, conhecido também como Administração Científica que, segundo Taylor, seria uma evolução e não uma teoria, que deveria ser implantada gradualmente em um período não inferior a quatro anos, evitando assim grandes mudanças para os trabalhadores que descontentes ocasionariam perdas para os empregadores (DRUKER, 1998).

A Administração deve ser considerada como uma ciência que utiliza uma metodologia para definir a melhor maneira de se realizar uma tarefa e tem como objetivo principal proporcionar, simultaneamente, a prosperidade de empregadores e empregados.



O tempo é um mistério ainda a ser descoberto e embora definido não o é por completo. Para Taylor, a definição deste mistério era o objetivo, buscando-o através de pesquisas e estudos para formular sua teoria.

Os movimentos naturais ocorrem da mesma maneira, isto é, em ciclos como as estações do ano e a queda de um fruto da árvore, sendo esses eventos naturais utilizados como uma forma de medir o tempo. Taylor se inspirou através desses eventos para construir sua teoria e para demonstrá-la utilizou os Princípios Científicos da Administração, que tinha o objetivo de resolver as relações conflituosas entre empregadores e empregados. As tarefas colocadas para os empregados não deveriam ser discutidas e sim cumpridas e sem reclamações. Este seria o perfil do bom empregado (CHIAVENATO, 2004).

Esses princípios que possibilitam o gerenciamento das atividades de forma racional são planejar, preparar, controlar e executar.

1. Planejar: a utilização pelos empregados de métodos empíricos para realização do trabalho deveriam ser substituídas pela padronização devidamente testada.
2. Preparar: para que a produção siga os padrões definidos, as pessoas que a exerceriam deveriam ser devidamente selecionadas de acordo com suas aptidões para sua execução, e treinadas adequadamente para a correta aplicação do método de trabalho.
3. Controlar: deve-se assegurar que o trabalhador execute exatamente o que foi determinado e essa garantia é obtida através de um rígido controle das atividades.
4. Executar: as funções e responsabilidades devem ser distribuídas com o objetivo de disciplinar o trabalho, surgindo a figura do supervisor que é o responsável em garantir a aplicação do método de trabalho (CHIAVENATO, 2004).

Os estudos de Taylor levaram a transferência da autonomia do trabalhador para uma equipe administrativa através da padronização do trabalho, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da engenharia industrial a um nível científico. Assim se estabeleceu a necessidade do planejamento na atividade industrial e, posteriormente o desenvolvimento de outras técnicas através de seus seguidores e oponentes a sua teoria, como, por exemplo, o estudo da ergonomia

que a partir da necessidade de compreender os movimentos executados na realização de uma tarefa, abriu caminhos para o estudo nesta área. Talvez seu trabalho teria uma melhor repercussão se fosse adicionado o fator humano que foi tratado apenas sob o aspecto financeiro, porém para a situação encontrada na época isto seria muito avançado para os padrões na recém fase industrial. Taylor trabalhou muito em estabelecer métodos e tempo para execução do trabalho e como usar isso para aumento da produtividade.

Você deve perceber que temos rotinas em nossas vidas como, escovar os dentes e, que poderíamos elaborar uma metodologia para sua execução analisando todos os movimentos, melhorar sua execução e definir um tempo que será usado como referência. Com outros estudos das demais rotinas, podemos chegar a um valor mais amplo e saber o tempo que você terá entre o acordar e sair de sua casa para o trabalho. A isso chamaremos de estudo do tempo padrão para execução de uma tarefa, uma importante técnica utilizada na indústria que serve de referência para comparação do nível de produtividade dos funcionários e conseqüentemente da operação. Mais adiante você terá a oportunidade de trabalhar com essa técnica no desenvolvimento de nossas atividades.



### Pesquise mais

A leitura do artigo a seguir, ajuda-lo-á a compreender a utilização do estudo de Tempos e Métodos aplicados a uma indústria do segmento têxtil e como são tratados os resultados obtidos:

FELIPPE, Adélia Denísia et al. **Análise descritiva do estudo de tempos e métodos:** uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2012. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/22316596.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2015.

## Abordagem clássica da Administração – Teoria clássica de Fayol

Taylor não foi o único a pesquisar sobre o assunto, paralelamente a teoria da Administração Científica elaborada por Taylor, surge na Europa a Teoria clássica de Fayol criada pelo francês Jules Henry Fayol, engenheiro de minas que fez carreira em uma indústria carbonífera e reorganizou as funções administrativas da empresa onde

trabalhava levando-a a um significativo desempenho financeiro, após anos de crise, chegando quase à falência.

Fayol também se preocupava com a forma desorganizada dos meios de produção no ambiente industrial e afirmava que isso resultava na baixa produtividade e consequentemente resultados financeiros negativos para a empresa, porém Taylor trabalhou obcecadamente sob o ponto de vista da realização das tarefas enquanto Fayol focou suas pesquisas sobre a estrutura das empresas, no entanto, ambos defendiam a necessidade de utilizar a metodologia científica para se alcançar resultados positivos na empresa.

Para Fayol, a administração é dividida nas seguintes áreas: planejar, organizar, controlar, coordenar e comandar (POCCC) e a figura do gerente se torna imprescindível na organização, pois este é o responsável em organizar os recursos materiais e humanos para que produza dentro de padrões definidos obedecendo às funções acima expostas. Fayol também foi um dos pioneiros a propor a divisão das atividades administrativas operacionais, pois cada uma delas tem seu caráter específico de atuação na empresa. Essa divisão nem sempre é uma tarefa simples, pois o administrador deverá dosar as competências técnicas com as funções administrativas, tornando-se assim um funcionário competente para a empresa.

Com o objetivo de facilitar o trabalho administrativo, Fayol descreve quatorze princípios da Administração (MAXIMIANO, 2004): divisão do trabalho, autoridade e responsabilidade, disciplina, unidade de comando, unidade de direção, subordinação, remuneração do pessoal, centralização, hierarquia, ordem, equidade, estabilidade do pessoal, iniciativa e espírito de equipe.

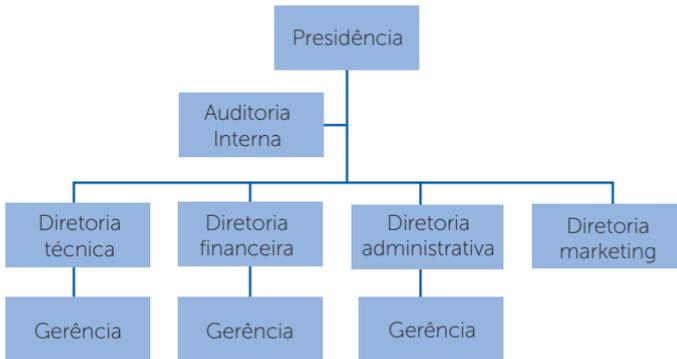
Com o foco na estrutura, a importância do organograma se torna imprescindível na vida da empresa. Este recurso gráfico permite a representação estrutural da organização onde são apresentados seus níveis de hierarquia, chamados de órgãos, e as relações existentes entre os cargos, sendo cada órgão representado por um responsável. Quanto mais vertical for o organograma maior será a autoridade do ocupante dos níveis mais elevados. Existem alguns tipos de apresentação dos organogramas não existindo uma escolha certa, mas sim a que melhor atender a realidade da empresa.



## Exemplificando

Vamos analisar o organograma de uma empresa apresentado na Figura 1.2. O presidente é o maior cargo nesta estrutura e todas as diretorias estão no mesmo nível e se reportam diretamente a ele, assim como as gerências se reportam diretamente às diretorias. Temos também a auditoria interna que é chamada de staff, não tem autoridade sobre os níveis mais baixos a ele e, mesmo estando em um nível superior às diretorias. O staff presta assessoria sobre alguma área específica e neste caso se reporta diretamente ao presidente.

Figura 1.2 | Exemplo de um organograma



Fonte: O autor.



## Faça você mesmo

Agora é a sua vez de elaborar um organograma para a empresa de tecidos, a partir dos dados iniciais fornecidos no início desta seção. Você poderá utilizar um programa específico ou mesmo uma planilha ou editor de texto. Além do organograma, faça um relatório e apresente as justificativas de suas escolhas.

## Sem medo de errar

Agora vamos encontrar o tempo padrão de uma determinada etapa de trabalho. Para calcular esse tempo padrão, você deverá seguir algumas etapas:

1. Dividir a operação em elementos
2. Determinar o número de ciclos para cronometragem

O número de ciclos para cronometragem poderá ser calculado através da seguinte expressão:

$$N = [(c_1 \cdot A) / (E \cdot c_2 \cdot x_m)]^2$$

N: número de ciclos a serem cronometrados.

$c_1$ : coeficiente de distribuição normal para uma probabilidade determinada (ver Tabela 1).

A: amplitude da amostra (é a diferença entre o tempo mais elevado e o mais baixo).

E: erro relativo à medida, considerado como aceitável valores entre 5% a 10%.

$c_2$ : coeficiente que é função do número de cronometragens realizadas (ver Tabela 2).

$x_m$ : tempo médio da amostra.

Tabela 1.1 | Coeficiente de distribuição normal

Probabilidade	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
$c_1$	1,65	1,70	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,33	2,58

Tabela 1.2 | Coeficiente para número de cronometragens iniciais

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$c_2$	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,97	3,078

Exemplo: Em uma análise na operação produtiva foram realizadas 7 cronometragens iniciais com os seguintes tempos: 10,4 – 10,2 – 9,5 – 9,3 – 8,6 – 9,9 – 10,1 (em segundos). Foi determinado pela empresa que o grau de confiança é de 95% e o erro relativo deverá ser inferior a 5%. A jornada de trabalho é de 8 horas/dia e o tempo para necessidades especiais é de 15 minutos, fadiga 30 minutos e espera 45 minutos.

$c_1=1,96$  (Tab. 1)  $c_2=2,704$  (7 amostras–Tab. 2)  $E = 0,05$  (máximo 5%).

$A = 10,4 - 8,6 = 1,8$ .

$x_m = (10,4+10,2+9,5+9,3+8,6+9,9+10,1) / 7 = 68/7 = 9,7$  s.

$N = [(1,96 \times 1,8) / (0,05 \times 2,704 \times 9,7)]^2 \Rightarrow N = 7,2$  (arredondar em número inteiro superior ao calculado), portanto  $N = 8$  cronometragens.

Esse resultado é superior ao número inicial de cronometragens realizada, que foram 7 tomadas de tempo, portanto a média de 9,7 segundos para o tempo cronometrado não será válida, utilizando 95% de chance de acerto.

### 3. Avaliação da velocidade do operador

Observar um ou mais fatores para a realização da tarefa como velocidade dos movimentos, esforço, destreza, etc. e, uma vez determinado o ritmo normal de trabalho, essa velocidade será atribuída com taxa igual a 100%.

A velocidade do operador é medida por:  $TN$  (tempo normal) =  $TC$  (tempo cronometrado)  $\times v$  (velocidade, ritmo do operador).

### 4. Medida do tempo.

O tempo padrão (TP) é o tempo que a tarefa deve durar e calculada por:

$TP = TN \times \text{Fator de Tolerância}$  (compensação pelo tempo que o operador não trabalha).

Tempo normal (TN) é o tempo que o grupo realiza a tarefa ( $TN = TR \times \text{Eficiência}$ ).

Tempo real (TR) é o tempo realmente medido por cada um dos componentes do grupo.

### 5. Determinação das tolerâncias

Tempo para as necessidades especiais: em média 5% do total de horas trabalhadas.

Tempo para alívio da fadiga: na prática fica em torno de 15% a 20% das horas trabalhadas.

Tempo de espera: é o tempo como ajustes no equipamento, falta de energia ou matéria prima, paradas solicitadas pelo supervisor etc.

Observação: Caso o fator de tolerância for informado pelo tempo, o seu valor é calculado pela expressão:

$FT = [1 / (1 - p)]$ , onde p: Percentual do tempo ocioso.

Para o nosso exemplo: Tempo ocioso = 15+30+45=90 minutos sobre 8 horas de trabalho corresponderá a 18,75% ( $90/(8 \times 60)$ ), logo  $FT = [1 / (1 - 0,1875)] = 1,23$ .

O valor de  $p$  é quociente entre a soma dos tempos de paradas pela jornada de trabalho.

## Atenção

Você encontrará algumas informações importantes referentes ao tempo padrão de uma atividade no texto sugerido no campo Pesquise Mais.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações possíveis no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### “Determinação do tempo padrão”

1. Competência geral	Estudar os movimentos para uma operação e determinar o tempo necessário para sua realização.
2. Objetivos de aprendizagem	Manipular, trabalhar e interpretar os dados obtidos na operação.
3. Conteúdos relacionados	Conceitos da teoria clássica da administração e estudo dos tempos e métodos.
4. Descrição da SP	<p>No setor de embalagem, de uma empresa que fabrica parafusos, o recebimento do lote consiste na retirada dos parafusos de caixas, pesagem, lacração, acondicionamento em caixas de papelão, identificação e despacho.</p> <p>Os elementos da operação são:</p> <p>(I) Recebimento do material, colocar sobre a bancada de trabalho, retirada das caixas.</p> <p>(II) Colocar os parafusos na balança efetuando a pesagem e lacração da embalagem.</p> <p>(III) Acondicionar nas caixas de papelão, identificar e despachar.</p> <p>Foram tomadas 8 medidas de tempo, em segundos, para cada elemento:</p> <p>Elemento (I): 9,5 – 10,4 – 9,9 – 10,7</p> <p>Elemento (II): 6,7 – 5,9 – 7,2 – 4,9</p> <p>Elemento (III): 5,4 – 6,1 – 4,9 – 5,3</p> <p>T O T A L: 21,6 – 22,4 – 22,0 – 20,9</p> <p>Foi determinado pela empresa o grau de confiança em 96%. O erro relativo em 4% e a velocidade avaliada para a operação é 93%.</p> <p>A partir desses dados é possível determinar se o número de amostras é suficiente? E o tempo real e normal? Qual seria o tempo padrão utilizando uma tolerância de 10%?</p>

5. Resolução da SP	<p>1. O número de amostras é suficiente?</p> $c_1 = 1,88 \quad c_2 = 2,847 \text{ (8 amostra)} \quad E = 4\% = 0,04$ $A = 22,4 - 20,9 = 1,50$ $x_m = (21,6 + 22,4 + 22,0 + 20,9) / 4 = 86,90 / 4 = 21,73 \text{ s}$ $N = [(2,05 \times 1,50) / (0,04 \times 2,059 \times 21,73)]^2 \Rightarrow N = 1,3 \text{ cronometragens.}$ <p>Sim, é suficiente, pois o número inicial foram 4 cronometragens que é superior a 2 calculadas.</p> <p>2. Determinar o tempo real e o tempo normal.</p> $TR = 21,73 \text{ s.}$ $TN = TR \cdot v = 21,73 \cdot 0,93 = 20,21 \text{ s.}$ <p>3. Qual o tempo padrão com uma tolerância de 10%?</p> $TP = TN \cdot FT = 20,21 \cdot 1,10 = 22,23 \text{ s.}$
--------------------	---



### Lembre-se

**Organograma:** é uma representação gráfica que mostrará os níveis hierárquicos de uma empresa.

**Métodos Científicos:** são a utilização da ciência para definir o melhor método de trabalho e o tempo ideal para sua realização.



### Faça você mesmo

Neste momento, é a sua vez de praticar. Realize a seguinte operação que faz parte da rotina da empresa de tecidos. Veja a sequência abaixo:

1. Realiza uma inspeção visual das camisas.
2. Fecha os botões.
3. Dobra.

Você deve iniciar praticando os movimentos do trabalhador, também chame algum parente ou colega para participar.

Defina o número de tomada de tempo inicial. Elabore a sequência dos movimentos com seus respectivos tempos, calcule o tempo médio da tomada de tempo inicial, verifique se o número de amostras é suficiente e calcule o tempo real, normal e padrão para a operação.

Nota: atribuir os valores para o grau de confiança, erro relativo, velocidade para a operação e o tempo ocioso ou tolerância.

## Faça valer a pena!

- 1.** A abordagem da Administração Científica, pesquisada por Taylor, teve seu foco de estudo com ênfase nas tarefas realizadas pelos operários.

Escolha a alternativa abaixo que NÃO corresponde a uma característica da Administração Científica.

- a) Estudo detalhado dos movimentos do trabalho a ser executado.
  - b) Definição do tempo necessário para realização do trabalho.
  - c) Estudo sobre a fadiga do trabalhador.
  - d) Treinamento do trabalhador para realização das tarefas.
  - e) Seleção rigorosa de acordo com as aptidões do trabalhador.
- 2.** Segundo Taylor, existiam alguns males nas empresas que deveriam ser abolidos sob a qualquer custo.

Leia atentamente as afirmações abaixo e responda à alternativa correta.

I. O trabalhador era considerado preguiçoso e resistia às novas técnicas de produção pelo medo do aumento da produtividade e consequente desemprego.

II. Os supervisores não tinham o conhecimento adequado do trabalho a ser realizado.

III. A melhor forma de manter um trabalhador motivado é fazer com que sinta parte da empresa.

- a) Todas as alternativas estão corretas.
  - b) Apenas as alternativas I e II estão corretas.
  - c) Apenas as alternativas II e III estão corretas.
  - d) Todas alternativas estão incorretas.
  - e) Apenas a alternativa III está correta.
- 3.** Fayol focou suas pesquisas sobre a estrutura das empresas, utilizando a metodologia científica para se alcançar os resultados positivo na empresa.

Segundo Fayol, a administração teria as seguintes áreas:

- a) Planejar, organizar, controlar, coordenar e comandar.
- b) Planejar, recrutar, controlar, coordenar e comandar.
- c) Planejar, treinar, controlar, coordenar e comandar.
- d) Planejar, organizar, treinar, coordenar e comandar.
- e) Planejar, organizar, controlar, coordenar e relatar.

## Seção 1.2

### A teoria da burocracia: a evolução da administração

#### Diálogo aberto

Nesta seção, estudaremos a Teoria da Burocracia, que foi uma evolução na administração dos estudos de Taylor e Fayol, estudadas na seção anterior. Vamos lembrar que a empresa de tecidos é uma empresa de origem familiar e que enfrenta problemas com a colocação de seus produtos no mercado e após sua venda foi determinado uma reformulação que se iniciou pelo setor de produção.

Um ponto frágil está no setor de embalagens onde não existe uma padronização nos processos e, precisam urgentemente de um estudo detalhado com posterior elaboração de procedimentos definidos e padronizados para as operações. Neste setor, são embalados os produtos e colocados em caixas para posterior armazenagem, porém sem um procedimento formal do processo. A empresa decidiu implantar um programa de qualidade para padronizar o processo e elaborar o procedimento para essa operação. Os produtos são de médio porte e são acondicionados em embalagens plásticas com 3 unidades cada, em seguida colocados em caixas que seguirão para armazenagem. Quais são as etapas e como ficará a folha de processos para a execução dessa operação?

No decorrer desta seção, você poderá entender os motivos e a necessidade para procedimentos burocráticos em qualquer empresa assim como sua contribuição para a solidificação dos conceitos estudados na Seção 1.1 e, as consequências quando sua aplicação se faz de forma distorcida.

Teremos como objetivos específicos nesta seção entender os conceitos da Teoria da Burocracia e como deve ser sua implantação, de maneira que se possa usufruir destes conceitos em favor do desenvolvimento das atividades em qualquer processo produtivo.

Ao concluir esta seção, você será capaz de elaborar um Procedimento Operacional para o departamento de embalagens que fará parte do Manual de Procedimentos da empresa, baseados nos

princípios da Teoria da Burocracia e evitar a imagem errônea da burocracia em nossa vida cotidiana, representada pela Figura 1.3.

Figura 1.3 | Burocracia: imagem errônea



## Não pode faltar

O modelo burocrático é considerado como um terceiro pilar na administração, ao lado das teorias de Taylor e Fayol, de acordo com Chiavenato (2003). Sua origem está ligada ao sociólogo alemão Max Weber (1864-1920), considerado o pai do estudo sociológico moderno, e que também defendia a eficiência na realização de uma tarefa através da organização do trabalho para a busca da produtividade e uma organização ideal, mas que a conjuntura e a inserção da sociedade também precisavam ser consideradas nesse contexto.

Segundo Chiavenato (2003), Weber classificou a sociedade em três tipos:

1. Sociedade tradicional: predominam de características patriarcais como a família;

2. Sociedade carismática: predominam características personalísticas como a igreja;
3. Sociedade legal, racional ou burocrática: predominam normas impessoais e racionais com utilizadas nas empresas.



### Assimile

Burocracia: organização com regras e procedimentos onde cada indivíduo tem determinada especialização, responsabilidade e divisão de tarefas.

A partir da implantação dos estudos como os de Taylor e Fayol, surgiram críticas dos seus modelos administrativos nas empresas, principalmente com relação ao excesso de procedimentos mecanizados. A partir da década de 1940, com influência dos estudos de Max Weber, surge a Teoria da Burocracia para se contrapor as falhas dos sistemas até então utilizados na época, em decorrência do aumento significativo de produção provocando um elevado grau de crescimento das atividades, complexidade das tarefas e consequentemente a busca por um modelo que proporcionasse racionalidade na execução de um trabalho.

Conhecemos bem a sociedade burocratizada em que vivemos, pois estamos sob um conjunto de regras ou leis que proporcionam direitos e deveres. Porém essas regras são importantes para organizar todo tipo de trabalho, ou seja, o surgimento da burocracia se fez necessário para alcançarmos a eficiência na execução de uma tarefa, sendo alcançada através de um conjunto de medidas que descrevem em detalhes como a organização deve funcionar conhecida como características da burocracia (CHIAVENATO, 2003):

1. Caráter legal das normas e regulamentos: tudo que a organização necessita para funcionar, deverá ser por escrito através de normas e regulamentos.
2. Caráter formal das comunicações: qualquer ação deverá ser por escrito gerando comprovação e documentação de todos os atos.
3. Caráter racional e divisão do trabalho: necessidade de uma racionalização da divisão do trabalho para se alcançar a eficiência.

4. Impessoalidade nas relações: as tarefas são exercidas através de cargos e funções e não para as pessoas.
5. Hierarquia de autoridade: existência de uma estrutura hierárquica dos cargos, com regras claras e definidas onde cada cargo inferior está sob controle de um superior.
6. Rotinas e procedimentos padronizados: existe a fixação de regras e normas técnicas para os ocupantes de cada cargo que se submetem a executar de acordo com esses procedimentos.
7. Competência técnica e meritocracia: a escolha dos ocupantes dos cargos é realizada mediante o mérito, a competência técnica, a capacidade de realizar as tarefas referentes ao cargo.
8. Especialização da administração: o proprietário do negócio pode não ser o dirigente da empresa, como um acionista que não administra o negócio, e existe a separação entre o que é a propriedade e o negócio.
9. Profissionalização dos participantes: os funcionários devem apresentar as seguintes características: especialista, assalariado, ocupante de um cargo, nomeado por um superior hierárquico, permanência no cargo por tempo indeterminado, faz carreira na empresa, não possui propriedade dos meios de produção mas administra o negócio, fidelidade ao cargo e princípios da empresa.
10. Completa previsibilidade do funcionamento: todos os procedimentos executados são previsíveis e, portanto, tudo pode ser previsto com antecedência.



### Refleta

"A burocracia moderna não se trata apenas de uma forma avançada de organização administrativa racional, mas sim uma forma de dominação legal."

Max Weber

A burocracia apresenta vantagens como racionalidade dos objetivos, definição clara dos cargos e operações, rapidez na tomada de decisões, interpretação única, uniformização nas rotinas e procedimentos, continuidade da organização, redução de conflitos inter-

pessoais, decisões tomadas sob as mesmas circunstâncias confiabilidade e benefícios para as pessoas da organização.

Por outro lado, apresentam algumas desvantagens chamadas de disfunções como apego demasiado às regras, formalismo, papelada, resistência a mudanças, relacionamento despersonalizado, categorização como base do processo decisório, superconformidade às rotinas e aos procedimentos, excesso de autoridade, dificuldade no atendimento a clientes e conflitos em público.



### Pesquise mais

Entenda mais sobre o pensamento de Max Weber sobre a burocracia e as organizações modernas.

MATOS, Fátima Regina Ney; LIMA, Afonso Carneiro. **Organizações modernas e a burocracia:** uma afinidade eletiva. RAEletrônica. Dez. 2007. Disponível em: <[http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590\\_S1676-56482007000200007.pdf](http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S1676-56482007000200007.pdf)>. Acesso em: 06 out. 2015.



### Exemplificando

A empresa de tecidos tem, em seu quadro, um funcionário, supervisor de produção, que é filho de um dos grandes amigos do seu fundador e, que trabalha há mais de 25 anos no setor de produção, sendo 20 como supervisor. Reportava-se diretamente à presidência devido aos laços de amizade e por ser um exemplo de funcionário, segundo o presidente. Também tem dificuldades a seguir procedimentos e diz: "Isso é mera burocracia, o meu jeito é na prática".

Primeiramente vamos analisar o comportamento do supervisor de acordo com as características da burocracia, segundo Weber.

Analisando as 10 características da burocracia, fica fácil concluir que o supervisor não se enquadra em nenhuma delas, vejamos:

Não aceita nada formalizado fazendo tudo a sua maneira (1, 2, 3 e 6), tem uma relação pessoal com o presidente e usa dessa amizade para intimidar seu superior direto e subordinados, quebrando toda estrutura hierárquica e é mantido no cargo em função dos laços de amizade (4, 5 e 7), não se preocupa em se especializar e embora com vários anos na empresa, permanece estagnado na mesma função e a relação não é profissionalizante e sim de caráter pessoal (8 e 9), como não segue regras e procedimentos fica comprometida a previsibilidade de falhas.

Mediante o exposto, você poderia perguntar: vamos manter esse supervisor no cargo? Dificilmente esse funcionário se enquadre em um ambiente definido por regras, procedimentos, respeito a hierarquia etc., porém o fator experiência e conhecimento do trabalho deverão ser considerados e, talvez, por um determinado tempo seja interessante sua manutenção, após uma conversa com orientação, sobre as novas condições de trabalho.



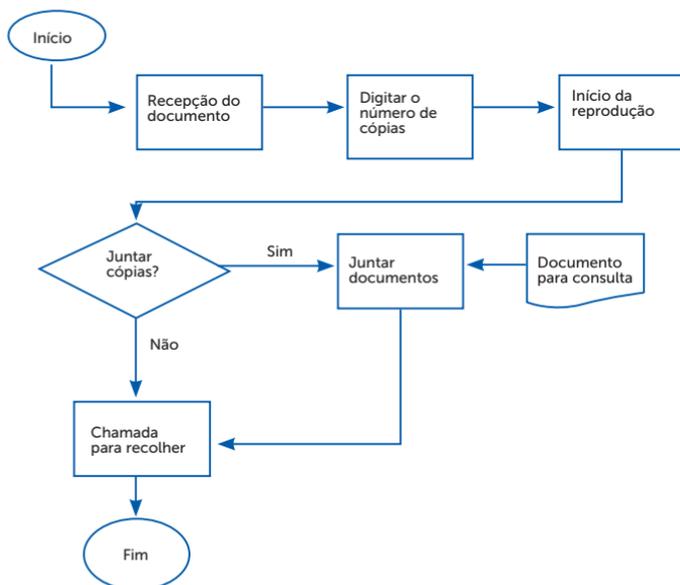
### Faça você mesmo

Você poderá praticar os conceitos sobre o assunto através desse exercício.

Elaborar um fluxograma sobre como deve ser a tratativa para camisas que não foram aprovadas devido a defeitos provocados durante o processo de fabricação.

Não se esqueça de detalhar e relacionar os cargos e setores envolvidos neste processo e prever como será o canal de comunicação para este tipo de ocorrências.

Figura 1.4 | Exemplo de um processo



Fonte: <<http://max.uma.pt/~a2111706/fluxograma.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2015.



**Meritocracia** – sistema que considera o mérito das pessoas a fim de alcançar posições mais destacadas.

**Burocracia** - conceito administrativo caracterizado por uma hierarquia, com alta divisão de responsabilidade, com execução através de regras e procedimentos definidos.

**Disfunções** – que não funciona corretamente.

## Sem medo de errar

Você foi contratado para analisar a situação do setor de produção desta empresa e nesta fase inicial desenvolver um Manual de Procedimentos que será composto por vários procedimentos operacionais de toda a empresa. O início desse trabalho começa pela elaboração da folha de processos, um documento detalhado para a execução da tarefa e, para isso você deverá utilizar os princípios da Teoria da Burocracia para elaborar a sua proposta.

Vamos agora determinar as diretrizes para a elaboração da folha de processos para execução de uma operação. A Teoria da Burocracia foca na necessidade de documentos formais, sendo essa folha de processos um documento que servirá como base para a realização e controle. É utilizada em previsões no setor produtivo de uma operação industrial, pois através de trabalhos racionalizados e padronizados poderemos comparar os processos, melhorar sua execução, auxiliar no treinamento dos funcionários e, até contribuir para a segurança no trabalho, conforme Koskela (1992).

Nosso ponto de partida é observar atentamente como é executado um trabalho e anotar com detalhes todas as ações que o trabalhador desenvolver, não deixando nada de lado, tudo deve ser anotado e comentários devem ser realizados para futuras argumentações. Recursos gráficos como fluxogramas e organogramas serão importantes ferramentas ilustrativas.

Após a observação de como se executa a tarefa, passamos a escolha do formato dessa folha de processos, que não deverá ser copiado de alguma outra empresa, pois cada organização tem

suas próprias necessidades, mas que serão boas fontes utilizadas como referência. Os formatos poderão ser uma simples lista com os passos observados e necessários para execução da tarefa ou uma lista cronológica para a execução da tarefa que poderá ser utilizada para procedimentos mais longos e complexos que necessitarão de outras informações gerando, por exemplo, subitens, fluxogramas que é uma boa ferramenta quando se trata de atividades com várias possibilidades de ações e nem sempre previsíveis. Ainda com relação ao formato, poderá ser um documento mais longo ou não, dependendo da familiaridade que o trabalhador já tem com esse tipo de documento.

Um ponto importante é não se esquecer de considerar qual o perfil e grau de escolaridade do leitor desse procedimento, o qual pode estar bem elaborado, porém impróprio para aquele que será o objetivo principal, o trabalhador que executará a tarefa.

A linguagem e o modo para apresentar esse procedimento também devem ser considerados, pois nem sempre a pessoa que coleta as informações e conhece a tarefa, serão os melhores para escrevê-los.

Finalmente, tenha sempre em mente que a folha de processos é um documento que foi elaborado e confeccionado e deve estar disponível para ser utilizado a todo o tempo, que poderá ser na execução da tarefa, como treinamento para funcionários ou para questões de segurança.



### Atenção

O fluxograma é uma ferramenta gráfica que facilita a compreensão do processo além de ser de fácil interpretação.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações possíveis no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

"Folha de Processos"	
1. Competência geral	Estudar os motivos e a necessidade para elaborar procedimentos burocráticos.
2. Objetivos de aprendizagem	Observar ações de um trabalho, coletar informações e ordená-las de modo racional.
3. Conteúdos relacionados	Teoria da Burocracia e a evolução da administração.
4. Descrição da SP	<p>Um ponto frágil da empresa de tecidos está no setor de embalagens onde não existe uma padronização nos processos e, precisam urgentemente de um estudo detalhado com posterior elaboração de procedimentos definidos e padronizados para as operações.</p> <p>Neste setor, são embalados os produtos e colocados em caixas para posterior armazenagem, porém sem um procedimento formal do processo.</p> <p>A empresa decidiu implantar um programa de qualidade para padronizar o processo e elaborar o procedimento para essa operação.</p> <p>Os produtos são de médio porte e são acondicionados em embalagens plásticas com 3 unidades cada, em seguida colocados em caixas que seguirão para armazenagem.</p> <p>Quais são as etapas e como ficará a folha de processos para a execução dessa operação?</p>
5. Resolução da SP	<p>Vamos dividir a operação em passos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observar a operação completa.</li> <li>2. Escrever sequencialmente todas as etapas da operação atual.</li> <li>3. Analisar a operação buscando os problemas e gargalos.</li> <li>4. Elaborar o método com as melhorias do processo.</li> <li>5. Treinar os funcionários.</li> <li>6. Colocar em prática o procedimento.</li> <li>7. Verificar se o procedimento terá resultados.</li> </ol> <p>Após a observação da operação, chegou-se a sequência: recebimento das peças em caixas plásticas, colocar peças em embalagens plásticas, pesar as embalagens, selar as embalagens, identificar as embalagens plásticas, acondicionar em caixa de papelão, etiquetar a caixa, colocar na máquina para lacrar a caixa, despachar para armazenagem.</p> <p>Durante a observação, constatou que o posicionamento da máquina para lacrar as caixas, comprada recentemente, estava inadequado e foi realocada melhorando as condições de trabalho e tempo para a operação.</p> <p>Também foi verificado que ocorriam diversas paradas por falta de caixas para acondicionamento das peças, isto foi corrigido de modo que essas interrupções não acontecessem, ajustando com o departamento de suprimentos a manutenção de quantidades suficientes de caixas para a produção horária.</p> <p>Após essas correções, foi elaborado o método do trabalho demonstrado na Figura 1.5.</p>

Figura 1.5 | Folha de processos

Folha de processos				
Tempo Padrão = 128,4s Meta = 60 caixas /hora				Revisão: 0
Etapa	Atividade	Tempo padrão	Equipamento	Controle de qualidade
1	Recebimento das peças caixas	4,3	Mesa de trabalho	Inspeção visual
		<b>4,3</b>		
2	Colocar em embalagem plástica	12,5	Mesa de trabalho	
	Pesar a embalagem com as peças	22,1	Balança digital	
	Selar a embalagem	32,7	Seladora elétrica	Verificar selação
	Identificar as peças	9,6	PC + Impressora	Posição das etiquetas
		<b>76,9</b>		
3	Acondicionar em caixa de papelão (50)	40,9	Mesa de trabalho	Verificar lacração
	Etiquetar a caixa	1,2	PC + Impressora	Posição das etiquetas
	Colocar na esteira para lacrar	3,7	Máquina Lacra Caixa	Condições da caixa
		<b>45,8</b>		
4	Despachar	1,4	Esteira	
		<b>1,4</b>		
Elaborado por:				
Aprovado por:				

Fonte: O autor

Após a aprovação do processo, deverá ser programado o treinamento dos funcionários, adotar o novo procedimento e avaliar os resultados efetuando as revisões caso seja necessário.



**Lembre-se**

**Manual de Procedimentos:** é um conjunto de procedimentos com instruções e orientações que devem ser seguidos por todos os funcionários, individual ou coletivamente, envolvidos com o processo.

**Tempo padrão:** tempo que um operador qualificado, treinado e experiente necessita para executar uma operação executada em condições normais de trabalho.



Depois de várias informações obtidas nesta seção, é hora de você exercitar elaborando um fluxograma e a folha de processos do setor de Embalagens da empresa de tecidos.

O setor de Embalagem tem 3 trabalhadores, designados por T1, T2 e T3, e a operação consiste nas seguintes etapas:

- 1.Recebe as caixas de camisas masculinas (T1),
- 2.Coloca-as sobre a bancada de trabalho (T1),
- 3.Realiza uma inspeção visual do produto (T2),
- 4.Fecha os botões (T2),
- 5.Dobra (T2),
- 6.Embala em saco plástico (T3),
- 7.Coloca em caixas específicas contendo 10 camisas (T3),
- 8.Identifica a caixa (T3),
- 9.Despacha a caixa (T3).

Assim como a atividade da Seção 1.1, convide colegas e parentes para auxiliar na simulação da operação.

Lembre-se de que você deverá calcular o tempo padrão, logo terá de fazer cronometragens dos tempos e analisá-las, e a folha de processos é um documento elaborado a partir das necessidades da empresa.

Procure recursos da planilha Excel para elaborar o fluxograma e bom trabalho.

## Faça valer a pena!

1. Segundo Weber, a administração burocrática é a forma mais racional de exercer a dominação. A organização burocrática possibilita o exercício da autoridade e a obtenção da obediência com precisão, continuidade, disciplina, rigor e confiança. Para Weber, a burocracia é tão racional que, “mesmo no caso de revolução ou guerra, continua a funcionar exatamente como fazia no governo legal anterior”.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Introdução à administração**. 7. ed., rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2008.

O texto mostra que organizações burocráticas são uma forma ordenada de se executar um trabalho e continuam suas atividades de forma normal, independentemente da existência de crises e até guerras. A partir disso, avalie as afirmações:

- I. Através dos tempos esse pensamento de Weber mostrou-se correto apenas quando aplicado em organizações governamentais.
- II. A própria história comprovou que a afirmação de Weber estava correta.
- III. Isso é válido apenas para empresas privadas, que não são afetadas diretamente nessas ocasiões.

É correto o que se afirma em:

- a) I, apenas.
  - b) II, apenas.
  - c) III, apenas.
  - d) I e II, apenas.
  - e) I, II e III.
- 2.** O fluxograma de um \_\_\_\_\_ é uma representação sequencial através de símbolos \_\_\_\_\_, facilitando a visualização do funcionamento do processo, a sua compreensão e, garantindo a \_\_\_\_\_ e o aumento da produtividade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Plano – gráficos – eficiência.
  - b) Produto – específicos – qualidade.
  - c) Processo – gráficos – qualidade.
  - d) Plano – específicos – eficiência.
  - e) Processo – específicos – qualidade.
- 3.** A Folha de Processos é uma importante ferramenta para a padronização, controle e melhorias de um processo e na sua construção são necessários alguns passos, listados a seguir:

- I. Observar os movimentos do operador.
- II. Elaborar a Folha de Processos.
- III. Propor melhorias.
- IV. Calcular o tempo padrão.
- V. Cronometrar as atividades da operação.

Assinale a alternativa que apresenta a ordem correta para elaboração da Folha de Processos.

- a) I – III – II – V – IV.
- b) III – I – IV – V – II.
- c) I – III – II – V – IV.
- d) III – I – V – IV – II.
- e) I – III – V – IV – II.

## Seção 1.3

### Relações humanas da administração

#### Diálogo aberto

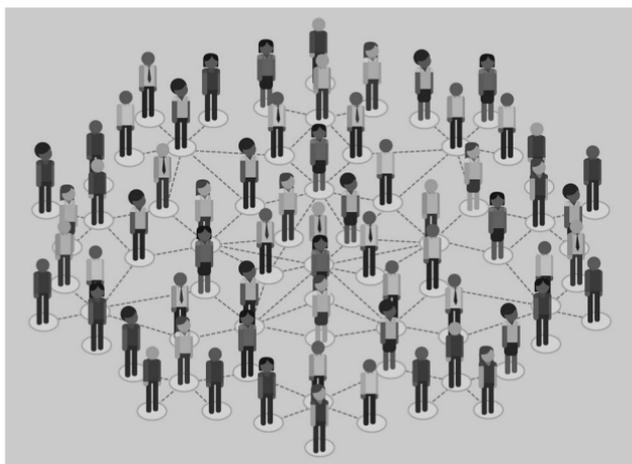
Nesta seção, nosso foco serão as relações humanas em um ambiente industrial. Após serem estudadas e colocadas em prática as teorias para melhoria da produtividade e eficiência da organização burocrática em empresas, chegou a hora de estudarmos o fator humano dentro desse ambiente e compreendermos a razão de algumas variáveis existentes quando não tratamos apenas de máquinas, mas de um outro recurso complexo que é o ser humano.

A recém-vendida empresa de tecidos, de origem familiar, tem todas as diretorias e assessoria ocupadas pelos filhos do antigo proprietário. A gerente de produção é quem tem melhor visão sobre a empresa e o mercado, mas enfrenta dificuldades em aplicar suas ideias, principalmente em relação ao supervisor de produção, funcionário com 30 anos de trabalho, que nunca se preocupou em estudar e diz conhecer tudo na empresa resolvendo problemas com a prática adquirida. Você como foi contratado para analisar a situação deste setor, acredita que a prática se sobrepõe à teoria? Como é possível aproximarmos a gerente e o supervisor de produção para o bem da empresa? Quais ferramentas serão aplicadas?

Ao final desta seção, você terá competências para identificar e aplicar as técnicas de vivência grupal; trabalhar em equipes ou times; identificar a importância da comunicação no relacionamento pessoal; identificar os princípios da ética profissional; relação humana no contexto de vida e, elaborará um programa de treinamento para funcionários do setor de produção com foco na motivação.

A sua atuação no desenrolar de resoluções de problemas dentro de situações que envolvam o fator humano conforme mostra a Figura 1.6, será essencial para uma boa administração desse recurso imprescindível dentro de uma organização, porém complexo na sua tratativa.

Figura 1.6 | O fator humano na empresa



## Não pode faltar

### A Teoria das Relações Humanas

A Teoria das Relações Humanas surge após a grande depressão de 1929 a partir dos conflitos gerados pela implantação da Teoria Clássica da Administração, através de Taylor com a Administração Científica e Fayol com a Teoria Clássica, cujo foco principal foi a busca por resultados através do aumento da produtividade, se utilizando de uma metodologia racional e científica da execução do trabalho, mas que levou a uma alta rotatividade, muitas faltas e baixo comprometimento com o trabalho. Nos estudos das seções anteriores, você deve ter observado que o foco das teorias apresentadas era na busca pelo lucro, ignorando o relacionamento humano entre os funcionários, já as novas teorias focam as pessoas como indivíduos e analisam o que motiva e cultiva seus resultados no ambiente de trabalho.

Passa existir uma preocupação com a identificação dos sentimentos e com as atividades dos trabalhadores, pois até então o operário era tratado como parte do equipamento não sendo considerado o seu próprio desenvolvimento pessoal. O sucesso da produção seria compensado apenas financeiramente através de cumprimento de metas traçadas. Antes dessa nova teoria, o trabalhador era visto como o “homem econômico” e passou a ser visto como

“homem social”, em que seu comportamento não pode ser analisado como uma máquina, mas como um comportamento dinâmico e complexo, levando as empresas a considerar seus funcionários e suas necessidades durante a tomada de decisões.

Foi o australiano Elton Mayo, psicólogo, sociólogo, pesquisador e professor da Harvard Business School, que se destacou através da Experiência Hawthorne, revelando a importância dos fatores sociais dentro das empresas, o objetivo desta experiência era o estudo da fadiga, acidentes, rotatividade e os efeitos das condições ambientais do trabalho sobre a produtividade dos trabalhadores.



Refleta

Somos tecnicamente competentes como nenhuma outra idade da história o foi, culminamos isso com uma total incompetência”.

Elton Mayo

A Experiência de Hawthorne realizada entre 1924 e 1927 dentro das instalações da Western Electric Co., localizada em Chicago, tinha como objetivo determinar a relação entre a iluminação do local de trabalho com a eficiência do operário através da produtividade. Em uma delas, dois grupos de trabalhadores foram observados, enquanto um realizava o trabalho sob iluminação constante e o outro trabalhava com a iluminação variável, sendo as demais condições idênticas para os dois grupos. Será que foi possível fazer uma relação entre iluminação e produtividade? Os primeiros resultados não foram os esperados e, com isso, não foi possível identificar a relação existente entre a iluminação adotada e o aumento da produtividade. No primeiro momento a experiência trabalhou com a intensidade da iluminação e se acreditava que o aumento da luminosidade ou a simples troca das lâmpadas da sala (mesmo sem que isso tivesse realmente acontecido), ocorreria o aumento da produtividade. Outras experiências semelhantes foram realizadas, porém todas eram convergentes para a predominância do fator psicológico sobre o fisiológico, o que foi frustrante para os pesquisadores e encarado de forma negativa; para eles estava ocorrendo uma interferência no que se desejava medir.

A partir desse “fracasso”, elaboraram uma nova pesquisa que iria além da observação das condições de iluminação, outros fatores foram introduzidos como fadiga dos operários, efeitos da mudança de horário da jornada e introdução do intervalo para descanso. E agora será que foi possível constatar algo interessante? Foi a partir desta etapa, em 1927, que Mayo iniciou a participação nos estudos estendendo-se por mais 5 anos e, em pouco mais de 18 meses e revelou pontos surpreendentes.

O grupo que participou da pesquisa eram operárias do setor de montagem de relés para telefones e algumas das modificações foram em relação à melhoria das condições de trabalho como: a introdução de períodos de descanso com variações de tempo, em seguida, além dos intervalos eram fornecidos café e lanches ao grupo, aumento do intervalo da manhã, saída antecipada em uma hora do horário de trabalho e suspensão dos trabalhos aos sábados. Nesse período, houve um aumento da produção e observou que o grupo valorizava principalmente os momentos de descanso e da saída antecipada. Essa descoberta recebeu o nome de Efeito Hawthorne, na qual o funcionário sentindo que era valorizado pela administração passava a produzir mais surgindo um grupo informal dentro da empresa. Você já vivenciou essa situação no seu trabalho?

Na etapa seguinte, os pesquisadores separaram um grupo com seis operárias que trabalhavam no mesmo local separadas apenas por uma divisória, conhecidas como grupo experimental ou de referência, as demais continuavam nas mesmas condições de trabalho sendo chamadas de grupo de controle. A pesquisa foi dividida em 12 períodos, sendo observadas as variações que ocorriam em função das inovações submetidas ao grupo experimental.

As operárias eram informadas dos objetivos, resultados da experiência e das regras a que seriam submetidas como: intervalos de descanso, diminuição da jornada de trabalho, aumento de salários etc. Verificaram aumentos não significativos de produtividade e concluíram que: (CHIAVENATO, 2003):

1. O trabalho era executado com liberdade e sem ansiedade;
2. Ambiente agradável e livre de pressões;
3. Não havia temor ao supervisor;
4. Desenvolvimento social pelo grupo de controle;

## 5. Desenvolvimento de liderança e objetivos comuns pelo grupo.

Na terceira fase, os pesquisadores deixaram de lado o estudo sobre as condições de trabalho e focaram nas relações humanas, pois a empresa desconhecia a opinião de seus funcionários. Foi implantado um programa de entrevistas com o objetivo de conhecer as atitudes e sentimentos dos trabalhadores além de receber opiniões e contribuições em relação ao seu trabalho, iniciando no setor de inspeção e posteriormente abrangendo toda a empresa. O programa foi bem aceito e assim criado a Divisão de Pesquisas na empresa e, após 2 anos, houve uma mudança no modo de aplicação da pesquisa, deixando de lado o modo diretivo com roteiros pré-definidos que era aplicado nas entrevistas para uma formato em que o operário não tinha um roteiro a seguir, ele tinha liberdade para expressar seus sentimentos sem interferência do entrevistador. Nesta fase, observou-se a existência de uma organização informal dos funcionários, com o objetivo de se protegerem das ameaças da administração.

Na quarta e última fase da pesquisa, o foco foi o estudo da organização informal descoberta na fase anterior. Formou-se um grupo experimental com 9 soldadores, 9 operadores e 2 inspetores, observados por um pesquisador e eram entrevistados em alguns momentos por outro, tendo como pagamento o resultado da produção obtida pelo grupo. Os salários eram pagos por hora baseados em um salário mínimo e possíveis aumentos só seriam conquistados mediante aumento da produção. Verificou-se que ao atingir uma produção que o grupo definia como a ideal, o ritmo do trabalho diminuía e o excedente era reservado para o próximo dia. Isso ocorria após a familiarização e a delação daqueles que ultrapassassem a meta estabelecida pelo grupo. Após essa fase, a experiência levou as seguintes conclusões:

1. O nível de produção é determinado pela integração social dos operários e não pela sua capacidade física;
2. Os comportamentos sociais dos empregados se baseiam em normas definidas pelo grupo, não por decisão individual e, caso algum participante não siga essas regras, estariam sujeitos a punições;
3. Os comportamentos dos trabalhadores estão ligados a normas e padrões sociais, agindo de modo a obter recompensas e não sanções sociais;

4. Independente das normas oficiais da empresa, existem grupos informais que são responsáveis pela interação social dentro da empresa;
5. A existência de grupos sociais que ocorrem e se mantêm em constante interação social dentro da empresa;
6. A especialização do trabalho não gera maior eficiência como proposto pela Teoria Clássica, mas a moral do trabalhador é influenciada pelo conteúdo e pela natureza do trabalho. Foi observado que, informalmente, os trabalhadores trocavam de postos de trabalho para fugir da monotonia e repetição excessiva dos movimentos, que eram nocivas para a produção mais eficiente;
7. Os elementos emocionais e mesmo irracionais passam a merecer uma maior atenção.



### Assimile

A Teoria das Relações Humanas concluiu que a produção resulta da interação e do comportamento social dos indivíduos, que o fator econômico não é o principal efeito motivador, o surgimento de estudos sobre os grupos informais e foco nos aspectos emocionais nas atividades dentro das empresas.

Mayo publicou suas conclusões no livro *The Human Problems of a Industrial Civilization* em 1933 e como essência diz que o método de trabalho não é relevante para se determinar o desempenho das pessoas, mas sim os fatores emocionais ou comportamentais (MAXIMIANO, 2012). A organização tem que ser vista como um ambiente social e não apenas como um meio econômico.

Após os estudos de Mayo, houve um novo olhar para a organização composta por um conjunto de pessoas e relações interdependentes entre si. Suas conclusões não colocaram de lado os métodos instituídos por Taylor e Fayol, mas contribuíram para que empregadores passassem a ter um novo olhar sobre os funcionários, exercendo um papel significativo na estrutura industrial da época e, também contribuiu para que outros pesquisadores avançassem sobre o assunto. A partir da Teoria das Relações Humanas, surge um novo modelo de administração focado na motivação, liderança e comunicação.



No artigo a seguir, você compreenderá melhor o papel da motivação dentro de uma organização assim como a sua relação com o comportamento e desempenho das pessoas.

TADINS, Ana Paula, et al. **O conceito da motivação na reoria das relações humanas**. Disponível em: <<http://www.maringamanager.com.br/novo/index.php/ojs/article/view/36/19>>. Acesso em: 18 out. 2015.



Depois de anos trabalhando no setor de produção, mas pouco reconhecida pelos diretores em razão da estrutura familiar utilizada até então, a gerente de produção da empresa de tecidos terá a oportunidade de mostrar toda sua capacidade para os novos administradores. O primeiro desafio é definir qual seria sua postura com relação à liderança do pessoal da produção. Qual o padrão de liderança a ser adotado?

A tomada de decisão é algo que está a todo o momento a frente do gestor e, como a gerente de produção está com o cargo à prova dos novos administradores, certamente essa decisão não poderá ser equivocada.

Vamos analisar as três possibilidades de estilos de liderança que a gerente tem para escolher:

1. **Autoritário:** neste estilo, ela trará para si todas as responsabilidades e centralizará as ações a serem adotadas. Poderá ter supostamente o controle de todas as ações, mas dependerá do fator grupo e da influência do supervisor de produção.

2. **Liberal:** aqui ficará definido que os controles serão flexíveis ou sem controle algum. A empresa já não está bem no mercado há alguns anos, parte disso em função da falta de métodos de trabalho e na dependência do modo de agir do supervisor de produção.

3. **Democrático:** neste estilo, as responsabilidades e as liberdades são compartilhadas entre as partes. Apesar de aparentemente ser a melhor forma de gestão de um grupo, poderá apresentar armadilhas a gerente em função de uma possível traição das divisões de responsabilidades.

Pode-se observar que se a decisão a ser tomada for apenas uma dessas possibilidades, a gerente terá de arcar com ações negativas e terá poucas opções de poder apresentar os resultados de seu trabalho.

Neste caso, a melhor escolha seria a utilização das três opções, de acordo com a situação encontrada naquele momento e o grupo de pessoas subordinadas a ela.

A prática e a dosagem de cada estilo estarão vinculadas ao grau de maturidade dos indivíduos e deverá ser utilizada à medida que a situação requerer.



## Faça você mesmo

Vamos praticar um pouco sobre esse novo modelo de administração utilizando a comunicação.

A nova Administração manterá, pelo menos temporariamente, a gerente e o supervisor de produção na empresa e deu "carta branca" para a gerente de produção fazer as modificações que forem necessárias para o setor.

Neste primeiro momento, ela terá o desafio de se comunicar e apresentar a todos os funcionários do setor a situação atual da empresa e os rumos que serão dados para a sua reestruturação.

A comunicação dentro da empresa é um processo fundamental sendo o elo entre os funcionários e a organização, porém muitas delas são ineficientes ou falhas, não atingindo assim o seu propósito que é de transmitir uma mensagem comum a todos.

Você deverá escolher e elaborar um meio para essa comunicação aos funcionários do setor de produção da nova empresa. Seguem alguns exemplos de meios utilizados para a comunicação empresarial: reuniões e palestras, folhetos, jornal da empresa; intranet; e-mail etc.

## Sem medo de errar

O supervisor de produção da empresa de tecidos é o primeiro obstáculo que a gerente de produção terá que resolver. Apesar da maneira como atua no cargo, não se pode negar o seu conhecimento sobre o funcionamento da empresa, fruto de sua carreira ao longo desses anos, portanto, terá a gerente que atuar rapidamente para que possa exercer de fato a gerência do setor, mas com o auxílio do supervisor. Para isto, utilizaremos uma das ferramentas da Teoria das Relações Humanas que é a motivação e que se buscará através de um programa de treinamento aos funcionários.

Para iniciar um plano motivacional, precisamos conhecer as necessidades do grupo, o líder deverá conhecer e compreender a sua equipe de trabalho. Algumas respostas que o líder precisa ter: Você conhece os pontos fortes das pessoas e da empresa? Onde podemos melhorar? O que podemos aplicar de imediato? O que dificulta a realização de tarefas que motivem os funcionários? Quais tarefas estão sendo executados com falta de empenho dos funcionários? Qual a razão dessa falta de empenho? Como o funcionário se sente no atual ambiente de trabalho?

A partir dessas respostas, você definirá os objetivos de acordo com a estratégia da empresa e que alcancem resultados através da motivação. O comportamento desejado dos funcionários deverá ser coerente com a teoria e prática adotada.

Importante lembrar que durante a fase de planejamento do treinamento motivacional, devemos criar um clima de expectativa sobre a sua importância, tanto para a empresa quanto para o trabalhador, sendo nesse momento a comunicação um fator relevante, portanto, invista nela!

Também não se esqueça de que isso requer um dia, local e condições especiais como um *coffe brake* para a realização desse treinamento, pois será um dia diferente e fora da rotina de trabalho.

Você deverá definir quais os programas que serão apresentados aos funcionários como capacitação ao trabalho, incentivos, premiações, reconhecimentos, oportunidades, melhores condições no ambiente de trabalho, etc. e como serão apurados.

Agora é partir para a prática e apresentar aos funcionários o modo de trabalho a partir dessa nova reestruturação.



### Atenção

As relações existentes na empresa mostram uma organização informal dos funcionários com o objetivo de se protegerem das ameaças da administração.

A organização tem que ser vista como um ambiente social e não apenas como um meio econômico.



### Lembre-se

Você poderá buscar mais informações sobre esta Experiência de Hawthorne no livro: CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### “Aplicação da teoria das relações humanas”

1. Competência geral	Identificar e aplicar as técnicas de vivência grupal; trabalhar em equipes ou times; identificar a importância da comunicação no relacionamento pessoal; identificar os princípios da ética profissional; relação humana no contexto de vida.
2. Objetivos de aprendizagem	Aplicar os conceitos da Teoria das Relações Humanas.
3. Conteúdos relacionados	Relações Humanas na Administração.
4. Descrição da SP	<p>Uma empresa de cosméticos enfrenta um grave problema no setor de produção, seus funcionários não atingem a produção necessária para o cumprimento de suas vendas atrasando os prazos com os seus compradores. O número de conflitos entre os funcionários tem aumentado e é visível que trabalham desanimados. Você chegou a pouco mais de uma semana na empresa e é o novo gerente de produção. É possível elaborar um plano estratégico que aumente a produção, melhore o ambiente de trabalho e ao mesmo tempo faça com que os trabalhadores trabalhem motivados?</p> <p>Obs.: Neste momento, a administração não autorizou qualquer benefício remunerado em espécie, mas liberou uma viagem como premiação que não ultrapasse o valor de R\$ 3.000,00.</p>
5. Resolução da SP	<p>Como finalização deste dia de atividades, fazer a entrega da premiação ao funcionário destaque do setor.</p> <p>Sugestões para o início do trabalho:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elaborar metas que possam ser atingidas, porém que sejam desafiadoras.</li><li>2. Definir regras simples e de fácil compreensão para todos.</li><li>3. Elogiar os pontos positivos coletivos e individuais da equipe.</li><li>4. Não hesitar em solicitar auxílio quando alguma atividade se tornar complicada.</li><li>5. Deixar claro a forma de remuneração para a equipe e, esclarecer que nem sempre isso ocorrerá em pagamento em dinheiro, mas que poderá ter um período de folga extra.</li><li>6. Nunca desprezar a ideia de um funcionário.</li><li>7. Comunicar que o treinamento dos funcionários será constante na nova administração.</li></ol>



### Lembre-se

Você poderá buscar mais informações sobre o assunto motivação, liderança e comunicação no livro: CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.



Agora é sua vez de praticar.

A equipe toda de produção deverá ser informada e devidamente explicado os novos rumos da empresa e, para isso foi decidido que o setor todo deverá passar de imediato por um treinamento geral, e a gerente de produção deverá elaborar uma proposta para aprovação. Ela convidou o supervisor para ajudá-la a elaborar parte do plano e discutir alguns pontos que deveriam ser tratados.

Elaborar uma proposta de treinamento inicial com os funcionários e que deverá conter no mínimo:

- Objetivo do treinamento;
- Público alvo;
- Introdução com posicionamento do motivo do treinamento;
- Metodologia a ser utilizada;
- Tempo e custo (com ou sem coffee brake);
- Definir uma dinâmica de grupo;
- Definir instrutores;
- Avaliação dos resultados;
- Conclusão para a administração.

## Faça valer a pena!

1. A Teoria das Relações Humanas surge após a grande depressão de 1929 a partir dos conflitos gerados pela implantação da Teoria Clássica da Administração, através de Taylor com a Administração Científica e Fayol, com a Teoria Clássica. Leia os itens abaixo e assinale a alternativa correta.
  - I. O foco principal foi a busca por resultados através do aumento da produtividade, utilizando-se de uma metodologia racional e científica da execução do trabalho.
  - II. Existe a preocupação com a identificação dos sentimentos e as atividades dos trabalhadores, pois até então o operário era tratado como parte do equipamento não considerando o seu próprio desenvolvimento pessoal e que o sucesso da produção seria compensado apenas financeiramente através de cumprimento das metas traçadas.
  - III. O trabalhador era visto como o "homem econômico" e passou a ser visto como "homem social", em que seu comportamento não pode ser analisado como uma máquina, mas como um comportamento dinâmico e complexo.

IV. Suas conclusões foram obtidas através da Experiência de Hawthorne, cujo objetivo era o estudo da fadiga, acidentes, rotatividade e os efeitos das condições ambientais do trabalho sobre a produtividade dos trabalhadores.

- a) Todas as alternativas são verdadeiras.
- b) Apenas as alternativas II e III são verdadeiras.
- c) Apenas as alternativas I, II e III são verdadeiras.
- d) Apenas as alternativa II, III e IV são verdadeiras.
- e) Apenas as alternativas I e IV.

**2.** Durante a 2ª fase da Experiência de Hawthorne, as operárias eram informadas dos objetivos e os resultados da experiência assim como das regras a que seriam submetidas como intervalos de descanso, \_\_\_\_\_ da jornada de trabalho, \_\_\_\_\_ de salários etc. Como resultado verificaram-se alguns \_\_\_\_\_ de produtividade não significativa.

Assinale a alternativa correta.

- a) Aumento – aumento – aumentos.
- b) Diminuição – aumento – aumentos.
- c) Aumento – aumento – diminuição.
- d) Aumento – diminuição – aumentos.
- e) Diminuição – diminuição – aumentos.

**3.** Ao final da 2ª fase da Experiência de Hawthorne, chegou-se a algumas conclusões. Leia as afirmações abaixo e assinale (V) para verdadeira e (F) para falsa.

- ( ) Trabalho executado com liberdade e sem ansiedade.
- ( ) Ambiente agradável, mas com pressões.
- ( ) Não havia temor ao supervisor.
- ( ) Desenvolvimento social pelo grupo de controle.
- ( ) Desenvolvimento de liderança e objetivos comuns pelo grupo.

Agora, assinale a alternativa que corresponde a sequência correta.

- a) V – V – V – V – F.
- b) V – F – V – V – V.
- c) V – F – V – V – F.
- d) F – F – V – V – F.
- e) F – F – V – V – F.

## Seção 1.4

### O fordismo: seus conceitos, princípios e aplicação

#### Diálogo aberto

Caro aluno, a última seção desta unidade finalizará nosso estudo das primeiras teorias da administração. Veremos, nesta seção, os princípios de Ford que revolucionou a indústria automobilística sendo um marco para a atividade industrial da época.

A recém-vendida empresa de tecidos, de origem familiar, tem todas as diretorias e assessoria ocupadas pelos filhos do antigo proprietário. A diretoria e gerência de produção são ocupadas, respectivamente, pelo irmão do presidente e sua filha. Você foi contratado para analisar a situação do setor de produção desta empresa. Alguns dos problemas deste setor são os excessos de paradas por falta de material para etapas seguintes do processo produtivo e, em outros casos excesso de material estocado. Qual é a sua opinião sobre manter estoques elevados em uma empresa? O estoque de material é necessário? Em quais níveis? Qual é a garantia de não parar a produção por falta de matéria-prima?

Ao final da seção, você terá mais clareza em responder a essas questões e terá competências para identificar problemas na produção de bens seriados, estudar suas causas, propor soluções e definir os estoques necessários para um processo de trabalho baseado em uma produção em larga escala e organizará uma rotina de controle de estoques aplicando os princípios estudados (fordismo).

Um assunto importante já estudado, método do trabalho, será importante, pois o fordismo aprimorou as teorias iniciais da administração e, mesmo ao longo desses anos, ainda mantém o seu foco que é o de produzir o máximo com menores recursos.

Vamos lembrar que o excesso de mecanismo na execução do trabalho sempre foi alvo de críticas, porém sua aplicação é essencial para a produtividade. No passado, a mecanização foi considerada excessiva, porém na atualidade com recursos da tecnologia em substituição do homem em algumas situações, podemos eli-

minar o caráter de máquina atribuído ao homem conforme expressado pela Figura 1.7.

Figura 1.7 | Cena do filme Tempos Modernos – Charles Chaplin



Fonte: <<https://i.ytimg.com/vi/yMZIW5CK8yE/maxresdefault.jpg>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

## Não pode faltar

### O início do fordismo

Caro aluno, chegou ao momento de estudarmos um dos nomes mais importantes na inovação de métodos de trabalho em um setor produtivo industrial. Trata-se do empresário americano Henry Ford, fundador da Ford Motor Company, o qual, a partir de 1914, revolucionou a maneira de como se produzir um automóvel.

Suas ideias tiveram como base as teorias estudadas por Taylor e, conforme vimos, tinha como base a divisão do trabalho através de um método definido e estudado para a execução de um determinado trabalho, alcançando assim maior produtividade.

Vale a pena lembrar que nessa época, pós-revolução industrial, tinha-se como fundamento a lei da oferta e da procura, onde com a existência de um grande número de produtos disponíveis no mercado os preços desses produtos eram menores. Assim, Ford, como grande empresário que era, introduziu esse conceito em sua indústria onde o objetivo era o de se produzir o maior número de veícu-

los empregando menores gastos com materiais e tempo, levando assim à possibilidade de aquisição do automóvel com preços acessíveis por uma parcela maior da população.

Para se chegar a um produto com baixo custo, a produção deveria ser racionalizada e a empresa deveria produzir apenas um tipo de produto em larga escala, utilizando-se de tecnologia adequada, trabalhadores especializados apenas em uma determinada tarefa com menor jornada de trabalho e melhores salários. Além do domínio dos recursos utilizados na produção, a empresa deveria ter pleno conhecimento dos sistemas de transporte de seus produtos.

Ford desenvolveu três princípios básicos para a administração em sua indústria e que ainda hoje são utilizados, mas com pequenas modificações, são eles:

1. Intensificação: consiste em colocar o produto rapidamente no mercado, para isso as matérias-primas devem chegar igualmente rápido na fábrica, e os equipamentos utilizados pelos funcionários precisam estar próximos aos postos de trabalho.
2. Economicidade: o estoque deve ser o mínimo, utilizando o totalmente na produção em larga escala. O produto deve ser vendido na maior quantidade possível antes mesmo de ser fabricado, com o recebimento pelas vendas antes do pagamento das despesas fixas e dos salários.
3. Produtividade: aumento da produção e redução do tempo de produção, através da padronização dos processos e especialização dos funcionários.

Você com certeza conhece bem esses princípios que são vistos em redes de fast-food e hipermercados, onde o trabalho é padronizado em toda a cadeia desde a compra e recebimento da matéria-prima, processamento e utilização de uniforme padrão pelos funcionários. Mas não paramos por aí, um trabalho informal também se utiliza desses princípios como uma diarista doméstica ou um pedreiro, que intensifica seu tempo com maior número de atividades recebendo uma maior quantia por esse trabalho. Fica claro assim que, mesmo com o passar do tempo e a tecnologia atual, utilizamos as ideias de Ford, produzir e ganhar mais com menos tempo.



Pensar é o trabalho mais difícil que existe. Talvez por isso tão poucos se dediquem a ele”.

“Há um punhado de homens que conseguem enriquecer simplesmente porque prestam atenção aos pormenores que a maioria despreza”.

Frases de Henry Ford

Disponível em: <[http://pensador.uol.com.br/autor/henry\\_ford/](http://pensador.uol.com.br/autor/henry_ford/)>. Acesso em: 20 nov. 2015.

Ford foi um revolucionário em sua época, pois além de mudar um conceito de produção de veículos luxuosos que era praticamente artesanal, de valores altíssimos e voltado exclusivamente para a classe de maior poder aquisitivo, também adotou uma política de bem-estar social ao funcionário, através de jornadas de trabalho menores e pagamento de salários maiores pelo trabalho do operário. Essa prática era algo impensável, pois pelos fundamentos da administração vigente na época o valor das vendas deveria ser alto enquanto se pagava pequenos salários para os funcionários, aumentando assim o lucro da empresa. Porém, para Ford, o lucro desejado não se obtinha dessa maneira, mas sim pela venda de produtos produzidos em larga escala, baratos, simples e possíveis de serem adquiridos por toda a população.

Ao fundar sua empresa, Ford aplicou de imediato um aumento no salário pago aos operários, pois defendia que o bem-estar social do trabalhador seria um fator importante para a produtividade da empresa. Logo depois houve uma migração de operários e especialistas na área de engenharia mecânica para a Ford Motor Company, reunindo assim tecnologia com especialistas no trabalho e em pouco tempo já era o melhor fabricante de carros dos Estados Unidos.

## O modelo de fábrica para Ford

Para Ford, o modelo ideal de uma fábrica seria aquela com um controle centralizado e onde tudo deveria ser fabricado no mesmo local com um único proprietário ou o mesmo grupo de acionistas. A fábrica de automóveis projetada por Ford era imensa e abrigava todos os componentes necessários para a fabricação de um veículo, em que a matéria-prima como o aço, borracha, madeira, vidro,

entre outros, entrava por um local da planta e o veículo saía pronto na outra ponta conforme mostra a Figura 1.8, obedecendo a uma sequência racional de trabalho.

Outro modelo de Ford era com relação à linha de produção, conceito já difundido na época e que foi aperfeiçoado. Na fábrica de automóveis, o trabalho chegava até o trabalhador não sendo necessário perder tempo com deslocamentos, nesse momento é introduzida a esteira como ferramenta de auxílio ao trabalhador, as peças se deslocavam até o posto de trabalho do operário o qual desempenhava pequenas partes da tarefa em funções específicas. Isso levaria a uma maior produtividade devido à especialidade do trabalho a ser executado e da permanência do trabalhador em um único local.

Figura 1.8 | Modelo de fábrica ideal para Ford



### Assimile

Resumidamente o fordismo apresentava as seguintes características:

- Todos os componentes utilizados no trabalho deveriam ser produzidos no próprio local da fábrica e, para isso, deveriam ser instaladas em uma planta grande para abrigar todos as demais “subfábricas”.

- Produtos simples e de fácil fabricação, produzidos em larga escala com preços baratos.
- O trabalhador desempenhava apenas uma função e bem específica, sendo valorizado monetariamente pelo seu trabalho como motivação e conseqüentemente maior produção.

O fordismo chega a seu auge nas décadas de 1950 e 1960 e empresas concorrentes adotaram esse modelo de produção, porém o perfil dos consumidores mudou e não havia a aceitação de carros padronizados como os produzidos pela Ford, levando a concorrência a lançar modelos mais atrativos para o que o mercado exigia.

Novos modelos de administração também foram implantados como a produção enxuta através da eficiência. O fordismo como foi originalmente introduzido na indústria não tem mais espaço na atualidade, porém é inegável a sua contribuição para o desenvolvimento da atividade produtiva industrial com reflexo nas teorias de administração moderna.



### Pesquise mais

Vamos complementar os conceitos do fordismo através da leitura do artigo a seguir. Será uma oportunidade para vincular o assunto com a utilização da automação no processo industrial atual.

SILVA, Romildo dos Santos. **Automação, taylorismo-fordismo e qualificação para o trabalho: o “apego” de Benjamin Coriat aos “grilhões” do processo taylorista-fordista.** 2009. Disponível em: <<http://www.revista-labor.ufc.br/Artigo/volume2/Rommildo.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2015.



### Exemplificando

Atualmente, um problema para esta empresa de tecidos é a importação de matéria-prima para confecção das peças que serão produzidas. Atrasos são comuns devido ao próprio transporte e principalmente na liberação fiscal do produto na entrada ao país.

Partindo do princípio de Ford em que o estoque deve ser apenas para a produção de um determinado lote, qual seria a quantidade mínima e máxima de material estocado? Quando se deve solicitar um pedido de compra? Qual é o giro desse material?

Para esse exemplo, vamos utilizar alguns dados:

Estoque mensal, em metros de tecido, para produção de camisas modelo A no último ano:

Jan = 6000 – Fev = 5500 – Mar = 5000 – Abr = 4500 – Maio = 5200 – Jun = 4950

Jul = 4700 – Ago = 6200 – Set = 7000 – Out = 6900 – Nov = 6150 – Dez = 5200

### 1. Estoque Mínimo

Estoque Mínimo (Cálculo pela fórmula simples)

Estoque Mínimo = Estoque médio x Fator de segurança

Estoque médio mensal =  $\Sigma$ Estoque mensal / 12 = 67300 / 12 = 5608m

Fator de segurança é o coeficiente que se adota contra possíveis riscos de falta do produto como atrasos, pedidos errados, rejeição do produto, etc.

Definiremos como 95%, que significa que os clientes terão garantia de atendimento em 95%, ou seja, em 5% o estoque deste material poderá chegar a zero. Logo:

Estoque Mínimo = 5608 x 0,95 = 5328m

### 2. Estoque máximo

Estoque máximo = Estoque mínimo + Quantidade a ser comprada

Quantidade a ser comprada = Estoque médio mensal x 2 = 5608 x 2 = 11216m

Estoque máximo = 5328 + 11216 = 16544m

### 3. Ponto de pedido

Ponto de pedido = (Estoque médio mensal x Tempo de reposição) + Estoque mínimo

Adotaremos o tempo de reposição em 3 meses.

Ponto de pedido = (5608 x 3) + 5328 = 22152m

### 4. Giro ou rotatividade

Giro = Consumo anual / Estoque médio

Estoque médio = (Estoque inicial + Estoque final) / 2

Estoque médio = (6000 + 5200) / 2 = 11200 / 2 = 5600 camisas

Giro = 67300 / 5600 = 12,01 vezes

Isto significa que esse produto será renovado aproximadamente 12 vezes por ano, e quanto maior for esse valor, menor será o tempo de permanência do produto na prateleira.



### Faça você mesmo

Chegou o momento de você praticar a gestão de estoques em uma indústria.

A partir do exemplo anterior, elaborar uma planilha eletrônica para o controle de estoque desse material que será utilizado pelo Departamento de Compras e gerenciado pelo responsável pelo controle de estoque, utilizando em duas partes como base o seguinte roteiro:

A) Inclusão dos dados base para cálculo

A1. Prever espaços para inclusão dos consumos mensais.

A2. Definir o fator de segurança.

A3. Definir o tempo de reposição do material.

B) Cálculos

B1. Efetuar o cálculo do consumo médio.

B2. Efetuar o cálculo do estoque mínimo.

B3. Efetuar o cálculo da quantidade a ser comprada.

B4. Efetuar o cálculo do estoque máximo.

B5. Efetuar o cálculo do ponto de pedido.

B6. Efetuar o cálculo do giro.

Use a criatividade para elaborar a planilha utilizando recursos avançados, gráficos e técnicas para visualização dos resultados.

## Sem medo de errar

Os estoques de matéria-prima da empresa de tecidos são precários e constantemente ocorrem paradas de uma linha de produção por horas, ocasionando perda na produtividade, falta de produtos no mercado e o pior, abertura de espaço para a concorrência. Um processo de controle de estoque precisa implantado com urgência na empresa.

As camisas produzidas pela empresa de tecidos são compostas por várias combinações de modelos e tamanhos, porém as entretelas, aviamento utilizado em costura aplicado nas roupas para au-

mentar a densidade de determinadas partes proporcionando um melhor acabamento e aspecto para a roupa, utilizadas nos colarinhos são comuns para quaisquer peças e são adquiridas em rolos com 10cm de largura e 10m de comprimento.

O uso desse aviamento tornou-se um problema com as constantes faltas do produto no estoque e não raro a produção sofrer com alterações e paradas sem a devida programação, ocasionando perdas na produtividade e conseqüentemente prejuízos. Existe a necessidade de se definir parâmetros para controle desse material.

A Tabela 1.3 mostra o estoque médio de camisas nos últimos quatro meses.

Tabela 1.3 |Estoque mensal de camisas

Mês	Modelo				
	A	B	C	D	E
Abril	100	75	62	44	32
Maio	110	100	55	45	30
Junho	115	120	47	50	35
Julho	100	90	35	51	40

Fonte: O autor.

O giro desse material é igual a 2 e encontra-se muito baixo. O que se pode fazer para aumentar esse giro? Qual seriam os níveis de estoques e ponto de pedido ideais?

Observação: cada camisa usa em média 30cm de entretela.

Vamos começar a calcular o estoque médio mensal total de camisas, uma vez que o mesmo produto é utilizado em qualquer modelo.

$$\text{Abril} = 100+75+62+44+32 = 313 \text{ camisas}$$

$$\text{Maio} = 110+100+55+45+30 = 340 \text{ camisas}$$

$$\text{Junho} = 115+120+47+50+35 = 367 \text{ camisas}$$

$$\text{Julho} = 100+90+35+51+40 = 316 \text{ camisas}$$

O estoque médio mensal no período é:  $(313+340+367+316) / 4 = 334$  camisas

## 1. Estoque mínimo

Adotando o fator de segurança em 90%

Estoque mínimo (Cálculo pela fórmula simples)

Estoque mínimo = Estoque médio x Fator de segurança

Estoque mínimo =  $334 \times 0,90 = 301$  camisas

Como uma camisa utiliza 30cm de entretela, há necessidade de 90,3m ou 10 rolos.

## 2. Estoque máximo

Estoque máximo = Estoque mínimo + Quantidade a ser comprada

Compras = Estoque médio mensal x 2

Compras =  $334 \times 2 = 668$

Estoque máximo =  $301 + 668 = 969$  camisas, ou seja, 291m equivalente a 30 rolos.

## 3. Ponto de pedido

Ponto de pedido = (Estoque médio mensal x Tempo de reposição) + Estoque mínimo.

A entretela é um produto relativamente fácil de ser encontrado, vamos adotar 1 semana como tempo de reposição.

Ponto de pedido =  $(334 \times 8 \text{ dias} / 30) + 301 = 390$  camisas, ou seja, 117m equivalente a 12 rolos.

## 4. Giro ou rotatividade

Giro = Consumo anual / Estoque médio

Estoque médio = (Estoque inicial + Estoque final) / 2

Estoque médio =  $(313 + 316) / 2 = 629 / 2 = 315$  camisas

Giro =  $1336 / 315 = 4,24$  vezes

Isto significa que esse produto será renovado aproximadamente 4,5 vezes por ano e, quanto maior for esse valor menor será o tempo de permanência do produto na prateleira.

## ! Atenção

Um dos princípios do fordismo é a produtividade através do aumento da produção pela padronização dos processos e especialização dos funcionários.

Trabalhar com o mínimo de estoque de matéria-prima para a máxima produção possível, de modo que todos os produtos já estivessem vendidos antes do pagamento pela matéria-prima e dos salários dos trabalhadores.

## 👉 Lembre-se

Faça uma consulta sobre administração de materiais no livro:  
DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### Procedimentos

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Utilizar os conceitos básicos do Fordismo e controle de estoque.
3. Conteúdos relacionados	Fordismo e Controle de Estoques.
4. Descrição da SP	Uma panificadora de grande porte enfrenta problemas com a compra e controle do estoque de farinha de trigo, a principal matéria-prima para fabricação de seus produtos. Após convencer o proprietário sobre a necessidade de profissionalização da produção, foi decidido que serão criadas normas para execução dos trabalhos e o primeiro deles será a elaboração de uma norma sobre a elaboração de um procedimento para controle de estoque de farinha de trigo.

5. Resolução da SP	<p>A elaboração de procedimentos não deve ser no sentido de burocratizar a atividade ou que apenas seja escrito e não cumprido. Será um documento importante sendo a referência para a execução de um trabalho. Deve ser rico em informações porém simples em seu entendimento, pois será feito para ser usado por quem executa a tarefa. A seguir os passos para sua elaboração:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formação de um grupo de trabalho;</li> <li>2. Reunião inicial para discussão preliminar;</li> <li>3. Definir o alcance do procedimento;</li> <li>4. Definir o objetivo para esse procedimento;</li> <li>5. Escrever detalhadamente como se executa o trabalho;</li> <li>6. Definir responsabilidades;</li> <li>7. Citar as referências;</li> <li>8. Elaborar um glossário e anexos;</li> <li>9. Revisar e aprovar o procedimento;</li> <li>10. Distribuir aos setores que se utilizarão desse procedimento;</li> <li>11. Manter atualizado.</li> </ol> <p>Agora é hora de colocar tudo isso no papel, comunicar e treinar os envolvidos e manter o procedimento atualizado.</p>
--------------------	---



### Lembre-se

Você encontrará mais informações sobre o assunto Gestão de Estoques em: AYRES, Antônio de Pádua Salmeron, SUCUPIRA, César, ACCIOLY, Felipe. **Gestão de Estoques**. Rio de Janeiro: FGV, 2008.



### Faça você mesmo

Elaborar um roteiro de como se utilizar da planilha de controle de estoque que você elaborou no item "Não pode faltar - Faça você mesmo" e que será distribuído para os envolvidos na Gestão de Estoques da empresa.

## Faça valer a pena!

1. As ideias de Ford foram aprimoramentos dos conceitos de Taylor que contribuíram e dominaram a administração da produção em mais da metade do século XX. Leia os itens abaixo e em seguida assinale a alternativa correta.
  - I. Um produto só deve ser lançado no mercado somente após o recebimento de toda matéria-prima a ser utilizada na sua fabricação.
  - II. A padronização do método de trabalho e a especialização dos funcionários são importantes para a produção em massa.
  - III. A venda ideal é aquela em que o produto produzido terá seus custos diretos de produção pagos antes de se quitar o pagamento das matérias primas utilizadas na sua fabricação.

IV. Para o sucesso de uma produção em larga escala que resultaria em um custo de produção menor, o estoque de matéria-prima deve ser elevado para garantir a alimentação da linha de produção.

- a) Todas as alternativas são verdadeiras.
- b) Apenas as alternativas I e II são verdadeiras.
- c) Apenas as alternativas II e III são verdadeiras.
- d) Apenas as alternativa II, III e IV são verdadeiras.
- e) Apenas as alternativas I e IV.

**2.** Para se chegar a um produto com \_\_\_\_\_ custo, a produção deveria ser \_\_\_\_\_ e a empresa deveria produzir apenas um tipo de produto em larga escala, utilizando-se de \_\_\_\_\_ adequada, um trabalhador especializado em determinada \_\_\_\_\_ com menores jornadas de trabalho e melhores salários.

Assinale a alternativa correta.

- a) Baixo – segmentada – processo – tarefa.
- b) Alto – individual – tecnologia – função.
- c) Baixo – racionalizada – processo – tarefa.
- d) Baixo – racionalizada – tecnologia – tarefa.
- e) Alto – segmentada – tecnologia – função.

**3.** Henry Ford revolucionou a produção de automóveis no início do século passado, pois até então as empresas fabricavam veículos luxuosos, fabricados praticamente artesanalmente, com altos preços e voltados para o consumidor de alto poder aquisitivo. Leia os itens abaixo e assinale (V) para verdadeiro e (F) para falso.

(\_\_\_) A intensificação consiste em colocar o produto rapidamente no mercado e, para isso, as matérias-primas têm que chegar igualmente rápido na fábrica.

(\_\_\_) A produtividade está unicamente ligada à redução do tempo para produção de um produto.

(\_\_\_) Ford pregou um aumento do salário dos trabalhadores e redução da jornada de trabalho, contrariando o pensamento da época.

(\_\_\_) Os equipamentos utilizados pelos funcionários devem estar próximos aos postos de trabalho.

(\_\_\_) O modelo de planta de uma fábrica ideal era com a entrada das matérias-primas de um lado e a saída de outro com o produto completamente concluído, através de uma logística criteriosamente estudada.

Agora, assinale a alternativa que corresponde à sequência correta.

- a) V – V – V – V – F.
- b) V – F – V – V – V.
- c) V – F – V – V – F.
- d) F – F – V – V – F.
- e) F – F – V – V – F.

# Referências

- AYRES, Antônio de Pádua Salmeron; SUCUPIRA, César; ACCIOLY, Felipe. **Gestão de estoques**. Rio de Janeiro: FGV, 2008.
- BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e tempos**: projeto e medida do trabalho. São Paulo: Edgard Blucher. 2001.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- FELIPPE, Adélia Denísia et al. **Análise descritiva do estudo de tempos e métodos**: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, out. 2012. <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/22316596.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2015.
- KOSKELA, Lauri. **Application of the new production philosophy to construction**. Technical Report, Filand, CIFE,1992.
- MATOS, Fátima Regina Ney; LIMA, Afonso Carneiro. Organizações modernas e a burocracia: uma afinidade eletiva. **RAE-eletrônica**. v. 6, n. 2, art. 14, jul. /dez. 2007. Disponível em: <[http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590\\_S1676-56482007000200007.pdf](http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S1676-56482007000200007.pdf)>. Acesso em: 6 out. 2015.
- MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas. 2004.
- MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Introdução à administração**. 7. ed. rev. e ampl. – 2. Reimpr.- São Paulo: Atlas, 2008.
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria geral da administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- ROCHA, D. R. **Gestão da produção e operações**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- SILVA, Romildo dos Santos. **Automação, taylorismo-fordismo e qualificação para o trabalho**: o “apego” de Benjamin Coriat aos “grilhões” do processo taylorista-fordista. 2009. Disponível em: <<http://www.revistalabor.ufc.br/Artigo/volume2/Rommildo.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2015.
- TADINS, Ana Paula, et al. **O conceito da motivação na teoria das relações humanas**. Disponível em: <<http://www.maringamanagement.com.br/novo/index.php/ojs/article/view/36/19>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- Taylor – **Administração científica**. 2012. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=FL7vrj8bPJ5>>. Acesso em: 30 out. 2015.
- YODER, Dale. **Administração de pessoal e relações industriais**. São Paulo: Mestre Jou, 1956.

# Introdução à Organização do Trabalho

## Convite ao estudo

Olá, começaremos agora uma nova unidade de estudos em que veremos a importância da organização do trabalho no ambiente industrial. Estudaremos os conceitos básicos para criar um ambiente de trabalho organizado do ponto de vista físico, mas também com recursos humanos e materiais a disposição e em quantidades suficientes para a execução da operação. Também estudaremos sobre um assunto que, com certeza, faz parte de seu dia a dia, a tomada de decisões.

Você conhecerá técnicas e métodos para melhoria da produtividade no ambiente industrial utilizando a base teórica para organização do trabalho, as técnicas fundamentais, os métodos e a forma de tomadas de decisões para melhoria da produtividade.

Ao concluir a seção, você conseguirá elaborar organogramas para uma empresa, propor métodos de trabalho visando ao aumento da produtividade e desenvolver fluxogramas para tomada de decisões.

Você foi contratado como consultor de uma pequena metalúrgica que produz parafusos há duas décadas. Seu proprietário começou como metalúrgico e depois de alguns anos de experiência abriu a empresa e conquistou vários clientes. Neste momento, está prestes a fechar um bom contrato, porém o cliente exige algumas condições, entre elas uma estrutura organizacional definida e todo um procedimento formal para produção dos parafusos. O proprietário não está convencido de que essa formalização o ajudará a melhorar seu produto e encara tudo isso como burocracia, mas como é uma exigência do cliente para fechar o contrato, assumiu

esse compromisso. Como você o convencerá a mudar de ideia? Como você iniciaria esse trabalho? E em relação aos funcionários, o que poderá ser feito?

Ao concluir essa unidade, você terá condições para obter essas respostas através do embasamento teórico e resolvendo algumas atividades propostas.

Vamos começar?

# Seção 2.1

## Os conceitos de organização do trabalho

### Diálogo aberto

Vamos iniciar nossos estudos pelos conceitos básicos para a organização de um trabalho. Para que isso aconteça, a empresa deve ser estar organizada a partir de alguns conceitos, sendo um deles a forma como a estrutura da empresa será organizada. Este será o momento de definição dos organogramas da estrutura principal e dos demais setores da empresa de modo funcional, enxuto e principalmente respeitado por todos, e que você apresentará ao final dessa seção.

Qual tipo de estrutura organizacional você utilizaria para a metalúrgica? Inicialmente poderíamos pensar em algo mais enxuto assim existiria mais agilidade entre departamentos e com poucas interferências entre setores. A empresa precisa ter procedimentos formais e ser produtiva, como convencer o proprietário que os procedimentos o ajudarão a ter maior produtividade?

Para o desenvolvimento dessa etapa, você precisará identificar cargos e funções de cada setor e a interação existente entre eles para reproduzir uma situação real da estrutura organizacional conforme mostra a Figura 2.1, conhecer as formas de se estruturar uma empresa, a maneira de se comunicar com funcionários e responsáveis pela manutenção e se atualizar de todo esse trabalho. Você já percebeu que teremos bastante trabalho pela frente para chegarmos ao desenho estrutural

Figura 2.1 | Estrutura organizacional



Fonte: <[http://faculadefatima.com.br/cache/files/papel-de-cadaum\\_600x360.jpg](http://faculadefatima.com.br/cache/files/papel-de-cadaum_600x360.jpg)>. Acesso em: 22 jan. 2016.

da empresa, e a importância dessa definição para a melhoria da produtividade a partir dos conceitos da organização do trabalho. Ao final da seção, você poderá responder a algumas perguntas: como dividir a empresa? De que forma distribuir os trabalhos? Como isso contribuirá para a produtividade?

Vamos lá?

## Não pode faltar

Você, com certeza, conhece alguém que começou um pequeno negócio e, após alguns anos de sucesso, chegou em um nível mais elevado. O que inicialmente exigia menos especialização, agora requer uma série de cuidados e atenção, pois o que era feito de maneira mais simples necessitará de uma profissionalização, uma vez que as atividades serão mais complexas e estão conectadas com as demais a fim de se atingir os objetivos da empresa. Todos os departamentos devem estar focados na estratégia da empresa, mas cada um exerce uma função específica, por exemplo se a empresa produz determinado produto esse deverá ser produzido com baixo custo e alta produtividade, o departamento financeiro deverá reunir recursos necessários para essa produção, o recurso humano (RH) deverá contratar e treinar pessoas com capacidade para esse trabalho e o setor de vendas deverá atuar de modo a conquistar consumidores para esse produto. Você percebeu que cada departamento tem uma especificidade, mas a busca pelo resultado final é o mesmo, a colocação de um produto competitivo no mercado.



### Assimile

**Estrutura organizacional:** é o conjunto ordenado de responsabilidades, autoridades, comunicações e decisões nas unidades organizacionais de uma empresa.

**Organograma:** é uma representação gráfica da estrutura formal de uma organização, seja uma empresa, grupo de pessoas ou uma estrutura hierárquica.

**Funcionograma:** é uma representação gráfica similar ao organograma que detalha somente as atividades que compõem a função.

Vamos então entender um pouco sobre a estrutura de uma empresa. Uma empresa devidamente estruturada facilita a vida do administrador, pois ficarão claros os níveis de responsabilidade e autoridade, facilitará o controle e a comunicação, ajudará na tomada de decisões e poderemos diferenciar as atividades de cada cargo. Porém, isso só terá validade se encontramos a estrutura adequada para cada empresa e dependerá de três fatores: a estratégia da empresa, a tecnologia utilizada e o meio ambiente em que se encontra. Vale lembrar que uma vez definida a estrutura, isso não significa que ela será permanente, ela poderá e deverá sofrer modificações sempre que necessário.



Refleta

O que você pensa sobre uma empresa que modifica constantemente sua estrutura organizacional? Isso é bom ou ruim para empresa? Qual é o sentimento por parte dos funcionários?

A estrutura deverá acompanhar a estratégia da empresa, ou seja, ir ao encontro dos interesses dos clientes e não dos pessoais de cada departamento. A tecnologia influenciará fortemente o modelo de estrutura, pois imagine uma empresa que produz um único produto, ela terá operações menos complexas que outra que produz uma variedade maior de produtos, neste caso com mais recursos tecnológicos e que influenciará em níveis hierárquicos também mais elevados. E, por fim, as condições do meio ambiente precisam ser consideradas na definição da estrutura organizacional onde condições estáveis favorecem estruturas permanentes e ambientes turbulentos favorecem estruturas temporárias.

Agora, uma vez identificado esses fatores, chegou a vez de selecionarmos a estrutura de uma empresa, vamos lá? Abordaremos alguns tipos de estruturas, mas lembre-se de que você poderá encontrar outras formas de estrutura organizacional. Vamos conhecer através do Quadro 2.1 a estrutura funcional, por produto, territorial, centrada no cliente e matricial.

Quadro 2.1 - Estrutura funcional

Tipo de estrutura	Exemplo	Vantagens	Desvantagens
<p><b>1. Funcional:</b> é agrupada de acordo com um propósito funcional onde cada departamento tem deveres e responsabilidades.</p>	<p>Divisão por departamentos: Engenharia; Produção; Administrativo-financeiro; Vendas.</p>	<p>Favorece a eficiência através da especialização; Recomendada para pequenas empresas.</p>	<p>Necessidade de uma comunicação eficiente; Criam fronteiras entre departamentos; Necessitam de um ambiente estável.</p>
<p><b>2. Produto:</b> nesse tipo de estrutura ocorre a divisão por produtos produzidos pela empresa.</p>	<p>Divisão por produto A, B e C.</p>	<p>Favorece o cumprimento de cronogramas e controle de custos; Facilidade por inovação; Funcionam bem em um ambiente instável.</p>	<p>Desperta maior insegurança nos funcionários quanto a eventual perda de seus empregos, retardamento de suas carreiras e desenvolvimento pessoal.</p>
<p><b>3. Territorial:</b> divide as unidades com base em elementos geográficos.</p>	<p>Divisão regional: Região Norte; Região Sul; Região Oeste; Região Leste.</p>	<p>Maior velocidade de resposta; Lógica por agrupamento; Mais agilidade; Menos burocracia; Adaptação às diferenças regionais.</p>	<p>Criam fronteiras entre as regiões; Maior instabilidade para os funcionários; Identificação regional, mas não global; Alto grau de coordenação.</p>
<p><b>4. Centralizada no cliente:</b> as unidades são divididas de modo que cada uma delas sirva a um determinado cliente.</p>	<p>Divisão por produtos do segmento Feminino; Masculino; Infantil.</p>	<p>Melhores condições para conhecer e tratar o cliente; Atendimento contínuo e rápido ao cliente.</p>	<p>Dificuldade de coordenação devido ao tratamento especial exigido pelos gerentes; Sazonalidade de alguns clientes, dificultando a troca de recursos.</p>
<p><b>5. Matricial:</b> caracterizada por dupla linha de autoridade; combina a departamentalização funcional com a departamentalização de produto.</p>	<p>Nessa estrutura os funcionários são designados a trabalhar em um modelo funcional básico e, simultaneamente, também trabalham em um determinado produto ou cliente.</p>	<p>A grande vantagem nesse modelo é fortalecer a estrutura funcional e de produto eliminando os pontos fracos de cada uma delas.</p>	<p>Disputa por poder entre os gerentes devido a valorização ao grau de importância das tarefas; Problemas de comunicação entre os indivíduos e a estrutura existente; Necessidade de flexibilidade por parte dos gerentes na utilização dos recursos disponíveis.</p>

E agora qual tipo de estrutura você utilizaria? Bom, é claro que não vamos ficar restritos a um tipo de estrutura ou achar que uma é melhor que a outra. Na realidade, as organizações utilizam todos os tipos de acordo com sua realidade em que a predominância de uma delas poderá ocorrer, mas existirão traços de outras de maneira que uma completará a outra.



### Pesquise mais

Você poderá obter mais detalhes sobre a relação entre a estrutura organizacional e a estratégia da empresa através da leitura do artigo "Estrutura e Estratégia: Evolução de Paradigmas".

Disponível em: <https://advsbrasil.com.br/wp-content/uploads/2015/09/ESTRUTURA-E-ESTRATEGIA-EVOLUCAO-DE-PARADIGMAS.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.

Para finalizar o assunto, uma boa maneira de se especificar quais são as atividades relacionadas à função do organograma são através do funcionograma, que nada mais é do que uma representação gráfica derivada do organograma onde serão realizadas as atividades referentes à função conforme a Figura 2.2.



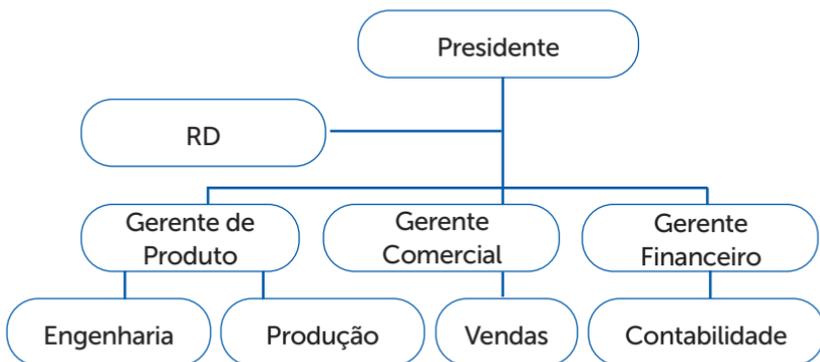
### Exemplificando

Vamos demonstrar a estrutura organizacional de uma empresa a partir de um organograma funcional de acordo com os seguintes dados:

1. Presidente
2. Uma assessoria chamada de Relações Diversas junto a presidência
3. Gerencias (Produto, Comercial, Financeiro)
4. Departamentos (Engenharia e produção na gerencia de produto; vendas na gerência comercial; contabilidade na gerência financeira)

Neste organograma, quanto maior a autonomia e responsabilidade, mais alta será a posição do cargo. Uma vez definidas as posições e os cargos, vamos criar retângulos onde cada um representará um desses cargos, e que serão interlagos de acordo com a comunicação e a hierarquia entre eles. Em nosso caso, a hierarquia será a própria ordem apresentada inicialmente. Não vamos esquecer que há uma linha de assessoria também chamada de staff, o qual é representado em nosso caso por RD e responde diretamente ao presidente, e sem autoridade hierárquica sobre os demais diretores. Vamos ver como ficaria nosso exemplo através da Figura 2.2.

Figura 2.2 | Exemplo de organograma funcional



Fonte: <[https://www.oficinadonet.com.br/artigo/1554/tipos\\_de\\_organograma](https://www.oficinadonet.com.br/artigo/1554/tipos_de_organograma)>. Acesso em: 22.jan. 2016.



### Faça você mesmo

Agora é sua vez de se exercitar e, para isso, deverá construir uma estrutura organizacional representada por um organograma por produto, através dos seguintes dados:

1. Diretoria Geral.
2. Dois staffs, Assessoria Contábil e Assessoria Jurídica.
3. Gerência do produto Roupas com divisão em feminino, masculino e infantil.
4. Gerência do produto Confecções com divisão em cama, mesa e banho.
5. Gerência do produto Institucional com divisão em hotel e restaurantes.

Faça um esboço antes de partir para o modelo definitivo, assim você poderá alterar quantas vezes for necessário.

Não se esqueça de que embora seja por produto, existirá um nível hierárquico a ser respeitado.

E aí, vamos tentar?

## Sem medo de errar

Vamos agora elaborar o organograma da empresa metalúrgica. Qual tipo de estrutura organizacional você utilizaria? Por ser uma pequena empresa, poderíamos pensar em algo mais enxuto, assim existiria mais agilidade entre departamentos e com poucas interferências entre setores. A empresa precisa ter procedimentos formais

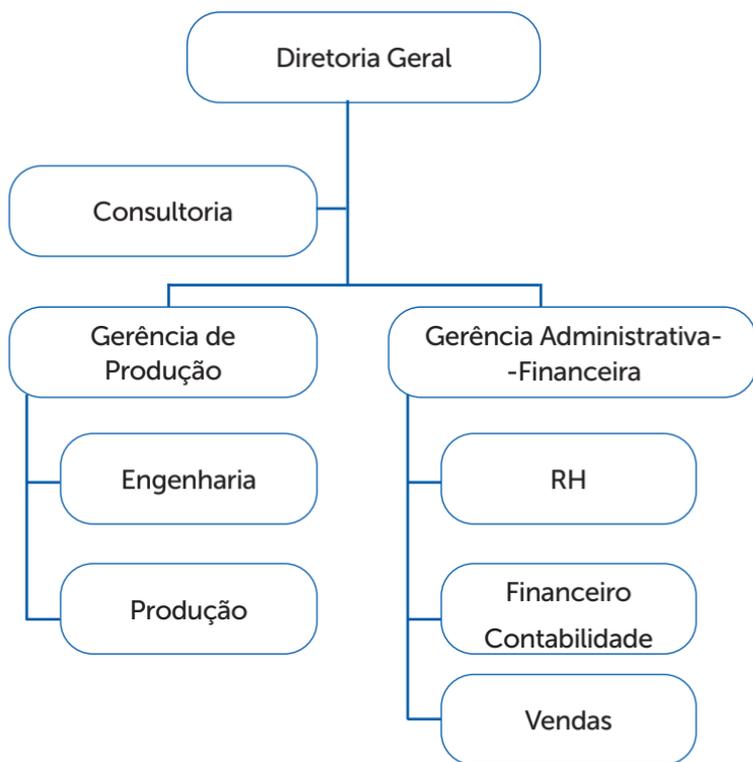
e ser produtiva; como convencer o proprietário que os procedimentos o ajudarão a ter maior produtividade?

Lembre-se de que a estrutura organizacional segue a estratégia da empresa e a estrutura também é dinâmica e sofrerá alterações ao longo do tempo. Como sugestão inicial, poderíamos pensar em algo como a diretoria geral, gerências de produção com os departamentos de engenharia e produção, administrativo-financeira com os departamentos RH, contabilidade, financeiro e vendas.

Também vamos colocar a consultoria que responde à diretoria geral.

Nessa configuração, o organograma funcional é demonstrado na Figura 2.3.

Figura 2.3 | Organograma



Fonte: O autor.

## Atenção

Estrutura organizacional é a forma pela qual as atividades desenvolvidas por uma organização são divididas, organizadas e coordenadas.

Pronto, agora que foi definido o organograma, virá a parte mais difícil, apresentar ao proprietário e convencê-lo que isso é importante para a produtividade da empresa. Utilize o organograma para mostrar como cada departamento tem uma função e onde cada parte tem um objetivo específico, porém o foco principal é o objetivo da empresa. Apresentar exemplos de empresas consagradas no mercado e como elas são estruturadas.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### "Funcionograma"

1. Competência geral	Analisar cargos e funções de uma estrutura organizacional.
2. Objetivos de aprendizagem	Definir uma estrutura organizacional; Detalhar as atribuições de cargos em uma estrutura organizacional.
3. Conteúdos relacionados	Teoria Geral da Administração e Organização do Trabalho.
4. Descrição da SP	Uma empresa fabricante de calçados fechou um grande contrato com uma exportadora. Para que se possa atender a essa demanda, a diretoria decidiu reformular parte da estrutura organizacional da empresa desmembrando a atual diretoria administrativo-financeira em duas, a diretoria administrativa e a diretoria financeira. Como poderia ser desenhado o funcionograma da diretoria administrativa?

## 5. Resolução da SP

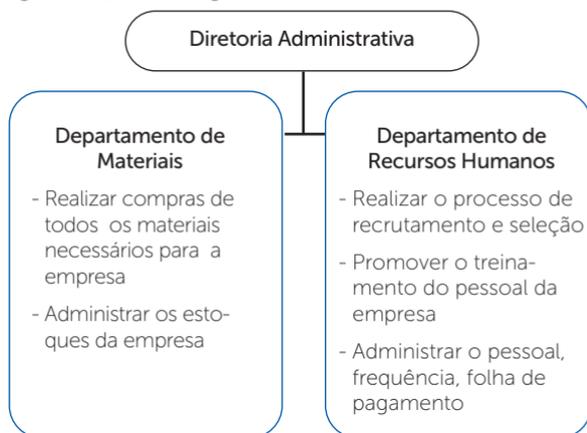
Como a empresa fechou esse novo contrato e precisa dar prioridade para que os calçados sejam produzidos e enviados ao cliente pontualmente, podemos sugerir dois departamentos para a Diretoria Financeira: um Departamento de Materiais que ficará responsável em administrar todos os recursos necessários para que não ocorra problemas de atraso da entrega dos pedidos e o melhoramento do Departamento de Recursos Humanos, agora com foco na busca de mão de obra qualificada e treinamento do pessoal.

Dessa forma, teremos o Departamento de Materiais e o Departamento de Recursos Humanos sob o comando da Diretoria Administrativa.

O Departamento de Materiais terá as seguintes atividades: realizar compras, administrar os estoques e efetuar o planejamento do estoque; já o Departamento de Recursos Humanos terá: o recrutamento e seleção, treinamento e a administração do pessoal.

A nova estrutura dessa diretoria pode ser observada através do funcionograma da Figura 2.4.

Figura 2.4 | Funcionograma



Fonte: O autor.



Você poderá obter mais informações sobre estrutura organizacional consultando o livro: HAMPTON, David R. Administração contemporânea. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1983. p. 269-280.

Veja também sobre funcionogramas:

**Organogramas, funcionogramas e fluxogramas.** 2012. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/ravthallion/aula-4-organogramas-fluxogramas-e-funcionograma>>. Acesso em: 26 nov. 2015.



## Faça você mesmo

Agora é sua vez. Elabore o funcionograma do Departamento Financeiro que foi desmembrado no exemplo que fizemos acima.

Os departamentos vinculados a essa diretoria serão: Contabilidade, Financeiro, Constatas a pagar e receber, Patrimônio e Assessoria.

Discuta com seus colegas e apresente uma proposta.

Bom trabalho!

## Faça valer a pena!

1. A estrutura é a ferramenta que um administrador pode usar para permitir que uma organização prossiga, com sucesso, na execução de sua estratégia, segundo Hampton (1992). As empresas constituem organizações de dois tipos: formal e informal, sendo que a estrutura organizacional requer principalmente uma organização:
  - a. Formal, com o foco nas relações de autoridade, responsabilidade, unidade de comando, hierarquia, cargos etc.
  - b. Formal, estabelecida pelo grupo e fora do organograma.
  - c. Formal, porém sem controle rígido e sujeita a mudanças pela direção.
  - d. Informal, onde regras e procedimentos independem da orientação do organograma.
  - e. Informal, mas com algumas vertentes de caráter formal imposta pelos grupos e lideranças.
2. A estrutura organizacional tem como meta orientar seus gerentes e funcionários a atuarem em seus departamentos organizando o trabalho para alcançar os objetivos da empresa. Leia os itens abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.
  - I. Estruturas organizacionais atendem à função de realizar os produtos ou serviços organizacionais e de atingir metas e objetivos da organização.
  - II. A estrutura informal da empresa está descrita, obrigatoriamente, no fluxograma da organização.
  - III. A construção de uma estrutura organizacional deve considerar a natureza do meio ambiente em que a organização opera.
  - IV. A divisão do trabalho de uma organização em responsabilidades departamentais favorecerá a uma administração eficiente.

- a. Todas as alternativas estão corretas.
  - b. Apenas as alternativas I, II e III estão corretas.
  - c. Apenas as alternativas I, III e IV estão corretas.
  - d. Apenas as alternativas II, III e IV estão corretas.
  - e. Apenas as alternativas II e IV estão corretas.
- 3.** A concepção da estrutura de uma empresa é um trabalho contínuo em que os administradores adaptarão uma determinada situação em decorrência das transformações a que estão sujeitas.
- Assinale a alternativa correta com relação aos fatores básicos para orientar a atividade organizar.
- a. Estratégia, tecnologia e infraestrutura.
  - b. Mercado, tecnologia, meio ambiente.
  - c. Estratégia, tecnologia e meio ambiente.
  - d. Mercado, recursos humanos e infraestrutura.
  - e. Estratégia, recursos humanos e meio ambiente.

## Seção 2.2

### As linhas teóricas sobre organização do trabalho

#### Diálogo aberto

Olá, depois de estudar sobre a estrutura organizacional, as formas como são classificadas e representadas graficamente, veremos agora as linhas teóricas referentes à organização do trabalho.

A indústria metalúrgica passou pela fase de formalização da sua estrutura organizacional em que você como consultor apresentou o organograma da empresa ao proprietário. Agora a empresa tem a sua estrutura definida e chegou o momento de trabalhar com os funcionários. Conhece alguém, ou mesmo você, que tenha passado por alguma mudança em empresas em que trabalharam? Qual é a reação dos funcionários quando acontece alguma mudança na empresa? Qual é a sua opinião sobre a relação mudança na organização versus funcionário versus produtividade?

Em um primeiro momento, a dificuldade foi convencer o proprietário sobre a estrutura adequada para a empresa, porém agora chegou a vez de se colocar em prática essa estrutura e mostrar aos funcionários a estrutura organizacional da empresa e a razão dessa implantação, que é a melhoria da produtividade com qualidade exigida pelo novo cliente. Perceba que ao falarmos de aumento da produtividade, significará, para o funcionário, que deverá produzir mais, mas o que ele ganhará com isso? Como obter maior produtividade? Qual é a forma mais adequada de comunicação ao funcionário? Você já passou por essa situação?

Através do estudo das linhas teóricas e com base na estrutura organizacional, você definirá uma pro-

Figura 2.5 | Cooperação



Fonte: <<http://www.temposdegestao.com/gestatildeo/archives/07-2014>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

posta com metas e bonificações para todos os funcionários da empresa e, para isso, será importante o estudo das linhas teóricas que influenciam na produtividade dos funcionários e da cooperação do grupo conforme apresentada na Figura 2.5.

Com o desenvolvimento desta seção, você conhecerá algumas formas para conduzir esse processo, discutir o assunto para ao final ter condições de elaborar uma proposta. E aí, preparado?

## **Não pode faltar**

Vamos lembrar alguns pontos importantes estudados até agora. Com a Revolução Industrial, a produção passou a exigir um estudo científico para realização do trabalho, buscando maior produtividade dos funcionários. A base estrutural da empresa também precisou ser revista onde normas e procedimentos foram introduzidos para também aumentar a produtividade e, em determinado momento, descobriu-se que existe um elemento social do grupo nessas relações, que está diretamente ligado à produtividade do funcionário. A busca pela produtividade teve uma importante colaboração de Ford e, com a introdução da esteira na linha de produção, ocorreu um aumento da produtividade e deu novo impulso a indústria da época. A estrutura organizacional elaborada de acordo com a estratégia da empresa favorecerá o aumento da produtividade. Você deve perceber que a todo o momento falamos de aumento da produtividade e, mesmo com a introdução de tecnologias ao longo desse tempo, ainda dependemos de alguma forma da presença humana no processo. Segundo Friedman (1968), as formas de trabalho em cadeia são, ao mesmo tempo, um fato técnico, um fato psicológico e um fato social. A própria definição de organização do trabalho apresenta esses fatos, "a especialização do conteúdo, métodos e inter-relações entre os cargos, de modo a satisfazer os requisitos organizacionais e tecnológicos, assim como os requisitos sociais e individuais do ocupante do cargo" (DAVIS, 1966).

Vamos entender melhor o significado de tudo isso. Basicamente, temos três linhas teóricas sobre a organização do trabalho industrial: a racionalização da tarefa do cargo, o enriquecimento dos cargos e os grupos semiautônomos. Você deve ter percebido que são linhas diferentes

uma da outra, porém existe um ponto em comum que é a relação existente entre elas, o aumento da produtividade. Mas você também deve se perguntar, como existe essa relação? É o que veremos agora.

## **Racionalização da tarefa do cargo**

Você deve se lembrar das pesquisas de Taylor com a organização que ocorreu na execução do trabalho, introduzindo um modo de execução racional do trabalho, substituindo a maneira sem procedimentos e combatendo a preguiça do trabalhador. Vejamos alguns pontos que permitem que essa racionalização seja possível:

1. Um trabalho deve ser executado da forma que seja o mais próximo do ideal e, para isso, deve ser utilizada uma metodologia científica. Isso foi conseguido através da técnica do estudo de tempos e movimentos.
2. O planejamento deve ser uma atividade separada da execução da tarefa. Taylor também defendeu que o trabalhador que executa a tarefa não tem capacidade de entender o modo ideal de ser realizada, cabendo esse papel a uma pessoa com condições técnicas para planejar a melhor maneira de execução.
3. Uma tarefa só será bem executada por pessoas que tenham habilidades e competências para isso, sendo necessário um recrutamento adequado para a escolha da pessoa certa para o desempenho da função. Uma vez escolhido o funcionário que tenha as características ideais para a execução da tarefa, caberá a empresa treinar esse funcionário para que utilize dos procedimentos elaborados através de uma metodologia para a execução desse trabalho.
4. Existe a necessidade por parte do funcionário de ter um incentivo financeiro para que passe a produzir mais e ter maiores salários. Porém, como vimos, uma vez reunidos existe um modelo informal imposto pelo grupo e isso acaba por levar a uma redução da produção como meio de controle pelo próprio grupo.
5. Evitar a formação de grupos. Como garantir isso? Novamente a análise científica da tarefa deveria prever tudo que o operário deveria fazer, e isso seria garantido através de um completo programa de treinamento o qual o desempenho do funcionário dependeria apenas dele mesmo e não de um grupo, atingindo assim um alto nível de produtividade.

## Enriquecimento dos cargos

Para falarmos sobre esse ponto, vamos também lembrar a origem do fator humano na indústria. Você também deve se lembrar da Experiência de Hawthorne, certo? O objetivo inicial era relacionar modificações nas condições de trabalho com o aumento da produtividade, porém o resultado final foi a descoberta de um fator psicológico nas relações entre os grupos. Isso proporcionou a abertura para novos estudos e basicamente chegou-se a duas conclusões: um funcionário satisfeito tem maior produtividade e a satisfação do trabalhador é obtida através de fatores relacionados ao próprio trabalho. Para que isso seja alcançado, o trabalho deve ser estruturado através de técnicas de tal forma que se atinja esses pontos. De que forma? Vejamos:

1. Utilizar o revezamento de cargos entre as pessoas que executam atividades no setor produtivo, chamado de rotação dos cargos.
2. Agrupar diversas tarefas de mesma natureza em um único cargo, chamado de ampliação horizontal.
3. Atribuir tarefas de naturezas diferentes a um único cargo, como produção e manutenção, chamado de ampliação vertical.
4. O enriquecimento do cargo propriamente dito, que seria a adoção da ampliação horizontal e vertical simultaneamente. Isso levaria ao aumento do grau de responsabilidades e de delegação ao funcionário.

## Grupos semiautônomos

A ideia de grupos semiautônomos foi difundida no final da década de 1940, observadas no trabalho de minas de carvão na Inglaterra. As minas passaram por um processo de mecanização inspirada na proposta de Taylor, considerada a melhor tecnologia para esse propósito na época, cujo objetivo era o aumento da produtividade. Porém, os resultados foram baixa produtividade, desmotivação dos trabalhadores, elevados índices de absenteísmo e *turnover*.

Foi observado que em outra mina, Haighmoor, a organização do trabalho era diferente ao adotado pelas outras minas. Nela, havia a participação dos gerentes, os trabalhadores e dos sindicatos que chegaram a um modelo de arranjo organizacional adaptando o modelo antigo com a introdução da mecanização, consistindo em grupos relativamente autônomos chamados de grupos tarefas

e que regulavam o seu próprio trabalho com a interferência mínima da supervisão. Nessa mina, os resultados foram aumento da produtividade, baixo índice de faltas, comprometimento dos trabalhadores e alto grau de cooperação entre os grupos. A partir disso, surge uma alternativa ao modelo de Taylor amplamente utilizada na época e concluindo que a tecnologia não é o fator predominante para o aumento da produtividade, ou seja, não depende somente do fator técnico, mas também de um sistema social e os melhores resultados são obtidos com uma forma combinada e fortemente influenciada pelo meio ambiente, onde uma estrutura para um mesmo segmento industrial pode funcionar bem em determinada empresa, mas não será necessariamente igual para todas.



### Assimile

- A execução de um trabalho em cadeia é, ao mesmo tempo, um fato técnico, um fato psicológico e um fato social.
- Três linhas teóricas sobre a organização do trabalho industrial: a racionalização da tarefa do cargo, o enriquecimento dos cargos e os grupos semiautônomos.

## Teoria Contingencial

Você já deve ter ouvido a expressão tudo é relativo. Veja só o que os pesquisadores concluíram sobre o que chamamos de Teoria da Contingência: na teoria administrativa e organizações não há nada absoluto tudo é relativo, tudo depende. Algumas vezes, já falamos que o alcance dos objetivos de uma empresa depende da estratégia, que o modelo estrutural depende de características próprias da empresa, que um determinado processo funciona bem em uma empresa, mas não necessariamente em outra, ou seja, dependerá da particularidade de cada uma delas. As três linhas teóricas abordadas estão presentes simultaneamente em uma empresa, porém sem preponderância de uma sobre a outra, uma delas será a melhor forma de organizar um trabalho de acordo com as características de cada empresa e que dependerá basicamente da tecnologia usada no processo produtivo e as características do ambiente da empresa.

O tipo de tecnologia usada na produção mostrará o grau de automatização no processo produtivo existindo, portanto, os elementos homem, máquina e produto e, por sua vez, a relação homem-máquina caracterizado pela manutenção, homem-produto que define o cargo da pessoa e máquina-produto estabelecerá o nível de automação. O nível de automação definirá o tipo do sistema de produção: automatizados, semiautomatizados e não automatizados. Veja no Quadro 2.2 as características desses sistemas e sua relação com o homem.

Quadro 2.2 – Níveis de automação na empresa

Nível de automação	Características	Papel do trabalhador
Não automatizados	Utiliza praticamente o modelo artesanal de produção.	O trabalhador tem conhecimento e habilidades para o desenvolvimento das tarefas.
Semiautomatizados	Existe um estudo e intenção de automatização do processo, porém ainda não é aplicável por restrições físicas ou econômicas.	Trabalhador e máquina assumem papéis semelhantes, porém espera-se do trabalhador o cumprimento dos procedimentos definidos.
Automatizados	As tarefas são cumpridas mediante apenas rotinas de trabalho através de monitoração e controle. A ação do homem será necessária para resolver problemas evitando prejuízos ao equipamento e produto.	Deverá ter responsabilidade e iniciativa.

Fonte: O autor.

O ambiente é o que envolve a empresa e tudo que ocorre externamente influencia internamente na empresa. Vejamos os tipos de ambientes: o ambiente geral é genérico e comum a todas as empresas como condições tecnológicas, legais, políticas, econômicas, demográficas, ecológicas e culturais; já o ambiente da tarefa é aquele mais próximo e imediato da empresa constituído por fornecedores, clientes, concorrentes e entidades reguladoras, são variáveis imediatas e afetarão diretamente a empresa em seu planejamento e, conseqüentemente, suas condições de atendimento aos clientes. O conhecimento desses ambientes será fundamental para diminuir a incerteza da organização, conhecendo e agindo mediante as oportunidades e ameaças, sabendo como usá-las e como evitá-las. Veja no Quadro 2.3 a tipologia dos ambientes.

## Quadro 2.3 | Intervenção de terceiros

Tipologia dos ambientes		
Quanto a sua estrutura	Homogêneo	Pouca segmentação ou diferenciação de mercados
	Heterogêneo	Muita diferenciação de mercados
Quanto a sua dinâmica	Estável	Ambiente tranquilo e previsível
	Instável	Instabilidade provocada por mudanças gerando incerteza na empresa

Fonte: O autor.

Um ambiente homogêneo e estável com baixas condições de mudanças será considerado como pouco dinâmico e praticamente estacionário; já aquele heterogêneo e instável sujeito a altas condições de mudanças se caracterizará como um ambiente dinâmico.



### Refleta

Cada teoria administrativa aborda com ênfase algum aspecto administrativo como operação, estrutura, pessoas, entre outras. Na abordagem contingencial são as características ambientais e tecnológicas que condicionam as características da organização.



### Exemplificando

Tom Peters e Robert Waterman desenvolveram um modelo que relaciona 7 fatores interdependentes classificados como *hard* (estratégia, estrutura e sistemas) e *soft* (valores compartilhados, habilidades, estilo e equipe); o primeiro ligado à gestão e o segundo influenciado pela cultura. Qual a análise a ser feita em relação à estrutura de uma empresa?

A estrutura de uma empresa pertencente ao grupo *hard* é mais fácil de definir e identificar sendo influenciadas diretamente por organogramas, departamentalização e linhas de comunicação. Para se conhecer a estrutura da empresa, algumas perguntas deverão ser respondidas:

1. Como é a divisão da empresa e das equipes de trabalho?
2. Qual é a hierarquia da empresa?
3. Como os departamentos coordenam as atividades?

4. Como é a organização dos membros da equipe?
5. Como são tomadas as decisões, de modo centralizado ou descentralizado?
6. As linhas de comunicação são explícitas (direta) ou implícitas (cada pessoa terá uma interpretação)?



### Faça você mesmo

Baseado na sua experiência profissional e no conhecimento teórico estudado até o momento, responda às perguntas do quadro "exemplificando" de acordo com as orientações a seguir:

1. A estrutura da empresa e sua influência na produtividade das equipes.
2. A relação chefia x funcionário "ideal".
3. O agrupamento das atividades nos departamentos.
4. A organização da equipe e relação com a motivação.
5. As vantagens e desvantagens de cada modo.
6. Como e quando utilizar essas linhas.



### Vocabulário

**Absenteísmo:** o absenteísmo consiste no ato de se abster de alguma atividade ou função. Significa "estar fora, afastado ou ausente".

**Turnover:** é uma palavra de origem inglesa que significa "renovação" e que no ramo dos Recursos Humanos (RH) é empregada para determinar a taxa média entre admissões e desligamentos em relação ao efetivo médio em uma empresa.

## Sem medo de errar

Vamos elaborar um roteiro para a proposta de metas e bonificações para os funcionários da empresa metalúrgica. Vimos que a produtividade de uma empresa não depende somente da tecnologia, de uma estrutura ou de um método de trabalho bem definido, mas sim do fator humano que é parte dessa empresa e tem necessidades específicas.

A empresa fechou um contrato que trará bons resultados e a participação dos funcionários será essencial, portanto todos deverão

estar engajados na busca das metas que serão necessárias cumprirem para que isso se torne realidade.

O primeiro passo é informar exatamente a todos quais serão as metas e o que será a bonificação, sendo necessário deixar bem claro esses pontos. Nesse momento, temos que comunicar aos funcionários sobre o programa e, nesse caso, uma boa maneira de se fazer é através de um comunicado presencial com membros da direção presentes.

O segundo passo é falar quanto a empresa precisará entregar como meta e explicar como chegará a esse resultado e, em seguida, mostrar como será a forma de bonificação para aqueles que atingirem a meta. Uma meta deve ser alta o suficiente para ser alcançada, ou seja, acima do nível de produção, mas realizável. Metas superdimensionadas não serão motivadoras.

Uma vez realizada a comunicação, chegou a hora de mostrar os fatos concretos:

1. O plano de bônus não poderá ser algo complexo. Tem que ser simples e de fácil entendimento ao funcionário comum, um exemplo: se você atingir um aumento da produção em 10% terá uma bonificação de R\$2.000,00 reais.
2. Incentivar o aumento da produtividade através da comunicação interna, divulgação de funcionários e setores que conquistaram a meta. Um funcionário mais produtivo elimina a necessidade de novas contratações e, em consequência, diminuirá os custos com pagamentos de novos funcionários e toda a carga tributária para sua manutenção.
3. O programa está dando certo, faça mais bonificações extras. Use novamente a comunicação para que os funcionários fiquem por dentro de tudo.
4. Estimular os funcionários com novas ideias e que tenham liberdade para efetuar novas propostas. Muitas ideias são simples sem necessidade de grandes recursos e algumas pessoas são verdadeiras fontes de boas ideias.
5. Finalmente, nunca atrase os pagamentos. O que foi anunciado deve ser cumprido.

**Produtividade:** relação entre os meios, recursos utilizados e a produção final.

**Metas:** é um caminho, desafio, limite, que se pode realizar para atingir o objetivo.

**Bonificações:** suplemento salarial ou vantagem oferecida ao trabalhador que ultrapassou a média de produção.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### “Programa de Bonificações”

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Entender as atividades de um cargo, a capacidade do ocupante desse cargo e qual o melhor incentivo financeiro para obtenção de maior produtividade. Utilizar a Teoria da Contingência para a busca de maior produtividade. Relacionar a tecnologia e o ambiente da empresa com a estrutura da empresa.
3. Conteúdos relacionados	Linhas teóricas sobre organização do trabalho industrial e Teoria da Contingência.
4. Descrição da SP	Uma pequena distribuidora de cestas básicas compra, recebe, separa e embala 20 mil cestas diariamente em dois turnos de 8 horas de trabalho com 8 funcionários em cada turno. Com as vendas de final de ano e antecipação de algumas montagens em função de férias coletivas, a empresa não quer admitir ou contratar mão de obra temporária. Ficou decidido pela administração que será pago uma bonificação para os funcionários que aumentarem a produtividade em no mínimo 10%. Elaborar a comunicação e a forma de bonificação aos funcionários.

Vamos utilizar o roteiro elaborado no Sem medo de errar, mas primeiro vamos calcular quanto cada funcionário terá de produzir.

Quantidade de cestas = 20.000

Horas trabalhadas por dia = 16 horas (2 x 8h / turno)

Número de funcionários = 16 (8 / turno)

Produção de cestas por hora =  $20.000 / 16 = 1.250$  cestas/hora

Produção do funcionário =  $1.250 / 16 = 78$  cestas (aproximado)

1. Definir meta:

Aumento em 10% = 86 cestas/hora

Quem atingir a meta, receberá 15% sobre o salário bruto

2. Convocar os funcionários para uma apresentação do programa, o tempo de validade, como e quando serão pagos a bonificação. Deixar claro que a qualidade na execução do serviço terá de ser mantida. Utilizar a comunicação antes da reunião através de comunicados pela empresa como a Figura 2.6.

3. Comunicar também que caso a produção seja superior aos 15%, será pago uma bonificação extra de R\$5,00/cesta produzida.

4. Nessa mesma reunião, incentivar os funcionários a dar novas ideias para melhoria do processo e, em seguida, utilizar recursos visuais nos quadros da empresa como comunicação. Caso alguma ideia que melhore o processo seja implantada, estipular alguma forma de bonificação como outro valor, período de folga, algum eletrodoméstico etc.

5. Ao final do período da vigência, reunir novamente os funcionários e mostrar os resultados e informar sobre o recebimento da bonificação.

## 5. Resolução da SP

Figura 2.6 | Chamada para o programa de bonificação



Fonte: O autor.



## Faça você mesmo

Definir e elaborar cartazes para serem utilizados na campanha de divulgação do "Programa de bonificações", chamadas para o estímulo a participação, resultados parciais e fechamento da campanha.

Seja criativo e prepare todo um clima na empresa, porém lembre-se de que os custos para isso terão de ser o mínimo.

## Faça valer a pena!

- 1.** A organização do trabalho industrial desde o início das pesquisas para o estudo dos tempos e movimentos, passando pela estruturação da empresa, burocracia, relações humanas nas empresas, entre outras, tem como finalidade principal a busca pelo aumento da produtividade. Basicamente existem três linhas teóricas para sobre a organização do trabalho industrial, são elas:
  - a. Racionalização das tarefas; enriquecimento dos cargos e os grupos semiautônomos.
  - b. Racionalização da tarefa do cargo, estímulo através de bonificações e os grupos semiautônomos.
  - c. Racionalização das tarefas, enriquecimento dos cargos e os grupos autônomos.
  - d. Racionalização da tarefa do cargo, estímulo através de bonificações e os grupos autônomos.
  - e. Racionalização da tarefa do cargo; enriquecimento dos cargos e os grupos semiautônomos.
  
- 2.** Segundo Taylor, através da introdução da execução racional do trabalho pelo estudo dos tempos e métodos e o combate à preguiça do trabalhador se conseguiria aumentar a produtividade do funcionário. Isso era obtido através de uma das linhas teóricas da organização do trabalho industrial, a racionalização do trabalho.

Leia os itens abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

  - I. Um trabalho deve ser executado da forma que seja possível realizar, para isso deve ser utilizada uma metodologia científica. Isso foi conseguido através da técnica do estudo de tempos e movimentos.
  - II. O planejamento deve ser uma atividade separada da execução da tarefa.
  - III. A execução de uma tarefa independe da habilidade da pessoa para a execução do trabalho. Isso será obtido através dos programas de treinamento oferecidos pela empresa.
  - IV. A formação de grupos deve ser evitada.
    - a. Todas alternativas estão corretas.
    - b. Apenas as alternativas I, II e III estão corretas.
    - c. Apenas as alternativas II, III e IV estão corretas.
    - d. Apenas as alternativas I, III e IV estão corretas.
    - e. Apenas as alternativas II e IV estão corretas.

- 3.** Em um ambiente industrial, podemos encontrar alguns fatos que influenciarão o desenvolvimento de um trabalho em cadeia. Assinale a alternativa correta que corresponde a esses fatos.
- a. Fato técnico, psicológico e social.
  - b. Fato humano, estrutural e social.
  - c. Fato grupo, organizacional e humano.
  - d. Fato técnico, estrutural e humano.
  - e. Fato grupo, psicológico e social

## Seção 2.3

### Os métodos para organização de trabalho e o modelo de contingência sobre a organização do trabalho

#### Diálogo aberto

Temos falado muito sobre como buscar o aumento da produtividade, pois dessa maneira o produto produzido conseguirá ser competitivo no mercado, ou seja, mais barato, lembra-se de Ford? Mas como fazer para aumentar a produtividade e baixar os custos? A resposta é utilizando-se de técnicas para que se eliminem os desperdícios da matéria-prima, mão de obra e paradas dos equipamentos.

A indústria metalúrgica fechou um grande contrato e você foi contratado como consultor para avaliar e propor soluções para adequações na empresa para esse fornecimento. Para isso, ela terá que adotar procedimentos que garantam a qualidade do produto e, através dessa padronização eliminar os desperdícios. Mas não basta ter matéria-prima, máquinas e procedimentos de como fazer, se a mão de obra não tem qualificação e isso nunca foi exigido anteriormente. De imediato, a empresa terá o desafio de fazer com que os funcionários compreendam e apliquem os procedimentos elaborados para cada tarefa e, após você estudar e conhecer as técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial, elaborará um programa de treinamento para os funcionários da produção com os aspectos básicos sobre os métodos para a organização do trabalho. Você já passou por treinamentos operacionais? Foi motivador para você? Como você faria esse programa?

Você já imaginou uma atividade produtiva com recursos materiais, matéria-prima e equipamentos disponíveis, mas com recursos humanos sem condições de entender procedimentos ou mesmo operar corretamente uma máquina? Como a empresa terá produtividade se os recursos humanos não têm a mesma qualidade dos recursos materiais? Você poderá responder, basta recrutar e selecionar pessoas com o perfil compatível com a atividade que desenvolverá, afinal contratar pessoas com habilidades para o trabalho foi

estudado pelos primeiros pesquisadores. Porém é cada vez mais frequente encontrarmos problemas para contratar mão de obra com o mínimo de qualificação, isso é uma realidade e nem sempre a empresa contará com pessoas habilitadas para executar o trabalho e, portanto terá que formar essa mão de obra. Ao final, você, como consultor, utilizará os conteúdos estudados até o momento e utilizará a ferramenta treinamento como meio para aumentar a produtividade através dos métodos para organização do trabalho.

## **Não pode faltar**

Uma empresa somente terá competitividade se utilizar seus recursos para produção de maneira plena: os equipamentos, matérias-primas e mão de obra. A produtividade de uma empresa poderá ficar comprometida se por algum motivo um desses recursos deixar de ser utilizado de maneira eficiente. E como podemos garantir a eficiência?

Ao longo de nossos estudos, você acompanhou ou resolveu algumas atividades com base em alguma técnica para melhoria da produtividade tais como: fluxogramas, procedimentos operacionais, controle de estoque etc. Essas são maneiras de organizar o trabalho através de algum método e que funcionário em harmonia possibilitará ao administrador ter pleno conhecimento de como as coisas acontecem durante a produção na empresa e que a levará a ter competitividade no mercado através de sua produtividade. E como isso acontece?

Aí que entram os métodos para organização do trabalho. Tudo deve ser feito segundo procedimentos estudados criteriosamente e definidos detalhadamente de como cada operação deverá ser realizada, até mesmo se por algum motivo a linha de produção for interrompida.

O trabalho é um conjunto de tarefas exercidas pelo funcionário e que estão distribuídas por todos os departamentos da empresa, onde são executadas as atividades através de métodos e procedimentos específicos que contribuam para alcançar os objetivos da empresa. Para que tudo isso seja realizado, é necessário organizar o trabalho que, segundo Davis (1991), é a especificação do conteúdo, métodos e inter-relações entre os cargos, de modo a satisfazer os

requisitos organizacionais e tecnológicos, assim como os requisitos sociais e individuais do ocupante do cargo.

Desde o acionamento da máquina, a operação durante o turno de trabalho até a sua parada ao final da jornada, deverá ter procedimentos e todos envolvidos na operação devem ter pleno conhecimento de como proceder em qualquer situação. Assim, como a matéria-prima que deverá ser adquirida de maneira que esteja pronta para utilização, em quantidades e condições adequadas para processamento; já o funcionário é a peça fundamental em todo o processo, ele deve estar habilitado e apto a conduzir todas as etapas do processo de fabricação do produto. As atividades realizadas devem ter um responsável, departamento ou pessoa, e que ao ser implantado possibilitará: maior entrosamento entre as unidades, melhoria na qualidade do sistema, facilidade de implantação, melhor aceitação dos métodos de trabalho, melhor conhecimento das atividades, menor custo para desenvolvimento e implantação.

Você deve pensar que quando falamos de organização do trabalho vem a imagem de um local de trabalho organizado com tudo devidamente colocado no seu lugar, como pode ser observado na Figura 2.7. Você está certo, o *layout* elaborado de modo a atender a todas as etapas do processo produtivo é extremamente importante e será abordado futuramente, mas para que tenhamos essa imagem muitas coisas precisam ser pensadas e colocadas em prática para que tudo funcione no momento certo e que vão além do *layout* como por exemplo definir métodos e procedimentos, elaborar organogramas e fluxogramas, treinar e motivar funcionários, entre outros.

Figura 2.7 | Linha de produção da montadora Scania



Fonte: <<http://www.transportabrasil.com.br/2014/10/scania-aprimora-logistica-de-suprimentos-e-preve-economia-de-5-ao-ano/>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

Vejamos agora alguns elementos importantes na organização do trabalho das empresas na atualidade:

Elemento	Características
Estrutura organizacional	Faz parte da alta administração e refere à organização formal, e abrange divisão do trabalho, especialização e hierarquia. Tem como função definir, descrever, elaborar, emitir, implantar, divulgar, revisar normas, procedimentos e manuais, assim como criar, unir ou eliminar unidades de trabalho.
Racionalização do trabalho	Busca pela maior economia de tempo, materiais e energia para execução de uma tarefa, sendo utilizada uma metodologia que faça a interação entre o funcionário e os recursos materiais disponíveis. Tem a função de definir a movimentação, fluxo de materiais e documentos; elaborar, acompanhar, atualizar e modificar rotinas administrativas e procedimentos operacionais; definir documentos operacionais e administrativos; pesquisar novas técnicas e tecnologias que contribuam para a melhoria dos processos, desenvolver novos métodos de trabalho que acompanhem essas inovações e proporcione segurança ao trabalhador.
Desenvolvimento organizacional	Processo contínuo e permanente de transformar a empresa e principalmente a sua cultura, de modo a se adaptar as condições externas sociais, econômicas e tecnológicas vividas em determinado momento. É sua função: estudar e definir os ciclos organizacionais; analisar e avaliar os impactos e desgastes dos ciclos organizacionais e propor alternativas visando a busca pela maturidade organizacional.
Controle de sistemas	Tem como objetivo proteger os ativos da empresa, o seu patrimônio e fornecer dados contábeis confiáveis, com isso contribuirá para a orientação dos negócios e tomada de decisões pelos administradores da empresa. A partir do controle de sistemas, será possível analisar a viabilidade econômica dos projetos, elaborar cronogramas físico/financeiro/pessoal que ajudará na busca pelo desenvolvimento da empresa, avaliação dos equipamentos, instrumentos e ferramentas dispostas para a produção.
Sistemas de informação	Não basta ter equipamentos e pessoal para sua utilização se os recursos não atendem às necessidades e características da empresa. Um sistema de informação adequado contribuirá para análise e definição dos níveis organizacionais, definição e estruturação dos dados em nível operacional, planejamento das informações gerenciais, definição da estruturação das informações permitindo flexibilização, adaptação e rápidas respostas para o apoio e tomada de decisões.
Consultoria	Tem a função da consultoria que é de diagnosticar e formular soluções de um assunto e, através dela será possível acompanhar o desenvolvimento das atividades da empresa como um todo, analisar essas operações e controlar os serviços por área de atuação.

A organização do trabalho industrial é algo complexo e que exige a participação de todos na empresa, onde cada um no seu departamento e na sua função contribuirá para se alcançar o objetivo da empresa. Porém, se todos souberem para que estão ali e o que deverão fazer, isso poderá ser fundamental para o sucesso da empresa. Algumas questões básicas deverão fazer parte do dia a dia de cada funcionário.

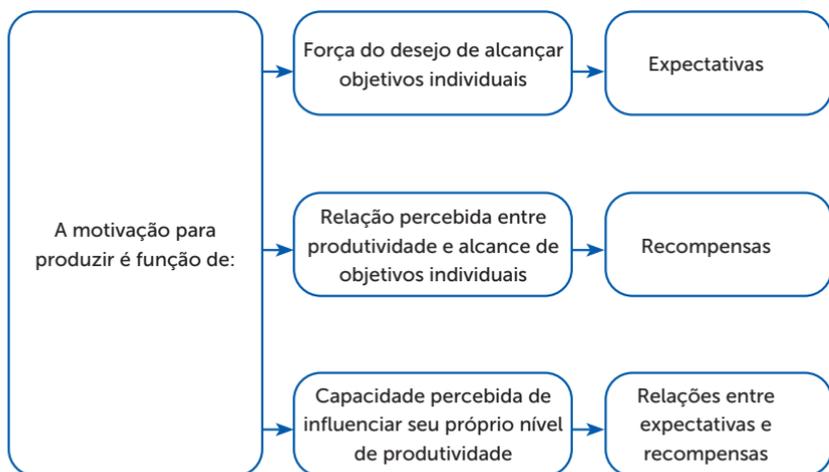


A organização do trabalho trata de como este é organizado e gerenciado desde o projeto do trabalho em si, até aspectos da estratégia empresarial sempre buscando eliminar elementos improdutivo e garantindo a segurança do trabalhador.

Finalmente não podemos deixar as eventualidades ou as incertezas de lado, estamos falando da contingência. Segundo Chiavenato (2003), a abordagem contingencial salienta que não se alcança a eficácia organizacional seguindo um único e exclusivo modelo organizacional, ou seja, não existe uma forma única e melhor para organizar. A empresa poderá ter técnicas e metodologias adequadas e o uso correto dos recursos materiais e humanos, porém a tecnologia empregada e as condições dos ambientes externo e interno precisam ser considerados para que os objetivos sejam plenamente alcançados.

O modelo contingencial mostra que o nível de produtividade está diretamente ligado à motivação do trabalhador no seu ambiente de trabalho e, através da teoria da expectativa de Vroom, destaca que a motivação para produzir dentro de uma empresa se baseia em três fatores determinantes: a expectativa, a recompensa e as relações entre expectativa e recompensa, conforme mostra a Figura 2.8

Figura 2.8 | Modelo de Vroom



Fonte: <<http://slideplayer.com.br/slide/1694751/#>>. Acesso em: 22 jan. 2016.



## Refleta

- A produtividade não se limita apenas à retribuição por salários justos e benefícios. Hoje profissionais de alta performance necessitam mais que isso. Produtividade está diretamente ligada à motivação.
- Utilizar bem os materiais é o elemento essencial para a redução de custos, otimização de processos, ganhos de produtividade, melhoria da satisfação do cliente e aumento da produtividade.
- A utilização de máquinas na indústria levou a uma produtividade extremamente dinâmica.



## Pesquise mais

No artigo a seguir, você encontrará mais informações sobre a organização do trabalho e a sua relação com a tecnologia industrial e qualificação para o posto de trabalho.

Capitalismo, Organização do trabalho e Tecnologia da produção e seus impactos na Qualificação da Força de Trabalho. 2010. Disponível em: <<http://www.revistalabor.ufc.br/Artigo/volume3/capitalismo.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2015.



## Exemplificando

Vamos analisar o uso de um dos recursos para produção em uma empresa e o seu significado para a produtividade. Imagine a seguinte situação: uma máquina recebe produtos prontos e embalados e faz seu acondicionamento em caixas de papelão e seu fechamento, sendo em seguida transportada por uma esteira rolante. Para essa tarefa, existe a necessidade de um funcionário para operar esse equipamento desde a entrada do produto até seu despacho na esteira. Você deve ter percebido que temos aqui o equipamento (máquina de embalar), a matéria-prima (produto) e a mão de obra (operador de máquina), porém, focaremos no recurso material equipamento. Quais as principais funções do operador com relação à operação da máquina?

1. Cabe ao operador, ao chegar para o seu turno de trabalho, checar os apontamentos anterior a sua jornada de trabalho.
2. Verificar todos os procedimentos para iniciar o funcionamento da máquina.

3. Caso tudo esteja correto, iniciar o funcionamento da máquina; caso não, executar de acordo com o procedimento para manutenção do equipamento.

4. Com o equipamento funcionando, acompanhar todas as medições e observações para seu correto funcionamento.

5. Anotar todas as ocorrências como paradas, baixa produtividade ou outras irregularidades que estão fora dos padrões e anotar em documentos formais de acordo com os procedimentos operacionais.

Esses são alguns passos básicos para o início da operação da máquina e que poderão ser desdobrados em outros, como, por exemplo, em caso de parada da máquina qual o procedimento a ser adotado? E se a máquina não parou, mas se encontra com baixa produtividade? Existirão vários procedimentos que o operador deverá ter capacidade para interferir quando necessário.

Veja que aqui falamos somente do recurso equipamento, porém, ainda temos a matéria-prima e o complexo recurso humano.



### Faça você mesmo

Agora vamos utilizar o exemplo anterior e imaginar a seguinte situação: um dos operadores da máquina está desmotivado e durante sua jornada de trabalho (das 5 às 14 horas) não está seguindo corretamente os procedimentos e deixa de anotar alguns problemas no equipamento e não comunica a manutenção. A linha de produção não chega a parar, mas trabalham com baixa produtividade. O funcionário trabalha há 3 anos na empresa e começou como auxiliar, sendo promovido há um ano.

Você como supervisor de produção, o que você faria nessa situação?

## Sem medo de errar

Vamos elaborar um programa de treinamento para os funcionários da produção com abordagem sobre a nova fase da empresa.

Vamos dividir em etapas:

1ª Pesquisa de Clima Organizacional: elaborar uma pesquisa de clima organizacional, com isso será possível identificar os pontos

fortes e aqueles que precisam ser melhorados na empresa. Três dicas importantes: informar sobre o sigilo das respostas, o anonimato será mantido, evitar linguagem corporativa sendo simples e objetivo. As perguntas para essa pesquisa serão:

1. Você tem conhecimento das expectativas da empresa em relação ao seu trabalho?
2. Você tem à sua disposição os materiais e recursos necessários para desempenhar um bom trabalho? Você se sente apoiado em fazer o seu melhor todos os dias?
3. Você já recebeu reconhecimento ou elogios por fazer um bom trabalho? O seu supervisor se importa com você como pessoa? Há alguém na empresa que incentiva seu desenvolvimento?
4. Você é ouvido pelo seu supervisor e seus pares? A empresa faz você sentir importância no que faz?
5. Seus colegas de trabalho se sentem compromissados em, juntos, desempenharem um trabalho com qualidade?
6. No último ano, você teve alguma oportunidade dentro da empresa de aprendizado e crescimento?

A partir dessa pesquisa, teremos um diagnóstico de como os funcionários se sentem na empresa.

2ª Avaliação da pesquisa: tabular os resultados da pesquisa de clima organizacional e proceder a análise para ter conhecimento de como será a abordagem com os funcionários.

3ª Comunicação: convidar os funcionários para a reunião e utilizar todos os recursos possíveis da empresa, cartazes espalhados pelos setores, intervenção no refeitório, ação dos supervisores etc. Essa etapa deverá chamar a atenção do funcionário e fazer com que se sinta atraído para participar.

Dividir em quantidades que forem necessárias de acordo com a capacidade do local onde será a reunião.

4ª Realização da reunião: após a programação inicial, chegou a hora de falar diretamente com os funcionários. É a etapa onde mostrará que você fez um bom planejamento inicial e agora terá a tarefa de “vender” a ideia para o funcionário. O que for abordado terá de ser assimilado para que não surja rumores e mal entendidos após a reunião.

- Iniciar a reunião se apresentando e deixar os funcionários descontraídos com alguma atividade, como apresentação de cada funcionário.
- Falar sobre o motivo pelo qual estão nessa reunião, apresentar a nova fase da empresa, o organograma, o que se espera de cada funcionário direcionando a reunião de acordo com os resultados da pesquisa de clima organizacional.
- Falar sobre o principal motivo que é a organização industrial através, nesse momento, da utilização de métodos de trabalho com busca pela produtividade. Utilize algum vídeo para mostrar o que isso significa. Mostre também exemplos de desperdícios em situações do cotidiano.
- Deixar claro que a produtividade é bom para todos e que eles também terão ganhos com isso através de um programa de bonificação que será divulgado posteriormente.
- Informe os próximos passos da implantação do programa.

Observações: a presença de algum diretor a empresa é necessário no início ou no final da reunião, isso mostrará aos funcionários o comprometimento da direção da empresa.

Tenha momentos de descontração como *coffee brake*.

Estimule a participação dos funcionários, porém isso dependerá da quantidade de participantes.

Mantenha sempre um canal de comunicação para informar o desenvolvimento do programa, os resultados e as premiações por setor e individualmente.



### Atenção

O nível de produtividade está diretamente ligado à motivação do trabalhador no seu ambiente de trabalho.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

#### “Parada da máquina”

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Utilizar técnicas e métodos para aumentar a produtividade. Trabalhar com a plenitude dos recursos materiais e humanos. Utilização da motivação como meio de satisfação e aumento da produtividade.
3. Conteúdos relacionados	Teoria Geral da Administração e o Fordismo. Organização do trabalho: introdução, conceitos e modelos.
4. Descrição da SP	Em uma indústria de bebidas, o processo de envase é todo automatizado e o operador de máquina deve cumprir rigorosamente os procedimentos existentes e assim garantir a produção diária. Em determinado dia, após uma hora do início da jornada de trabalho, uma das máquinas apresentou baixa velocidade de escoamento da bebida e com isso a produção está abaixo do normal. Em seguida, a máquina parou completamente. A equipe de manutenção foi chamada, porém existe a necessidade de abrir uma ordem de serviço e isso demorou, pois o operador teve que solicitar ajuda de um auxiliar administrativo do departamento, levando uma hora, pois necessitava também da autorização das chefias de ambos os departamentos que estavam ausentes neste dia. Após a chegada da manutenção, foi executado o reparo em 15 minutos e a máquina voltou a operar normalmente. O consultor da qualidade da empresa foi chamado para analisar o evento e elaborar um parecer.
5. Resolução da SP	Nesse caso, tivemos problemas com o equipamento e principalmente com recursos humanos, o operador e a equipe de manutenção. Análise preliminar: 1. A empresa tem procedimentos para operação da máquina, porém o operador de máquina não seguiu o procedimento. 2. O operador não abriu a ordem de serviço por desconhecimento ou novamente falta de treinamento. 3. Apesar da ausência das chefias, provavelmente existe a autorização de outras pessoas com autonomia para tal aprovação. O consultor da qualidade deverá elaborar um relatório próprio para comunicar a parada da máquina. Nele, deverá verificar se os procedimentos estavam ao alcance de todos, atualizados e qual a orientação para paradas de máquinas e solicitação da manutenção. Tanto o operador de máquina quanto o pessoal da manutenção devem ser investigados se foram treinados, através de documentos que comprovem sua participação. Caso tenham participado, verificar os motivos pelos quais não seguiram os procedimentos. Algumas perguntas precisam ser respondidas como: os POs estavam falhos? O operador de máquina/pessoal da manutenção não participaram do treinamento? Se participaram tiveram aproveitamento satisfatório? Tudo estava correto, houve alguma negligência?

#### 5. Resolução da SP

O relatório não pode ser visto como algo punitivo, mas que seja utilizado para a melhoria do processo e detectar as falhas ocorridas, sejam de ordem material como máquinas, matéria prima, procedimentos ou humana.

Lembrar que o nível de produtividade está diretamente ligado a motivação do trabalhador no seu ambiente de trabalho. Tudo pode estar correto e algum fator relativo à motivação pode ter afetado a rotina do trabalho.



#### Lembre-se

O artigo a seguir mostra uma forma simples e sem custo para motivar os funcionários.

4 formas de motivar seus funcionários sem por a mão no bolso. 2013. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/4-formas-de-motivar-seus-funcionarios-sem-por-a-mao-no-bolso>>. Acesso em: 06 nov. 2015.



#### Faça você mesmo

Elabore dois cartazes que serão colocados na empresa informando sobre a necessidade de utilizar procedimentos em uma atividade produtiva como forma de organização do trabalho. Mostrar a importância e o papel do trabalhador de uma maneira criativa e motivadora.

### Faça valer a pena!

1. A área de produção de uma empresa é responsável pelo desenvolvimento de produtos, utilizando para isto um sistema racional e assim realizar a transformação das matérias-primas no produto final. Slack (1999, p. 25) simplifica o conceito de administração da produção dizendo que se “trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços”.

Leia as alternativas a seguir e assinale a correta com relação aos recursos básicos para o setor de produção.

- a. Fluxograma, materiais e funcionários.
- b. Equipamentos, matérias-primas e mão de obra.
- c. Organograma, materiais e mão de obra.
- d. Equipamentos, estoque e funcionários.
- e. Procedimentos, matérias-prima e mão de obra.

- 2.** Segundo Davis (1991), a organização do trabalho pode ser definida como a "especificação do conteúdo, \_\_\_\_\_ e inter-relações entre os \_\_\_\_\_, de modo a satisfazer os requisitos organizacionais e tecnológicos, assim como os requisitos \_\_\_\_\_ e individuais do ocupante do cargo".

Complete as lacunas e, em seguida, assinale a alternativa correspondente ao preenchimento correto.

- a. Atividades, funcionários, sociais.
  - b. Métodos, cargos, econômicos.
  - c. Atividades, cargos, sociais.
  - d. Métodos, cargos, sociais.
  - e. Métodos, funcionários, econômicos.
- 3.** A organização do trabalho trata de como este é organizado e gerenciado desde o projeto do trabalho em si, até aspectos da estratégia empresarial sempre buscando eliminar elementos improdutivos e garantindo a segurança do trabalhador.

Leia as alternativas a seguir e assinale a correta com relação aos elementos importantes na organização do trabalho das empresas.

- a. Estrutura organizacional, racionalização do trabalho, jornada de 8 horas diárias.
- b. Organograma, métodos de trabalho, controle de sistemas.
- c. Estrutura organizacional, racionalização do trabalho, consultoria.
- d. Racionalização do trabalho, métodos de trabalho, jornada de 40 horas semanais.
- e. Organograma, racionalização do trabalho, controle de sistemas.

## Seção 2.4

### O centro de decisões e organização do trabalho

#### Diálogo aberto

Olá, vamos falar de um assunto importante na vida de todos nós, a tomada de decisão. A todo momento temos alguma decisão para ser tomada, seja simples ou complexa, em atividades profissionais ou pessoais e, uma vez tomada, acarretará consequências que poderão ser positivas ou negativas.

O proprietário da empresa de parafusos terá que tomar uma importante decisão sobre investimentos no setor de produção e você, como consultor, ajudará no fornecimento de dados para essa tomada de decisão. A empresa não conseguirá atender à produção que o novo cliente necessitará a longo prazo e para que tenha condições terá que expandir a planta, adquirir equipamentos com novas tecnologias e capacitar os funcionários. Você, como consultor contratado, solicitou alguns relatórios para todos os responsáveis pelos setores da empresa, o qual serão analisados por você e entregues ao proprietário da empresa que terá dados concretos para a decisão. O que é necessário para a tomada de decisão? Existe alguma técnica para isso?

Nas seções anteriores dessa unidade, vimos conceitos, técnicas e a base teórica para a organização industrial em busca de melhor produtividade e agora utilizaremos as formas de tomadas de decisões para alcançar esse objetivo no ambiente industrial.

A todo momento, estamos tomando alguma decisão. Você já parou para pensar quantas decisões toma em um único dia? Claro que a maioria delas são simples e não precisam de muito raciocínio, mas algumas são importantes e não podem ser simplesmente tomadas sem uma análise mais criteriosa, como por exemplo uma viagem, a compra de um carro, a construção de uma casa, entre outras. Agora imagine isso no dia a dia de um administrador onde são tomadas decisões importantes para o rumo da empresa e de todos que nela trabalham, você já imaginou a responsabilidade para

isso? Como será que decisões importantes são tomadas? E quando uma decisão não foi a melhor, o que poderá acontecer? Questões como essas ficarão mais fáceis de serem respondidas ao final dessa seção após a resolução das atividades e leituras complementares. No final desta seção, você deverá produzir um fluxograma para a tomada de decisões.

Vamos em frente?

## Não pode faltar

Quando uma situação fica diferente daquilo que se esperava, temos um problema e isso requer uma tomada de decisão. O desvio entre o que se desejava e o real pode ser influenciado por:

1. Um padrão que se seguia com dados do passado e por algum motivo como alterações do padrão, rotatividade do pessoal, condições do mercado foram alterados e modificaram totalmente o modo de se executar.
2. Um plano traçado para a produção de um produto em que algumas situações começam a aparecer e interferir nas metas que foram definidas, como projetos atrasados, estouro no orçamento e expectativas menores do que se esperava.
3. Problemas que outras pessoas trazem como a insatisfação dos clientes, desentendimentos entre pessoas e departamentos e a demissão de funcionários.
4. O desempenho dos concorrentes quando desenvolve um produto similar ou melhor, competições dentro da própria empresa, melhor atendimento e suporte dos concorrentes dado aos clientes.

Quanto maior o grau de autoridade na empresa, mais decisões serão tomadas por esse administrador e nunca será a perfeita, sempre terá vantagens e desvantagens que deverão ser consideradas; e, uma vez tomada, não terá como voltar atrás. Vale lembrar que na maioria das vezes uma decisão está vinculada a um fator econômico que afetará o caixa da empresa, mas algumas não estarão diretamente ligadas a esse fator que poderão ser a satisfação dos funcionários ou clientes.

Você já deve ter tomado alguma decisão difícil em sua vida, talvez tenha agido rapidamente e com facilidade, mas isso depende de

pessoa a pessoa, o que é fácil para alguns, torna-se um sofrimento para outras. Lembro, por exemplo, a primeira demissão que tive que fazer, foi muito difícil e não há ninguém para ajudar, a não ser você e a outra pessoa; mas com o passar do tempo, você aprende a dominar a situação e tem mais facilidade, embora seja sempre uma situação complicada.

Segundo Idalberto Chiavenato (2003), a teoria das decisões foi criada por Hebert Simon, que a utilizou para entender e revelar o comportamento humano diante do cotidiano das organizações. O ser humano que possui personalidade, motivações e atitudes diferentes, escolhe e toma decisões individuais com o critério de suas alternativas racionais e comportamentais. Todos que compõem a organização, independentemente do nível hierárquico e das atividades, tomam alguma decisão seja relacionada ao trabalho ou não; logo a tomada de decisão é um sistema complexo dentro das organizações.

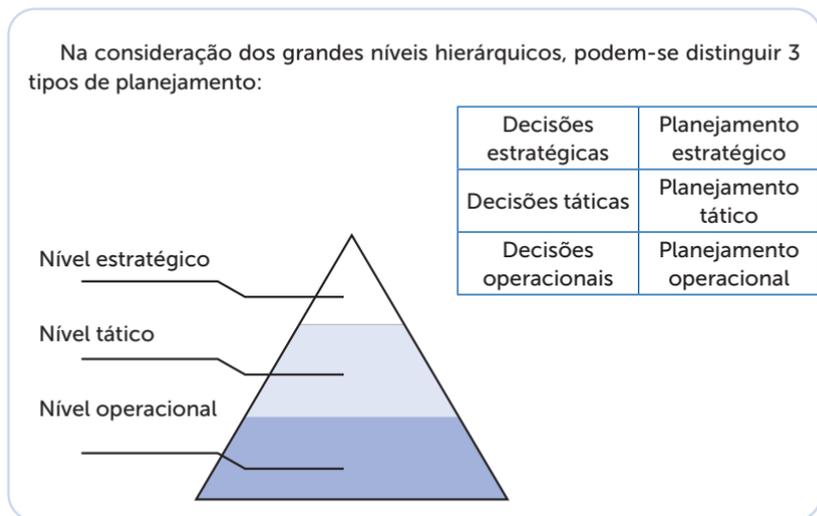
Uma vez detectado um problema, haverá a necessidade de tomar uma decisão a qual terá algumas possíveis soluções, que deverão ser ponderadas e escolhida aquela que melhor atender aos interesses da empresa. Vejamos alguns fatores que afetam na tomada de decisão:

1. Disponibilidade de tempo para tomada de decisão: algumas decisões podem ser tomadas de imediato, já outras precisam de um tempo para uma análise mais profunda.
2. Importância da decisão: a importância será em função do custo ou prejuízo que dará ao ser tomada.
3. Ambiente: o ambiente influenciará a tomada de decisão. O que pode ser aplicado em um determinado local não terá necessariamente os mesmos resultados quando aplicados em outro.
4. Certeza ou incerteza do risco: quanto mais certo as condições ao redor da empresa como economia, importação de produtos, relações trabalhistas, entre outros, maiores serão as possibilidades de êxito na tomada de decisão.
5. Poder de decisão: a decisão que depende apenas de uma pessoa, chamada de decisão individual, será de forma mais simples que uma decisão em grupo que torna o processo mais complexo.
6. Conflito de interesses: uma decisão será mais complexa quando afetar outros agentes envolvidos tornando-a mais complexa,

como a mudança de determinado setor de uma empresa para outra região.

Conforme vimos, todos na empresa tomam decisões e estão ligadas aos níveis do planejamento organizacional da empresa: estratégico, tático e operacional conforme a Figura 2.9.

Figura 2.9 | Níveis de decisão e tipos de planejamento



Fonte: <<http://slideplayer.com.br/slide/3174844/>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

- 1. Nível estratégico:** são decisões tomadas pela alta administração, como investimentos, objetivos da empresa, escolha do mercado de atuação etc.
- 2. Tático:** são tomadas pela gerência intermediária da empresa, como escolha de fornecedores, canais de distribuição, relações comerciais etc.
- 3. Operacional:** são tomadas pelos gerentes e supervisores operacionais da empresa, como escala de funcionários, rotinas diárias etc.

Basicamente temos dois tipos de decisão: a programada que são repetitivas, rotineiras e a empresa desenvolve processos específicos para sua aplicação, apresentam estabilidade, aumento da eficiência e redução dos custos; e a não programada que são decisões políti-

cas novas e desestruturadas, as soluções são encontradas conforme os problemas aparecem requerendo mais pesquisas para chegar a solução. A primeira tem como base regras e normas e a segunda exigirá capacidade de julgar, intuição e criatividade, sendo ambas necessárias para o processo decisório.

Segundo Lachtermacher (2010), as informações podem ser classificadas quanto a seu tipo como: estruturada onde todos os fatores relevantes são conhecidos, semiestruturada onde parte das informações são conhecidas e não estruturada onde não se conhece nenhum dos fatores.

Para a análise de um processo decisório, são utilizadas algumas técnicas que facilitarão o responsável pela tomada de decisão. O Quadro 2.4 mostra resumidamente essas técnicas.

Quadro 2.4 | Técnicas para tomada de decisão.

Técnica	Características
Diagrama de Ishikawa	É um gráfico tipo espinha de peixe que organiza as causas de um problema. Necessidade de dados e informações no local onde ocorreu.
Princípio de Pareto	Utilizado quando se tem um grande número de problemas ou quando é necessário identificar o mais importante.
Brainstorming	As pessoas reunidas em grupo são estimuladas a se expressar livremente com o objetivo de resultar um expressivo número de novas ideias.
Brainswriting	Idêntico ao <i>brainstorming</i> , porém os participantes expressam suas ideias de forma escrita.
Método de Delineamento de Problemas Organizacionais (MDPO)	Nessa técnica a partir de um diagrama anotam-se as causas e os efeitos do problema utilizando-se no início da pergunta o termo "como". A escolha da melhor alternativa é feita a partir daquela que apresentar maior vantagem como um todo. É uma técnica criativa, porém exige uma análise crítica do tomador de decisão.
Análise de vantagens e desvantagens	É uma técnica simples em que são anotadas as vantagens e desvantagens para cada situação proposta.
Árvore de decisões	É uma representação gráfica das possibilidades as quais são colocadas em forma de ramos de uma árvore, apresentando uma visão geral das possibilidades.
Análise do campo de força	O comportamento é o resultado entre forças controversas que são restritivas e opostas e as impulsionadoras que são propulsoras. O resultado final do comportamento se dará por aquela que tiver maior peso.
Ponderação de critérios	As alternativas são avaliadas através de critérios implícitos ou explícitos mostrando os valores para o tomador de decisão, isso é colocado em ordem o que facilita a tomada de decisão.
Análise do ponto de equilíbrio	É uma forma simples, porém importante para verificação dos tipos de alternativas, com o objetivo de prestar informações das diferentes opções através dos volumes de custos e receitas.

A responsabilidade por tomar a decisão cabe aos gerentes ou administradores, mas esses devem ter funcionários capazes de participar do processo de tomada de decisão de acordo com suas competências, resultando em três formas: autocrática tomada de forma unilateral sem a participação da equipe, compartilhada onde as decisões serão tomadas de forma compartilhada e delegada são tomadas integralmente pela equipe.

Finalmente, você poderá verificar através da Figura 2.10 e do Quadro 2.5 os passos para a tomada de decisão de acordo com uma visão ideal e racional do processo.

Figura 2.10 | Visão ideal da tomada de decisão



Fonte: O autor.

Quadro 2.5 | Passos para a tomada de decisão

Passo	Característica
Definir o problema	Aparentemente simples, porém onde se encontram as maiores falhas. Devem-se fazer inúmeras perguntas para a busca do real problema e não se contentar com a primeira resposta.
Obter todos os dados	Nesse passo, quanto mais dados forem levantados através de documentos, fotos, relatórios, depoimentos entre outros, maiores serão as chances para a escolha mais adequada.
Formular alternativas	Listar o máximo de alternativas que poderão ser aplicadas para a solução do problema, independentemente de sua viabilidade.
Ponderar e decidir	A partir das alternativas para a solução do problema, deve-se ponderar cada situação, descartando as inviáveis e ordenando aquelas que poderão ser aplicadas com sua respectiva análise dos pontos positivos e negativos.

Fonte: O autor.



**Assimile**

A tomada de decisões está ligada aos níveis do planejamento organizacional da empresa: estratégico, tático e operacional.



## Refleta

"Nada é mais difícil e, portanto, tão precioso, do que ser capaz de decidir".

Napoleão Bonaparte

Disponível em: <[http://pensador.uol.com.br/tomar\\_decisoes/](http://pensador.uol.com.br/tomar_decisoes/)>. Acesso em: 10 dez. 2015.



## Pesquise mais

Através da leitura do artigo a seguir, você terá mais detalhes sobre os modelos para tomada de decisão nas organizações modernas.

GONTIJO, Arimar Colen; MAIA, Cláudia Santos Castro. Tomada de Decisão, do Modelo Racional ao Comportamental: Uma Síntese Teórica.

**Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 11, nº 4, p. 13-30, outubro/dezembro 2014. Disponível em: <[http://tupi.fisica.ufmg.br/~michel/docs/Artigos\\_e\\_textos/Tomada\\_de\\_decisao/tomada%20de%20decisao.pdf](http://tupi.fisica.ufmg.br/~michel/docs/Artigos_e_textos/Tomada_de_decisao/tomada%20de%20decisao.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2015.



## Exemplificando

Através dos passos da visão real e racional para resolução de um problema, vamos utilizá-la para a seguinte situação: um casal mora em apartamento próprio com dois filhos e necessita mudar para um apartamento maior, porém não tem recursos financeiros suficientes para a compra à vista.

1. Definir o problema: vamos iniciar com as perguntas; a mudança imediata é necessária? Existe a possibilidade de economizar e melhorar a entrada do imóvel? Os dois estão empregados?
2. Obter todos os dados: o atual apartamento está quitado e corresponde a 40% do imóvel pretendido pelo casal; apenas o marido trabalha e a esposa parou de trabalhar há dois anos para cuidar do filho mais novo de 3 anos; eles não têm reserva alguma de dinheiro; além do apartamento, eles têm dois automóveis; almoçam todos finais de semana fora; frequentemente viajam para visitar os parentes em outro estado; os filhos estão em escola particular; a renda familiar é de aproximadamente 10 salários mínimos; os recursos do FGTS representam 10% do valor do imóvel.
3. Formular alternativas: a) Vender um automóvel, reduzir as despesas com almoço fora de casa e viagens, colocar os filhos em escolas públicas e, após um período de economia, aumentar o valor da entrada do novo imóvel.

b) Utilizar o imóvel atual e os recursos do FGTS como entrada do novo imóvel e economizar o máximo para pagamento das prestações do novo imóvel.

4. Ponderar e decidir: para essas opções, a primeira é mais difícil de realizar, pois dependerá de uma disciplina do casal em cortar gastos e economizar para somente depois comprar o imóvel. A segunda é imediata, porém acarretará em aumentar o endividamento familiar e poderá correr o risco de ficar inadimplente.

Qual é a melhor decisão? Vamos lembrar que toda tomada de decisão envolve riscos e consequências.

A melhor alternativa sob o ponto de vista de comprometimento da renda é a primeira, pois o casal não comprometerá seus recursos e terão melhores condições de compra com dinheiro nas mãos, você já deve ter ouvido falar que quem tem dinheiro tem maior poder de barganha.

A segunda alternativa é mais imediata, porém deixará o casal com endividamento e o risco de passar por algum aperto financeiro no futuro será grande, podendo até comprometer os pagamentos das parcelas do novo imóvel.

Como vimos nessa seção, a tomada de decisão é complexa, gera consequências, não tem volta e precisa ser tomada por alguém mas com o apoio de outras pessoas.



### Faça você mesmo

Utilizando também a visão real e racional do processo de tomada de decisão, defina os passos e decida a melhor alternativa para essa situação:

Um estudante passou em alguns vestibulares para cursar engenharia. Ficou em dúvida entre duas opções:

1. Cursar em outra cidade em uma instituição pública e que fica distante 700 km de onde a família mora atualmente.
2. Cursar na cidade onde reside com seus pais em uma instituição privada.

Obs.: os custos com despesas para morar fora e não pagar pela faculdade e o de cursar na instituição privada serão praticamente os mesmos.



**Brainstorming:** significa tempestade cerebral ou tempestade de ideias. É uma expressão inglesa formada pela junção das palavras "brain", que significa cérebro, intelecto e "storm", que significa tempestade.

O brainstorming é uma dinâmica de grupo que é usada em várias empresas como uma técnica para resolver problemas específicos, para desenvolver novas ideias ou projetos, para juntar informação e para estimular o pensamento criativo.

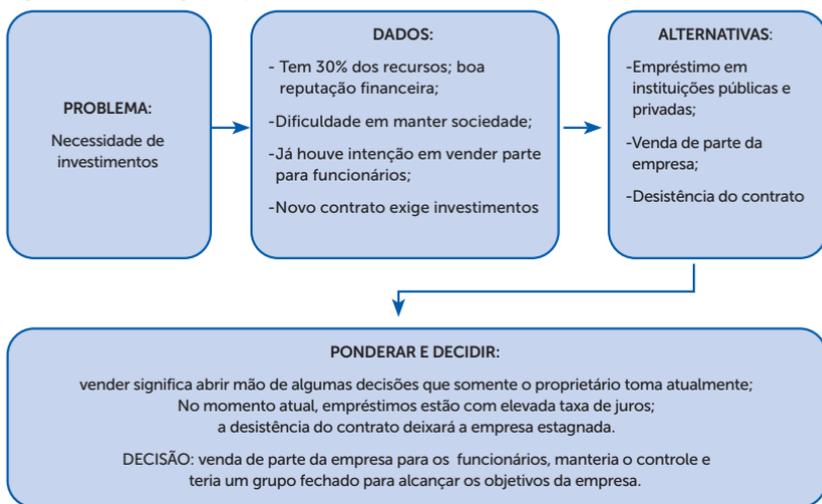
**Brainwriting:** é o nome da prática em grupo onde são realizados registros escritos de ideias com o propósito de se alcançar um objetivo específico.

## Sem medo de errar

Vamos utilizar os passos da visão ideal e racional para tomada de decisão. O proprietário precisa investir em recursos materiais e humanos e você como consultor o ajudará nessa decisão.

1. Definição do problema: necessidade de capital para investimento na empresa.
2. Obtenção dos dados: a empresa tem 30% dos recursos e uma boa ficha financeira na praça; o proprietário tem dificuldades em dividir a empresa com um sócio; há um tempo atrás especulou a possibilidade de vender para os funcionários uma pequena parte da empresa para capitalização; o cumprimento do novo contrato exige a injeção desses recursos.
3. Alternativas: a) Empréstimo de instituições financeiras pública e privadas; b) venda de parte da empresa; c) desistir do contrato.
4. Ponderar e decidir: a) No momento atual, empréstimos estão com elevada taxa de juros; b) vender significa abrir mão de algumas decisões que somente o proprietário toma atualmente; c) a desistência do contrato deixará a empresa estagnada. Nesse cenário, uma decisão boa seria a venda de parte da empresa para os funcionários, manteria o controle e teria um grupo fechado para alcançar os objetivos da empresa. Esses passos podem ser observados através da Figura 2.11.

Figura 2.11 | Fluxograma para tomada de decisão



Fonte: O autor.



### Atenção

**Visão ideal e racional:** utilizam-se informações e hipóteses para uma situação ideal, porém estamos em situações reais que são influenciadas por variáveis incontroladas.

**Recursos materiais e humanos:** recursos para equipamentos, matérias-primas e mão de obra.



### Lembre-se

Tomada de Decisão. 2014. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=pe\\_XWq7wOWQ](https://www.youtube.com/watch?v=pe_XWq7wOWQ)>. Acesso em: 14 nov. 2015.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

"A máquina parou"	
1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Analisar um problema para tomada de decisão; estudar técnicas para auxiliar no processo decisório; avaliar os impactos decorrentes da tomada de decisão.
3. Conteúdos relacionados	Teoria geral da administração e fordismo; introdução, conceito e linhas teóricas da organização do trabalho.
4. Descrição da SP	Uma máquina deixou de operar e causou uma reação em cadeia parando outras máquinas na sequência da linha de produção. Analisar o problema através do diagrama de Ishikawa.
5. Resolução da SP	<p>Etapas: - <u>Definição do problema</u>: por que a máquina parou? <u>Estruturação</u>: tipo espinha de peixe onde a cabeça representa o problema; <u>Organização</u>: agrupar após um <i>brainstorming</i> com as pessoas onde o problema atuou; <u>Classificação</u>: colocar em grupos específicos com as possíveis causas; Conclusão do diagrama com o melhor resultado encontrado no diagrama.</p>



### Faça você mesmo

Elaborar um diagrama de Ishikawa para a seguinte situação: o departamento de embalagem de uma indústria alimentícia sofre com a falta constante de funcionários prejudicando a produtividade da empresa.



### Lembre-se

Diagrama de Ishikawa – Causa e Efeito. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2014/08/diagrama-de-ishikawa-cao-e-efeito.html>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

## Faça valer a pena!

- 1.** Quando uma situação fica diferente daquilo que se esperava, temos um problema e isso requer uma tomada de decisão. A resolução do problema passará por etapas utilizando-se para isso uma ideal e racional.

Assinale a alternativa correta que corresponde à sequência para solução do problema.

- a. Obter todos os dados – Definir o problema – Formular alternativas – Ponderar e decidir.
- b. Definir o problema – Obter todos os dados – Ponderar e decidir – Formular alternativas.
- c. Definir o problema – Obter todos os dados – Formular alternativas – Ponderar e decidir.
- d. Obter todos os dados – Definir o problema – Ponderar e decidir – Formular alternativas
- e. Definir o problema – Formular alternativas – Ponderar e decidir – Formular alternativas.

- 2.** O desvio entre o que se desejava e o \_\_\_\_\_ resulta em um problema que requer a tomada de decisão, que poderá ser influenciado por um \_\_\_\_\_ traçado para a produção de um produto e algumas situações começam a aparecer e interferir nas \_\_\_\_\_ que foram definidas, como \_\_\_\_\_ atrasados, estouro no orçamento, expectativas menores do que se esperava.

Complete as lacunas e assinale a alternativa correta.

- a. Real, plano, metas e projetos.
- b. Plano, fluxograma, metas e materiais.
- c. Real, plano, metas e materiais.
- d. Plano, plano, metas e materiais.
- e. Real, fluxograma, ideias e materiais.

3. Segundo Idalberto Chiavenato (2004, p. 277), a teoria das \_\_\_\_\_ foi criada por Hebert Simon, que a utilizou para \_\_\_\_\_ e revelar o comportamento humano diante do cotidiano das organizações, pois o ser humano que possui \_\_\_\_\_, motivações e atitudes diferentes, escolhe e toma decisões individuais com o critério de suas alternativas \_\_\_\_\_ e comportamentais.

Complete as lacunas e assinale a alternativa correta.

- a. Decisões, entender, personalidade e racionais.
- b. Relações humanas, entender, particularidades e pessoais.
- c. Decisões, pesquisar, personalidade e pessoais.
- d. Relações humanas, pesquisar, particularidades e racionais.
- e. Relações humanas, entender, personalidade e racionais.

# Referências

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 7. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração**. 6. ed., São Paulo: Atlas, 2004.

ROCHA, D. R. **Gestão da produção e operações**. 1. ed., Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

HAMPTON, David R.. **Administração contemporânea**. 3. ed. Revisada, São Paulo: Makron Books, 1992.

ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A.; SOBRAL, Felipe. Percepção tomada de decisão individual. In: **Comportamento organizacional teoria e prática no contexto brasileiro**. São Paulo: Pearson, 2011.

FRIEDMANN, Georges. **O futuro do trabalho humano**. Lisboa: Moraes, 1968.

DAVIS, L. E. **The Design of jobs**. Industrial relations, 6(1)21, 1966.

DAVIS, K. e NEWSTROM, J. W. **Comportamento humano no trabalho**: uma abordagem psicológica. São Paulo: Pioneira, 1992.

LACHTERMACHER, Gerson. "A Tomada de Decisão." In: **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. São Paulo: Pearson, 2010.

# Arranjo físico das instalações

## Convite ao estudo

Olá! Iniciaremos agora o estudo do arranjo físico das instalações também chamado de layout, que é necessário não somente para as indústrias, mas no comércio, em nossas casas, em nossa mesa de trabalho. O estudo do arranjo físico é importante no planejamento industrial pois leva à melhoria da produtividade no ambiente industrial, racionaliza a execução do trabalho e proporciona segurança para o trabalhador.

Nesta unidade nosso foco será conhecer métodos para dimensionamento de turnos de trabalho e equipamentos, conhecer e selecionar o tipo mais adequado de um layout para uma atividade industrial, conhecer as tratativas dadas em cada etapa de um fluxo de materiais e conhecer e elaborar arranjos físicos adequados à uma atividade industrial.

Uma determinada padaria iniciou suas atividades há duas décadas e com o aumento das vendas passou a produzir e distribuir pães industrializados na região em que atua. No primeiro momento as instalações foram suficientes para atender a esse novo mercado, no entanto, a demanda já ultrapassou a sua capacidade máxima de produção e precisará com urgência encontrar uma solução para instalar uma nova linha de produção. Você é o supervisor de produção da padaria e será o responsável por elaborar um estudo e apresentar uma proposta para o proprietário da empresa. Qual seria a melhor maneira de começar o estudo: em um local totalmente novo ou apenas readequar o espaço atual? Existem alternativas para manter a nova linha no mesmo local? Manter no mesmo local ou começar tudo do "zero", quais seriam as vantagens e desvantagens nos dois casos? O número de equipamentos é suficiente? O fluxo de materiais está adequado?

Ao final da unidade você apresentará um relatório referente ao dimensionamento de turnos de trabalho e equipamentos, uma maquete demonstrativa de layouts de uma linha de produção, um banner informativo para a equipe da produção demonstrando o fluxo de materiais e projetará um arranjo físico de uma linha de produção.

Bom estudo!

# Seção 3.1

## Introdução ao layout, turnos e equipamentos

### Diálogo aberto

A padaria trabalha em três turnos, porém o terceiro turno atende somente à produção dos produtos que abastecem a padaria. As operações básicas no processo de produção de pães são pesar, misturar, cilindrar, cortar, modelar, fermentar, assar, resfriar e embalar. A necessidade de produção diária é de 1000 kg/dia ou 2000 pacotes de pães. Alguns dados importantes para a produção industrial são a capacidade de uma nova amassadeira igual a 80 kg por batelada com 45 minutos para o processo total, incluindo paradas para limpeza. Como dimensionar o número de equipamentos e definir os turnos de trabalho para atender a essa demanda?

Para o dimensionamento de uma linha de produção alguns pontos importantes e essenciais devem ser considerados para a elaboração de projeto de arranjo físico. Pense em alguma atividade doméstica, como fazer um pão caseiro, quais seriam esses pontos importantes nessa atividade?

Através do estudo sobre arranjos físicos, será possível determinar propostas para a linha de produção industrial da padaria, como a capacidade de produção, turnos de trabalho e o número de equipamentos disponíveis para o processo, e ao final da seção você terá condições de definir a quantidade necessária de turnos de trabalho e o número de equipamentos necessários para a produção diária desses produtos.

Com as técnicas e os métodos para execução do trabalho e a organização da produção estudada nas unidades anteriores e, agora com os novos conceitos de dimensionamento de turnos de trabalho e equipamentos desta seção, você terá condições de propor a solução mais adequada para a linha de produção industrial e que fornecerá embasamento para a tomada de decisão do proprietário.

Vamos começar!

## Não pode faltar

Layout ou arranjo físico de uma planta é a disposição das pessoas, máquinas, equipamentos e serviços que têm como objetivo minimizar o volume de transporte de materiais no fluxo produtivo de uma fábrica. Ele define onde serão fixadas as pessoas, instalações e máquinas; o formato e a aparência da produção; como o produto fluirá na produção e os fluxos relativos durante o processo produtivo. Um arranjo físico adequado deverá facilitar a movimentação de pessoas, materiais, produtos, encurtar distâncias no processamento, evitar o cruzamento de materiais e pessoas, além de proporcionar maior segurança ao trabalhador. Os recursos organizados de forma correta evitam uma série de transtornos e, conseqüentemente, levam ao aumento da produtividade.

Para elaboração do arranjo físico o ideal é partir do conjunto para o detalhamento. Explicando melhor: a definição da planta onde serão instalados os equipamentos dependerá do estudo inicial de como ficarão dispostos esses equipamentos para então definir as dimensões do local. Vale lembrar que sempre teremos limitações de espaço, restrições quanto à alocação dos equipamentos e, nem sempre partiremos de um projeto a partir do zero, ou seja, teremos ampliações do local ou uma edificação com o espaço definido, com pouca margem para alterações.

Entender como é o processo de produção é essencial na escolha do tipo de arranjo físico adequado, pois um arranjo com fluxos relativamente longos e confusos, estoques, filas de espera de clientes, tempos longos de processamentos, levarão a perdas no processo e, conseqüentemente, a baixa produtividade e economia. Na projeção de um arranjo físico adequado a um determinado projeto, dois pontos importantes devem ser considerados: os turnos de trabalho e os equipamentos.

Foi a partir da Revolução Industrial, com a introdução das máquinas e já com a disponibilidade da luz elétrica, que o trabalho noturno passou a ser uma realidade na atividade industrial. Podemos observar os principais turnos de trabalho conforme o Quadro 3.1.

### Quadro 3.1 | Turnos de trabalho

Categoria do sistema de turno	Descrição
8 horas alternante	Jornada de 8 horas, com alteração de turno determinada pelo planejamento. Exemplo: 2 dias de manhã, 2 dias à tarde, 2 dias à noite.
12 horas alternante	Idem ao anterior, porém com jornada de 12 horas.
Manhã fixo	Fixo no turno da manhã, com jornada variável. Normalmente de 5 a 8 horas.
Tarde fixo	Idem ao anterior, fixo no turno da tarde.
Noite fixo	Idem ao anterior, fixo no turno da noite.
Dias de 12 horas	Jornadas de 12 horas durante o dia, normalmente das 6 às 18 horas.
Noites de 12 horas	Jornadas de 12 horas durante a noite, normalmente das 18 às 6 horas.
Fim de semana fixo	Jornadas com duração variável, praticadas no sábado e domingo, com turnos também variáveis.
Dias fixos	Jornadas de 6 a 10 horas no horário comercial, normalmente das 8 às 18 horas.

Fonte: Adaptado de Smith et al. (1998)

Mas, então, como determinar o melhor turno de trabalho? A escolha do turno de trabalho dependerá de um planejamento que deverá atender tanto à indústria quanto ao trabalhador. Esse planejamento é uma etapa importante e complexa que demandará tempo para estudo e variáveis também complexas que nem sempre terão soluções fáceis de resolver. Atualmente algumas ferramentas são utilizadas e geram automaticamente a programação de turnos, mas sempre será necessário a supervisão de um funcionário capacitado, crítico e criativo.



#### Assimile

- O layout tem o foco na distribuição física de máquinas, equipamentos e pessoas que serão utilizados na transformação de materiais em produtos ou serviços.
- Ao estabelecer um layout você definirá exatamente onde cada componente ocupará seu espaço no processo produtivo.
- O layout adequado é sinônimo de um ambiente de trabalho organizado.

O segundo ponto importante para definição do arranjo físico são os equipamentos, pois através deles se dará a capacidade produtiva da empresa. Para se determinar a quantidade de equipamentos necessários para a produção, três fatores deverão ser considerados: a demanda do mercado pelo produto, a capacidade das instalações em função dos turnos de trabalho e as especificações técnicas do fabricante.

E como determinamos o número de equipamentos? Essa quantidade poderá ser determinada pela seguinte fórmula:

$$M = (T \cdot N) / CAP$$

onde:

M: número de máquinas.

T: tempo de operação unitário por peça.

N: número de produtos ou operações por período.

CAP: capacidade disponível por período.



### Refleta

"O objetivo da estratégia de operação é garantir que os processos de produção e entrega de valor ao cliente sejam alinhados com a intenção estratégica da empresa quanto aos resultados financeiros esperados e aos mercados aos quais pretendem servir adaptados ao ambiente em que se inserem" (CORRÊA; CORRÊA, 2006).



### Exemplificando

Uma empresa produz arruelas estampadas por prensas e devido a um aumento nas vendas será necessário aumentar o número de máquinas de tal modo que produza vinte e cinco milhões de arruelas por ano. Cada prensa deve trabalhar em três turnos de 8 horas por dia, com um trabalho útil de 6,7 horas por turno, e produzir uma arruela a cada 2 segundos. As perdas no processo são de 3% na produção, assumindo que o ano tem 310 dias úteis, quantas prensas são necessárias para atender à demanda estipulada?

Vamos separar os dados:

Tempo de fabricação unitário (T) = 2 segundos.

Número de operações diária =  $25.000.000 / 310 = 80.645$  arruelas por dia.

Perdas de 3% (N) =  $80.645 \cdot 1,03 = 83.064$  arruelas por dia.

Capacidade disponível (CAP) =  $3 \cdot 6,7 = 20,1$  horas, transformando em segundos teremos  $20,1 \cdot 3.600 = 72.360$  segundos.

Utilizando a fórmula:  $M = (T \cdot N) / CAP$ .

$M = (2 \cdot 83.064) / 72.360 = 2,29$  pessoas, ou seja, serão necessárias 3 prensas para a produção em 3 turnos.

E se utilizarmos apenas dois turnos de trabalho permanecendo inalterados os demais dados?

A nova capacidade será:  $CAP = 2 \cdot 6,7 \text{ horas} = 13,4 \text{ horas} = 48.240$  segundos.

$M = (2 \cdot 83.064) / 48.240 = 3,44$ , portanto, 4 prensas para a produção em 2 turnos.

Conforme estudamos na Seção 2.4 em tomada de decisões, nesse caso o administrador terá de fazer a melhor opção para as condições da empresa, através de alguma das técnicas para o processo decisório.



### Pesquise mais

Na leitura do artigo indicado você encontrará mais informações sobre o projeto de layout com uma abordagem na segurança do trabalhador para o exercício da sua função.

Planejamento Sistemático de Layout (PSL): Análise do Layout de uma Empresa Produtora de Pneus Recapados. 2014. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/682>>. Acesso em: 24 dez. 2015.



### Faça você mesmo

Uma envasadora de óleo comestível enche 10.000 litros de óleo por dia em embalagens de 900 mL em 10 segundos cada uma delas. A empresa trabalha em um único turno de 12 horas com 10,6 horas de trabalho útil e 1% de perdas no processo.

Qual o número de máquinas envasadoras necessárias no processo?

## Sem medo de errar

Você como supervisor de produção deve dimensionar o número de equipamentos e definir os turnos de trabalho para atender à demanda de produção da linha industrial.

Como solução em curto prazo e de caráter emergencial, deve-se utilizar o turno noturno das 22 às 6 horas com um padeiro e um auxiliar para a linha industrial. Porém, para atender a essa linha de produtos de forma plena e contínua, haverá a necessidade de separação dessa atividade com uma área exclusiva para instalação da amassadeira.

Vamos relembrar os dados para a produção industrial:

Capacidade de uma nova amassadeira: 80 kg por batelada com 45 minutos para o processo total, incluindo paradas para limpeza.

Necessidade de produção diária: 1000 kg/dia ou 2000 pacotes de pães.

Utilizando a expressão:  $M = (T \cdot N) / CAP$ , teremos:

Tempo de fabricação unitário (T) = 45 minutos.

Número de operações diária = 1000 kg / 80 kg em cada batelada = 12,5 bateladas por dia, portanto 13 bateladas por dia (inclusive perdas).

Vamos realizar o estudo com a capacidade máxima de produção com 3 turnos de trabalho:

Capacidade disponível (CAP) = 3 turnos . 6,7 horas úteis de trabalho = 20,1 horas = 1206 minutos.

$M = (45 \cdot 13) / 1206 = 0,48$  máquinas, portanto 1 amassadeira para a produção em 3 turnos.

Nessa situação, a produção estará próxima de seu limite de capacidade de operação. Caso ocorra um aumento da demanda não será possível atender com essa configuração, sendo necessário novo equipamento. Porém existe margem para melhorar as horas úteis de trabalho, que no momento se encontra em 6,7 horas do total de 8 horas.

Para essa produção será necessária uma amassadeira em três turnos de trabalho.

## Atenção

- Arranjo físico ou layout: é a configuração de como os recursos disponíveis ficam distribuídos na organização, como salas para trabalho, departamentos, mobiliários, máquinas, pessoas etc., com a finalidade de minimizar o volume de transporte de materiais no fluxo produtivo de uma fábrica.
- Turnos de trabalho: é o período durante o qual o trabalhador está à disposição da sua empresa.
- Revezamento: é quando a empresa necessita do trabalho do empregado 24 horas por dia, que será realizado em forma de rodízio.



## Lembre-se

Conheça um pouco mais sobre arranjo físico através da leitura do texto a seguir. Arranjo Físico (Layout). 2007. Disponível em: <<http://www.jlcarneiro.com/arranjo-fisico-layout/>>. Acesso em: 24 dez. 2015.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### “Turnos de trabalho”

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Estudar e definir os turnos de trabalho de uma equipe.
3. Conteúdos relacionados	Teoria Geral da Administração. Organização do trabalho.
4. Descrição da SP	Uma indústria alimentícia atualmente tem 2 turnos de trabalho no seu setor de embalagem de produtos, das 6 às 14 horas e das 14 às 22 horas. Devido a um aumento nas vendas ela passará a operar em 3 turnos, agora com o período das 22 às 6 horas. O supervisor do setor deverá apresentar uma proposta de revezamento das equipes ao gerente de produção. Dados iniciais: Turnos: 1º) 6 às 14 horas 2º) 14 às 22 horas 3º) 22 às 6 horas Número de equipes: 4 (1 líder, 1 operador de máquina, 3 auxiliares de produção).

5. Resolução da SP

Vamos elaborar a proposta com escala de revezamento com rodízio de turnos de 8 horas/dia com 4 equipes, 6 dias trabalhados e 2 dias de folga (6T x 2F)

As equipes ficarão distribuídas da seguinte forma:

6 dias de trabalho no turno da manhã, seguidos de folga de 80 horas.

6 dias de trabalho no turno da noite, seguidos de folga de 56 horas.

6 dias de trabalho no turno da tarde, seguidos de folga de 56 horas.

No Quadro 3.2 a seguir é possível observar como ficará cada equipe de trabalho, onde o ciclo durará 24 dias de trabalho.

Quadro 3.2 | Escala de revezamento

Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6 às 14 h	A	A	A	A	A	A	D	D	D	D	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B
14 às 22 h	D	D	D	D	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	D
22 às 6 h	C	C	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	D	D	D	D	D	D	C	C	C	C	C
Folga	B	B	C	C	D	D	A	A	B	B	C	C	D	D	A	A	B	B	C	C	D	D	A	A

Fonte: O autor.



Lembre-se

Você obterá mais informações sobre como elaborar turnos de trabalho com revezamento e utilizando banco de horas com um foco legal.

Como adotar os turnos ininterruptos de revezamento cumulado com banco de horas. 2011. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/19187/como-adotar-os-turnos-ininterruptos-de-revezamento-cumulado-com-banco-de-horas>>. Acesso em: 24 dez. 2015.



Faça você mesmo

Elabore uma escala de revezamento de trabalho com rodízio de equipes de 8 horas para 4 equipes para os seguintes turnos, das 6 às 14 horas, das 14 às 22 horas e das 22 às 6 horas. Utilizar o sistema de 2T x 2T x 2T x 2F (2 dias de trabalho no turno da manhã, 2 dias à tarde e 2 dias à noite, seguidos de folga 48 horas).

Faça valer a pena!

1. O arranjo físico de uma planta, conhecido também com Layout, está diretamente ligado ao nível de eficiência e eficácia das operações, com isso um bom projeto do arranjo físico eliminará atividades que não agregam valor ao produto. Leia os itens a seguir e assinale a alternativa correta com relação a arranjo físico.

- I. A definição do arranjo mais adequado deverá facilitar somente a movimentação de materiais.
  - II. O exemplo de um arranjo mal programado são fluxos relativamente longos e confusos.
  - III. Um arranjo físico deve ser elaborado de modo a evitar riscos de acidentes.
  - IV. Definir o layout é decidir onde colocar as instalações.
- a) As alternativas I e II estão corretas.
  - b) As alternativas III e IV estão corretas.
  - c) As alternativas I e IV estão corretas.
  - d) As alternativas II e III estão corretas.
  - e) As alternativas I e III estão corretas.

**2.** Para a definição do \_\_\_\_\_ arranjo físico é muito importante conhecer os \_\_\_\_\_ para definição do tipo de layout que melhor se adequa a ele, pois um arranjo mal programado com fluxos \_\_\_\_\_ longos e confusos, estoques, filas de espera de \_\_\_\_\_, tempos mais longos de processamentos, altos custos etc., levarão a perdas no processo e conseqüentemente a baixa \_\_\_\_\_ e economia.

Preencha as lacunas e em seguida assinale a alternativa correta.

- a. Melhor, processos, relativamente, clientes e produtividade.
- b. Ideal, processos, excessivamente, clientes e lucratividade.
- c. Melhor, métodos, relativamente, materiais e produtividade.
- d. Ideal, métodos, excessivamente, materiais e lucratividade.
- e. Melhor, processos, excessivamente, clientes e produtividade.

**3.** Após a Revolução Industrial o trabalho noturno passou a ser necessário, pois as máquinas foram introduzidas e produziam mais que na forma artesanal e a luz elétrica estava disponível para iluminar os ambientes do trabalho industrial, isso leva a necessidade de uma maior carga horária de trabalho.

Leia os itens a seguir e marque (V) para verdadeiro e (F) para falso e, em seguida assinale a alternativa correta.

\_\_\_\_\_ O trabalho em turnos surgiu única e exclusivamente da introdução de máquinas.

\_\_\_\_\_ Acidentes causados pela fadiga dos trabalhadores foi um dos fatores que levaram a adoção do trabalho em turnos.

\_\_\_\_\_ A escolha do turno de trabalho dependerá de um planejamento estratégico que deverá atender tanto a indústria quanto ao trabalhador.

\_\_\_\_\_ O planejamento de turnos é uma etapa importante e simples.

- a. V-F-F-V.
- b. F-V-V-V.
- c. V-V-V-V.
- d. F-V-V-F.
- e. V-F-F-F.

## Seção 3.2

### Layout: tipos de arranjo físico

#### Diálogo aberto

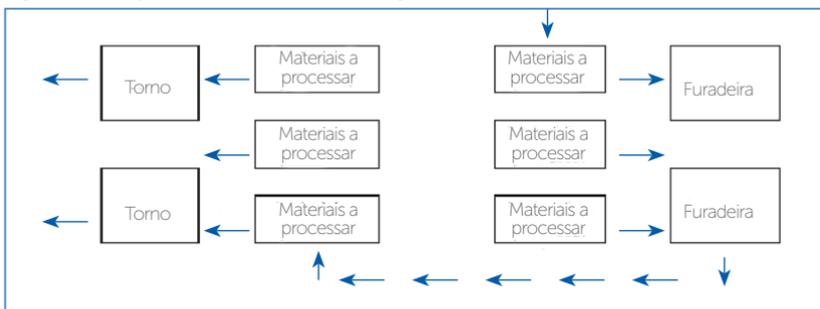
Olá! Agora chegamos ao arranjo físico propriamente dito. Vamos lembrar que a padaria enfrenta problemas para processamento de sua linha industrial e que, no momento, divide a produção dos produtos com a linha destinada ao varejo. Você, contratado como supervisor de produção dessa padaria, já definiu os turnos de trabalho e dimensionou a quantidade de equipamentos necessários para a linha industrial. O local para a nova instalação, o turno e os equipamentos para a linha industrial da padaria estão definidos, mas o arranjo físico precisa ser elaborado. Como escolher o arranjo físico adequado para uma determinada operação? Qual a relação entre fluxo de materiais e arranjo físico? Com essas respostas você terá condições para apresentar o arranjo físico ao proprietário para que os investimentos sejam realizados e seja solucionado o problema da linha industrial.

Para apresentar a proposta, você deve conhecer as etapas para processamento dos produtos, identificar os gargalos de produção, capacidade da mão de obra, entre outras variáveis que serão necessárias para a escolha do arranjo físico para a produção industrial de pães e, uma vez definido esse arranjo, você apresentará em uma maquete demonstrativa desse layout para o proprietário da padaria.

Ao final desta seção você estará capacitado para definir o tipo de arranjo físico adequado para diversas atividades produtivas elaborando layouts conforme a Figura 3.1, demonstrando o posicionamento das pessoas, equipamentos e espaços necessários para uma atividade produtiva através de técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial, e selecionar o tipo mais adequado de um layout para uma atividade industrial.

Agora vamos começar.

Figura 3.1 | Layout de um setor de usinagem



Fonte: O autor.

## Não pode faltar

É através do layout que se chega à melhor combinação do fluxo de materiais, equipamentos e mão de obra no espaço que se tem disponível integrando todos os fatores que possam afetá-lo. Os recursos devem ser utilizados de uma maneira lógica e ordenada, possibilitando flexibilização, possíveis modificações do arranjo físico sem comprometer a organização industrial e proporcionando segurança e satisfação do trabalhador além da facilidade de supervisão.

Para se projetar um arranjo físico adequado deve-se considerar o produto que será fabricado, o volume e roteiro da produção, os serviços de suporte e tempo necessário para a produção. A escolha de um arranjo físico afeta diretamente a capacidade e a produtividade das operações e, uma escolha adequada aumenta a produção com os mesmos recursos anteriormente empregados.

As formas básicas de um arranjo físico são layout por processo ou funcional, por produto ou em linha, celular e posição fixa ou posicional. Existe também uma relação entre os tipos de layouts com o processo, produto e a variedade e volume de produção.

Os layouts posicional e funcional têm ênfase no processo e são aplicados para produtos com grande variedade e baixo volume de produção. Já os do tipo celular e em linha têm ênfase no produto e nas aplicações para produtos com baixa variedade e alto volume de produção.

Vamos agora conhecer um pouco mais sobre as características, vantagens, desvantagens e aplicações desses arranjos.



Para o projeto adequado de um arranjo físico deve-se considerar o produto que será fabricado, o volume e roteiro da produção, os serviços de suporte e tempo necessário para a produção.

No layout por processo ou funcional (job shop), as estações de trabalho não são organizadas por uma sequência fixa, pois cada uma delas tem uma relativa autonomia uma vez que um produto segue para qualquer estação de trabalho, como por exemplo, em uma operação de torneamento no setor de usinagem, todas as peças que necessitam desse processo são movimentadas para a realização dessa operação, as máquinas ficam fixas e as peças em movimentação. São empregadas em ambientes de produção de produtos sob encomenda adequando as necessidades de cada cliente durante sua operação. Este tipo de layout apresenta vantagens de menor investimento de capital, mais flexibilidade nos meios de produção, a indisponibilidade de equipamentos tem menor impacto na produção, o custo fixo é reduzido devido ao menor investimento inicial com equipamentos mais baratos, a supervisão tem maior atuação e existe a satisfação do trabalhador. As desvantagens são a necessidade de maior área de trabalho, a contratação de funcionários qualificados, custo elevado, inspeções frequentes, maior tempo de produção, processo mais complexo que exige um planejamento mais efetivo e aumento na movimentação de materiais. São exemplos de utilização desse arranjo os hospitais, nos quais cada setor tem um processo em que os pacientes são locomovidos para o tratamento, e uma indústria mecânica, que possui setores nos quais as peças são dirigidas para diferentes etapas como a execução de corte, usinagem ou tratamento térmico.

No layout por produto ou em linha (flow shop) as máquinas são fixas e os operários ficam parados onde a esteira transporta o produto para a próxima etapa. É utilizado quando os produtos fabricados são semelhantes e em grandes quantidades. Os equipamentos são dispostos de acordo com a sequência de operações, sendo utilizados em processos que exigem produção continuada. A programação do controle da produção (PCP) é mais simples, mas exige um balanceamento da linha para evitar sobrecarga. Tem como vantagens baixo custo de produção por unidade, simplicidade no

manuseio dos materiais, baixo custo com mão de obra, alta produtividade, baixo estoque de materiais durante o processo. Como desvantagens apresenta alto custo dos equipamentos e manutenção, trabalho repetitivo e tedioso, não existe flexibilidade, gargalos levam a redução da velocidade de operação e caso ocorra algum problema na linha todo o processo é paralisado. A linha de montagem de automóveis é o exemplo clássico da utilização desse arranjo, também utilizados em indústrias alimentícias, frigoríficos, restaurante por quilo, entre outros.

O layout celular busca a união entre as vantagens dos arranjos por processo e por produto. Neste layout, em um local chamado de célula, existem máquinas diversas que farão todo o processamento do produto. No interior dessas células, o material se desloca em linha e busca os processos necessários para sua produção. As vantagens nessa configuração são redução expressiva da área de trabalho e de estoques e movimentações, facilidade no controle de programação, operários multifuncionais, maior satisfação pelo trabalho, redução de pedidos atrasados e do *lead-time*, menor tempo de setup, flexibilidade para atender à demanda e melhor qualidade dos produtos. Como desvantagens, temos a dificuldade em introduzir novos produtos na cadeia de produção, pois esta configuração é preparada para uma linha específica de produtos, o elevado custo para treinamento dos operários e no investimento em máquinas, a ociosidade das máquinas em determinados tempos, instalação e manutenção.



### Refleta

- Para reduzir a complexidade, os layouts da planta devem permitir um fluxo racional da matéria-prima ao produto acabado.
- Uma indústria japonesa tem uma área 30% menor em relação às indústrias ocidentais. Qual será o motivo?

O layout por posição fixa ou posicional (*project shop*) é utilizado quando o produto se mantém fixo no processo produtivo e os equipamentos, máquinas e funcionários se movimentam para o processamento de acordo com a necessidade de movimentação. Nesse tipo de layout existe uma redução no manuseio dos

produtos, menor tempo de deslocamento dos materiais, redução nas interrupções na produção, maior flexibilidade com relação às alterações na produção, facilidade na mudança nas características do produto, ambiente mais limpo e organizado, maior facilidade de alteração nos produtos inacabados e delimitação e fixação das responsabilidades. Porém, temos desvantagens, como custo elevado, dificuldade no transporte do produto e alto custo para sua movimentação. O layout por posição é utilizado em linhas não repetitivas com grandes dimensões e com produção única de grandes equipamentos como pontes rolantes, prensas, aviões, navios, turbinas, transformadores etc. No Quadro 3.3 é possível observar a relação entre os tipos de processo, os tipos básicos de arranjo físico e os tipos de serviços.

Quadro 3.3 | Relação entre processo x arranjo físico x serviço

Tipo de processo	Tipo de layout	Tipo de serviço
Por projeto	Posicional	Serviços profissionais
Por encomenda	Funcional	
Por lotes	Celular	Lojas de serviços
Em massa	Produto	
Contínua		

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002)



### Pesquise mais

Através da leitura do artigo indicado, você terá mais informações sobre arranjos físicos de uma planta industrial que passou por diversas alterações e acompanhar as dificuldades encontradas para essa adaptação.

Escolha do Arranjo Físico de Produção: O Caso da Metalices Indústria Metalmeccânica. 2013. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013\\_EnANPAD\\_EPQ1082.pdf](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_EPQ1082.pdf)>. Acesso em: 02 jan. 2016.

Segundo Martins e Laugeni (2006), em algumas operações são necessários utilizar os arranjos físicos combinados que é uma opção quando se deseja aproveitar as vantagens do arranjo funcional com o arranjo por produto, o qual serão combinados ao longo da operação. Neste caso, as desvantagens também serão de acordo com o arranjo escolhido.



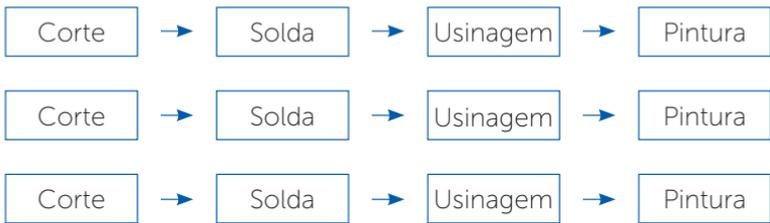
Uma metalúrgica fechou um contrato para os próximos 4 meses e necessita alterar o arranjo atual. As operações para a fabricação das peças são compreendidas pelas seguintes operações: cortar o material, montar e soldar as peças, usinar e pintar. Qual é o arranjo físico mais adequado para essas operações? Como ficará esse arranjo físico?

Variáveis: trata-se de um trabalho por tempo limitado, ou seja, o arranjo tem que ser flexível. As máquinas são direcionadas para essa produção e pode ser utilizada em outros pedidos dependendo da situação do mercado, as adaptações e alterações são fáceis de executar. Todos os processos e os equipamentos do mesmo tipo são desenvolvidos no mesmo local, as montagens e as operações semelhantes são agrupadas na mesma área.

Para essas características o melhor arranjo físico é o layout funcional ou por processo.

Uma proposta para o arranjo físico nessa situação é demonstrada na Figura 3.2.

Figura 3.2 | Layout funcional proposto



Fonte: O autor.



Uma indústria que fabrica peças plásticas tem o layout de sua instalação conforme a Figura 3.3.

Ele é utilizado há três anos onde se encontram gargalos no processo. Antes de ser totalmente reformulada, estude a possibilidade de um novo arranjo para suprir a demanda pelos produtos da empresa.

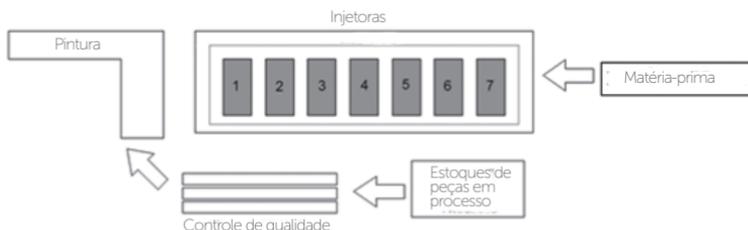
Figura 3.3 | Layout atual



Fonte: Adaptada de Leite e Diniz (2006)

Neste caso temos como premissa que a empresa já atua em três turnos com sua capacidade máxima. Para uma nova configuração do arranjo, verifica-se que a área onde se localizam as injetoras, a matéria-prima e a pintura não podem ser modificadas, porém, reorganizando as injetoras foi possível instalar outro equipamento. A área de estoque de produtos em processo foi diminuída, pois não há necessidade desse produto ficar parado, o controle de qualidade foi deslocado diminuindo a distância entre o estoque de produtos em processo e a pintura. Basicamente com essas modificações, instalação de um novo equipamento, adequação do estoque em processo e controle de qualidade, a empresa ganhará um fôlego até projetar um novo arranjo com maior capacidade, o que pode ser observado na Figura 3.4.

Figura 3.4 | Layout proposto



Fonte: Adaptada de Leite e Diniz (2006)



**Setup:** é o processo de mudança da produção de um item para outro em uma mesma máquina ou equipamento que exija troca de ferramenta e/ou dispositivo. O tempo de set up é compreendido entre a última unidade produzida de um ciclo até a primeira unidade com qualidade do ciclo seguinte.

**Lead-time:** segundo Ericksen et al. (2007), é o tempo do caminho crítico da manufatura, ou seja, a quantidade de tempo, em dias corridos, desde a criação da ordem, passando pelo caminho crítico, até que pelo menos uma peça do pedido seja entregue ao cliente.

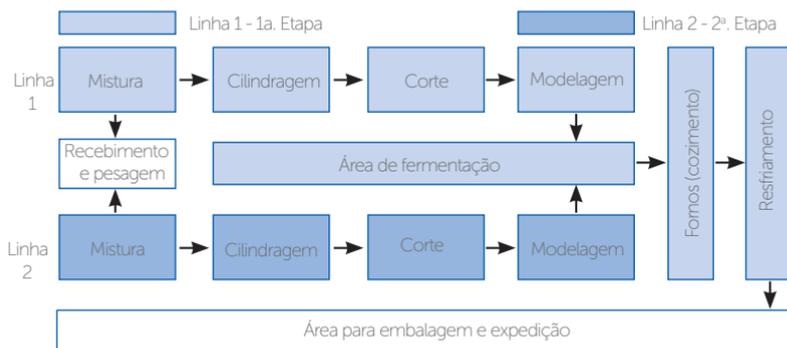
**Maquete:** representação em escala reduzida de uma obra ou projeto de arquitetura, design, engenharia, topografia, cenografia, disposição de mobiliário ou equipamentos etc. Podem ser físicas, que são aquelas que podemos tocar, ou virtuais, que são modelos que podemos ver impresso em papel ou em algum monitor.

## Sem medo de errar

O estudo preliminar para a linha industrial da padaria deverá conter dados sobre a previsão de crescimento futuro evitando modificações em um curto espaço de tempo, definir a quantidade de produção dos produtos para se chegar aos equipamentos e dos turnos de trabalho chegando às dimensões do local. Na seção anterior foi definido 3 turnos de trabalho para atender à demanda do momento, agora com uma linha exclusiva para o segmento industrial, no primeiro momento a produção se concentrará em 2 turnos de trabalho.

Basicamente a produção de pães e seus derivados seguem as seguintes etapas: recebimento, pesagem, mistura, cilindragem, corte, modelagem, fermentação, cozimento, resfriamento. Você deve ter percebido que uma atividade depende da outra para que se complete o processo por inteiro, logo o arranjo mais adequado para a produção de pães é o arranjo físico linear ou por produto. Embora uma linha em trabalho parcial atenda à produção, podemos propor uma ampliação com outra linha de produção, dobrando a capacidade de produção no futuro. A configuração do arranjo físico para a elaboração da maquete demonstrativa pode ser vista na Figura 3.5.

Figura 3.5 | Layout proposto para a linha industrial



Fonte: O autor.

## Atenção

Arranjo físico ou layout é a disposição de máquinas, equipamentos e serviços de suporte em uma determinada área, com a finalidade de minimizar o volume de transporte de materiais no fluxo produtivo de uma fábrica.

## Lembre-se

Conheça um pouco mais sobre arranjo físico através da leitura do texto a seguir. Arranjo Físico (Layout). 2007. Disponível em: <<http://www.jlcarneiro.com/arranjo-fisico-layout/>>. Acesso em: 24 dez. 2015.

## Avançando na prática

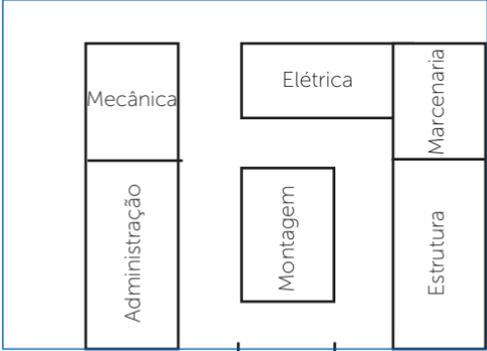
### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

#### “Estudo de layout”

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Estudar os tipos de arranjos físicos; analisar as condições de contorno para a escolha do arranjo mais adequado, elaborar propostas de arranjos físicos.
3. Conteúdos relacionados	Tipos de arranjos físicos, suas características, vantagens e desvantagens.

4. Descrição da SP	<p>Uma marcenaria teve um grande crescimento e necessita de uma nova área para suas instalações e para isso foi adquirido um novo terreno com 40x40m<sup>2</sup> de dimensão. Para a nova planta da marcenaria serão necessárias as seguintes áreas: estruturas, marcenaria, elétrica, mecânica, montagem e administração, que também compreenderá o showroom da empresa. Estude e apresente o arranjo físico para a nova marcenaria.</p>
5. Resolução da SP	<p>Para facilidade na entrada dos materiais as áreas de estrutura e a marcenaria estarão situadas uma ao lado da outra e próximo à rua. Um espaço lateral está previsto para entrada e saída de mercadorias que ficarão estocadas.</p> <p>Para esse tipo de trabalho o arranjo de posição fixa é o mais adequado, pois temos o produto fixo em uma área de montagem e os recursos serão deslocados para esse local conforme a necessidade. O produto não é seriado, terá uma estrutura base semelhante e usará máquinas e ferramentas iguais, mas serão produtos diferenciados de acordo com cada projeto. A Figura 3.6 mostra como ficará esse arranjo físico.</p> <p>Figura 3.6   Proposta do arranjo físico</p>  <p>Fonte: O autor.</p>



### Lembre-se

Assista ao vídeo indicado que aborda os tipos de arranjos físicos básicos. Tipos de arranjos físicos. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=z8FzzBLANUw>>. Acesso em: 02 jan. 2016.



### Faça você mesmo

Uma empresa de cosméticos tem uma linha de envasamento de sabonete líquido com as seguintes fases no processo: recebimento do produto, envase dos frascos, fechamento/etiquetagem dos frascos, embalagem em caixas para expedição. Esse processo necessita de um tanque

para armazenar o produto, uma envasadora, mesa para embalagens nas caixas, mesa com roletes para transporte e espaço para paletização das caixas.

Qual será o arranjo adequado para essa situação? Esboce como será o layout.

Para a escolha do arranjo físico, analise os tipos:

- Posicional ou de posição fixa: os recursos transformados não se movem entre os recursos.
- Por processo ou funcional: processos similares localizados juntos um do outro.
- Celular: os recursos transformados são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação na qual todos os recursos.
- Por produto: cada produto, elemento de informação ou cliente segue um mesmo roteiro.

## Faça valer a pena!

1. No início do século XX, o industrial Henry Ford (1863-1947) desejava executar grandes produções de automóveis com sua empresa Ford Motor Company, fundada em 1903. Entre 1905 e 1908, Taylor introduziu a linha de montagem, implantando a subdivisão do trabalho, a análise dos movimentos e o sequenciamento das operações. Foá (1978) cita que a montagem de um componente requeria 20 minutos quando executada por um único operário e apenas 5 minutos depois de dividida e organizada em 29 operações.

Assinale a alternativa que representa o tipo de arranjo físico abordado no texto.

- a) Celular.
  - b) Processo.
  - c) Funcional.
  - d) Produto.
  - e) Posição.
2. Desde a implantação da linha de montagem por Henry Ford até a década de 1980, três tipos de layouts conhecidos como os tipos clássicos de arranjo físico de uma organização, atenderam às necessidades do mercado na produção industrial.

Assinale a alternativa correta com relação aos tipos de arranjos clássicos citados no texto.

- a) Processo, funcional e produto.
- b) Funcional, produto e linha.
- c) Produto, linha e fixo.
- d) Linha, fixo e celular.
- e) Processo, produto e fixo.

- 3.** O arranjo físico celular é aquele em que os produtos, ao serem dirigidos a uma determinada célula, encontram todos os recursos necessários para realização de um grupo de tarefas pré-definidas (SLACK; JOHNSTON; CHAMBERS, 2009).

Leia os itens a seguir e assinale a alternativa correta com relação a esse tipo de arranjo.

- I. No interior dessas células, o material se desloca em linha e busca os processos necessários para sua produção.
  - II. Nesse arranjo há redução da área de trabalho, satisfação pelo trabalho, flexibilidade para atender à demanda, melhor qualidade dos produtos.
  - III. Utilizado em linhas de produção não repetitivas com grandes dimensões e produção única de grandes equipamentos.
- a) Estão corretas I, II e III.
  - b) Apenas as alternativas I e II estão corretas.
  - c) Apenas as alternativas II e III estão corretas.
  - d) Apenas a alternativa I está correta.
  - e) Apenas a alternativa III está correta.

## Seção 3.3

### Identificação do fluxo de materiais

#### Diálogo aberto

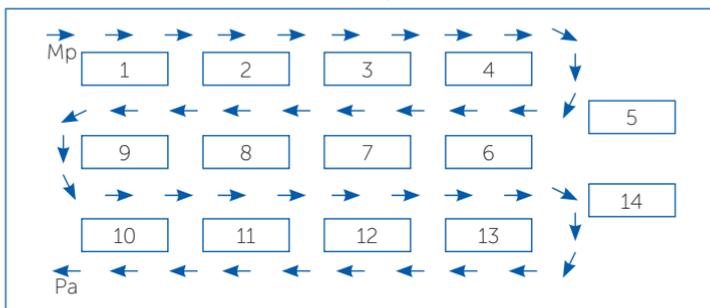
Uma certa padaria passou a atuar no fornecimento de produtos de uma linha industrial, sendo necessário, inicialmente, um estudo para adequação da atual linha de produção e, em seguida, o projeto de uma nova linha exclusiva para atender a esse esse segmento. Você foi contratado para supervisionar a linha de produção e também é o responsável por esse trabalho, onde já definiu turnos de trabalho, equipamentos e propôs um novo arranjo físico.

Após o desenvolvimento do arranjo físico para a divisão industrial da padaria, foi observado que, ao sair da etapa de modelagem e passar para a etapa de fermentação, existe um gargalo no fluxo de materiais. Os funcionários estão confusos com relação a maneira que a operação deve ser realizada. Você, como o supervisor de produção, deve elaborar um fluxo mais adequado nessa área e divulgar a todos os funcionários como deve ser executada essa operação.

Os conceitos, o dimensionamento de turnos e equipamentos como o arranjo físico, estudados nas seções anteriores, são fundamentais para a compreensão do fluxo de materiais que se movimentam no processo produtivo da empresa. Dessa forma, é importante lembrar esses conceitos.

A definição desse fluxo que se inicia no fornecedor da matéria-prima até a entrega ao cliente é uma das maneiras de se conhecer as tratativas dadas em cada etapa de um fluxo de materiais. Ao final da seção, após estudar alguns pontos importantes sobre a movimentação de materiais, você produzirá um banner informativo para a equipe da produção demonstrando o fluxo de materiais para a linha industrial da padaria, conforme visto na Figura 3.7.

Figura 3.7 | Fluxo de materiais em um arranjo físico linear



Fonte: O autor.

Você precisa identificar, entender e analisar como é o fluxo atual de materiais e, após o estudo de um novo fluxo, deve testar, treinar e controlar o procedimento.

Conforme estudado nas unidades anteriores, lembre-se de que toda ação inicialmente é válida e aqueles que estão no “chão de fábrica” devem ser ouvidos, pois boas ideias surgem através daqueles que realizam as operações.

Agora, vamos começar!

## Não pode faltar

Na seção anterior vimos a importância da escolha de um arranjo físico adequado. Agora veremos outro ponto importante que é o estudo do fluxo de materiais na empresa.

Segundo Tomkins et al. (2010), as atividades internas de uma empresa, e em especial as que são relacionadas ao fluxo de materiais, poderão ser impactadas pelo processo produtivo utilizado, o qual influenciará o tipo de arranjo físico adotado e o fluxo de materiais que a empresa necessitará para suas operações.



Assimile

- O arranjo físico é a forma adequada de organizar os recursos transformadores na empresa determinando o fluxo dos materiais.
- O fluxo de materiais pode ser rápido e simples ou demorado e complexo, porém não é uma regra. Isso dependerá das particularidades de cada empresa.

O arranjo físico é a forma adequada de organizar os recursos transformadores na empresa que determinam o fluxo dos materiais. Basicamente encontramos dois tipos de fluxos: o físico e o de informações. O primeiro tem início com a aquisição da matéria-prima, passa pela produção e termina com a venda do produto. Para isso é preciso de recursos financeiros para aquisição, transformação e movimentação dos materiais, sendo necessárias instalações, máquinas e equipamentos, compra de materiais, mão de obra e contratação de serviços. Isso gera um impacto financeiro considerável para a empresa, portanto a sua compreensão tem importância significativa para a vida financeira da empresa e, conseqüentemente, na busca pela redução dos valores empregados no fluxo de materiais. Já o fluxo de informações relaciona as informações e sistemas utilizados para identificar o controle e o rastreamento dos materiais no processo produtivo.

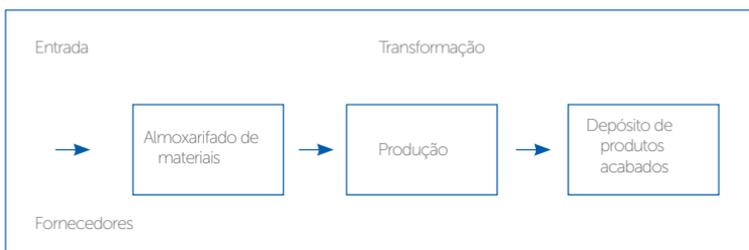


### Refleta

Segundo Ballou (2012), o principal objetivo da logística é o de colocar o produto certo, no local certo e ao menor custo possível.

Os materiais e matérias-primas são essenciais para a produção de produtos. Quando a empresa que transforma os materiais depende do fornecimento de uma outra a chamamos de empresas secundárias. Já aquelas que fabrica os materiais para a produção, transformam e distribuem até o cliente são chamadas de empresas integradas verticalmente. Percebemos aqui que a administração desses materiais se torna muito importante para a empresa, pois toda a produção dependerá desses componentes. Se ocorrer algum problema no fornecimento ou na qualidade isso afetará a entrega do produto e resultará em prejuízos financeiros. Também é possível observar que os materiais são dinâmicos na empresa, isto é, devem ficar parados o mínimo possível, passando por várias etapas durante o processo de transformação e conclusão. Isso é chamado de fluxo de materiais, conforme demonstrado na Figura 3.8.

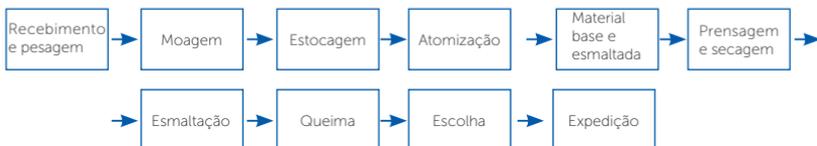
Figura 3.8 | O fluxo de materiais na empresa



Fonte: Adaptada de Chiavenato (2005).

Durante o processo de transformação dos materiais ocorrem interrupções por diversos motivos ou gargalos, deixando o material parado por determinado tempo. Os materiais são adquiridos e estocados, e ao serem requisitados passam pelo processamento onde ocorre algum acréscimo, transformação, modificação, adaptação do material, entre outros até sua conclusão, quando é encaminhado para a expedição, ficando assim disponível para o cliente. A velocidade desse fluxo de materiais, conforme a Figura 3.9, pode ser rápido ou lento e não é uma regra, mas dependerá de cada empresa, pois cada uma tem suas características e suas particularidades.

Figura 3.9 | Fluxo de materiais e o processo de transformação da cerâmica



Fonte: BIAZIN (2000).



**Pesquise mais**

No artigo sugerido você encontrará a relação entre o fluxo de materiais em busca de uma melhor definição para os padrões quantitativos de qualidade nas empresas.

A importância do fluxo de materiais no sistema de manufatura como fator determinante para a competitividade de uma empresa – uma abordagem conceitual. 2006. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/606.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/606.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2016.

Durante o processo de transformação o material segue um fluxo definido e sofre modificações ao longo das etapas do processo de produção. No decorrer desse caminho o material é classificado, e em cada classe apresenta características específicas, de acordo com Quadro 3.4.

Quadro 3.4 | Classes de materiais

Classes	Características
Matérias-primas	Materiais básicos necessários para o início da produção, com necessidade de aquisição em fornecedores ou produzidos pela própria empresa, neste caso chamado de verticalização. Exemplo: Na indústria têxtil são os fios, tintas e pigmentos.
Materiais em processamento	São aqueles processados ao longo do processo de produção da empresa. Não sendo mais matéria-prima nem produto acabado, pois estão em processo de transformação. Exemplo: Na indústria têxtil são as espumas.
Materiais semiacabados	Estão praticamente acabados, porém falta alguma etapa para sua finalização e transformação em materiais acabados. Diferem dos materiais em processamento por estarem em um processo adiantado de produção. Exemplo: Na indústria têxtil são os tecidos para tingimento.
Materiais acabados	São peças ou componentes já acabados e que serão incorporados ao produto constituindo o produto acabado. Na indústria têxtil são os tecidos acabados em secagem.
Produtos acabados	Produtos completamente processados e prontos para expedição. Na indústria têxtil são os tecidos.

Fonte: Adaptado de Chiavenato (2005)



### Exemplificando

A área de produção de um restaurante industrial tem três linhas de produtos, pratos quentes, pratos frios e sobremesas, que são processados em um mesmo espaço físico.

O arranjo físico da área de produção está representado na Figura 3.10, o qual foi elaborado de acordo com as dimensões dos móveis e equipamentos necessários para a produção. Vamos elaborar o fluxo dos materiais a partir da entrada da matéria-prima até o produto acabado para ser distribuído.

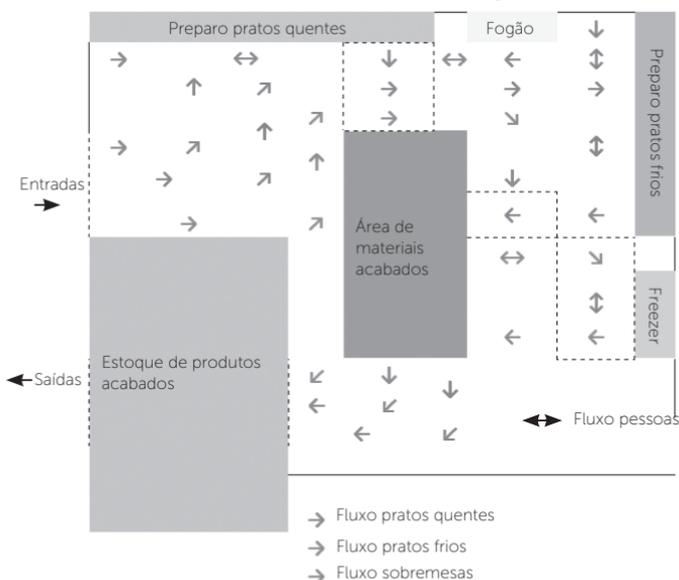
Figura 3.10 | Arranjo físico da área de produção da cozinha industrial



Fonte: O autor.

Na Figura 3.11 observa-se o fluxo dos materiais para processamento dos três segmentos da empresa e nesse arranjo físico podemos observar que existem três áreas onde os materiais se cruzam durante o processamento. Essas regiões devem ser monitoradas, pois existe a possibilidade de problemas durante o processo produtivo nesse tipo de configuração.

Figura 3.11 | Fluxo de materiais para a linha de produção da cozinha industrial



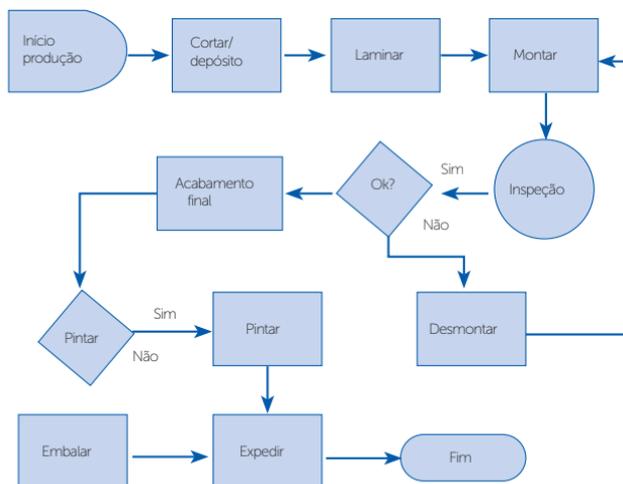
Fonte: O autor.



## Faça você mesmo

A proposta agora é que você elabore o fluxograma das operações onde os materiais serão transformados para a execução de móveis em madeira em uma marcenaria. As etapas do processo de produção são o corte, em que o trabalhador pega a matéria-prima (chapas de madeira) e corta conforme as medidas pré-determinadas, sendo depositadas em um estoque intermediário aguardando a laminação que deve ser executada após um determinado número de peças cortadas. No próximo passo ocorre a montagem onde são furadas, encaixadas e parafusadas e, o acabamento final da peça. Durante o processo de produção são conferidas as medidas e, caso elas não estejam adequadas, as peças devem ser retrabalhadas a fim de atingirem as especificações. Caso contrário, desmonta-se o mobiliário e as peças são embaladas para expedição. O fluxograma pode ser observado pela Figura 3.12.

Figura 3.12 | Fluxograma dos processos dos materiais



Fonte: O autor.



## Vocabulário

**Gargalo:** ponto em que a produção é mais lenta e demorada levando o material a ficar mais tempo parado que o normal.

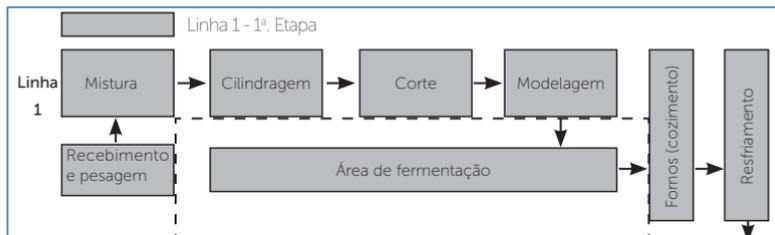
**Verticalização:** estágio incluído no processo produtivo que é executado pela própria empresa.

**Fluxo reverso:** o fluxo ocorre em sentido inverso vindo do cliente, passando pela indústria e chegando ao fornecedor.

## Sem medo de errar

Nessa primeira etapa, a produção opera com apenas a linha 1, portanto a análise será nesse estágio de trabalho da empresa. Vamos recuperar a entrada e saída de materiais na etapa que se encontra com problemas na fase de fermentação mostrado na Figura 3.13.

Figura 3.13 | Área da produção de pães com problema no fluxo de materiais

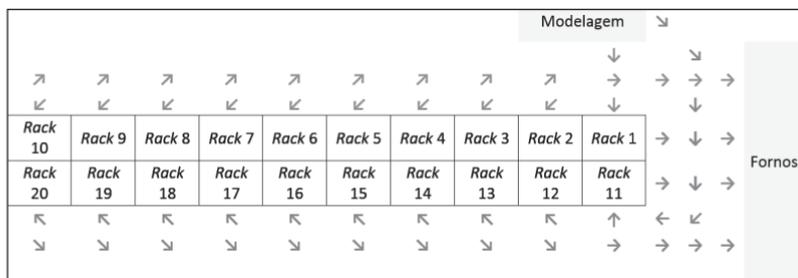


Fonte: O autor.

Vamos criar um fluxo específico para a área de fermentação com os racks em posição fixa demonstrado na Figura 3.14, da seguinte forma:

Entrada e saída dos racks 1 ao 10 da área de fermentação;  
Entrada e saída dos racks 11 ao 20 da área de fermentação; exceção Saída exclusiva da área de fermentação dos racks 1 e 11.

Figura 3.14 | Fluxo de materiais da área de fermentação da padaria



Fonte: O autor.

## Atenção

**Racks:** é uma estrutura metálica com divisões em forma de gavetas onde são colocados os materiais. É apoiado sobre rodas facilitando a locomoção desses materiais.

## Avançando na prática

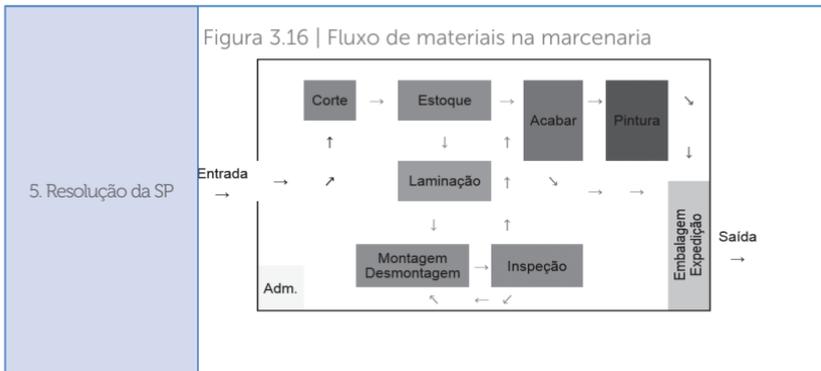
### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### “Fluxo de materiais”

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Elaborar o fluxo de materiais de uma atividade industrial.
3. Conteúdos relacionados	Teoria Geral da Administração; organização do trabalho; tipos de arranjos físicos.
4. Descrição da SP	<p>Um marceneiro começou a trabalhar em um espaço de sua própria casa, mas o negócio prosperou e foi necessário alugar um galpão para atender a demanda do mercado. O arranjo físico da marcenaria está de acordo com a Figura 3.15. Utilizando esse arranjo e o fluxo de processos, trace o fluxo que os materiais seguirão de acordo com esse arranjo.</p> <p>A sequência das operações é: cortar, estocar, laminar, montar, inspecionar, acabar ou desmontar, pintar.</p> <p>Figura 3.15   Arranjo físico da marcenaria</p>
5. Resolução da SP	A partir do arranjo físico definido da marcenaria e com a indicação da sequência das operações, é possível desenhar o fluxo dos materiais para essa linha de produção. A Figura 3.16 mostra como ficará esse fluxo.



### Lembre-se

Conheça pouco mais sobre arranjo físico através da leitura do texto a seguir.

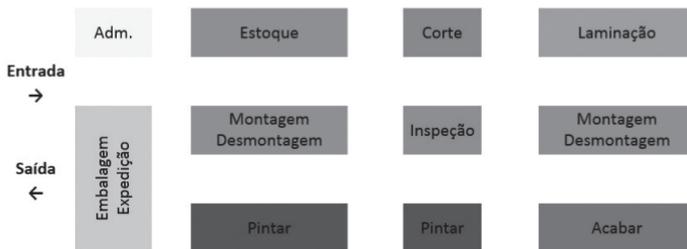
Arranjo Físico (Layout). 2007. Disponível em: <<http://www.jlcarneiro.com/arranjo-fisico-layout/>>. Acesso em: 24 dez. 2015.



### Faça você mesmo

Faça você agora o traçado do fluxo de materiais para a marcenaria de acordo com um novo arranjo físico da Figura 3.17. A sequência das operações continua a mesma e ao final mostre os possíveis pontos de atenção.

Figura 3.17 | Novo arranjo físico da marcenaria



Fonte: O autor.

## Faça valer a pena!

- 1.** A compreensão dos fluxos de materiais e das capacidades de uma empresa são duas áreas vitais para o sucesso operacional das empresas no setor industrial, levando a uma melhoria do desempenho organizacional e ao aumento da competitividade das empresas no mercado.

Assinale a alternativa correta com relação ao fluxo de materiais.

- a) Corresponde à aquisição da matéria-prima, transformação e venda do produto.
- b) Necessita principalmente de recursos humanos.
- c) O impacto financeiro não é relevante para a empresa.
- d) Relaciona-se as informações e sistemas utilizados no processo produtivo.
- e) Não gera impacto nas atividades internas da empresa.

- 2.** Os fluxos materiais dentro da empresa são aqueles representados por objetos que possuem materialidade e volume e, portanto, compõem uma imensa gama de sistemas de infraestrutura e de mercadorias.

Leia as afirmações a seguir e assinale a alternativa correta.

I. As paradas que ocorrem durante o processo de transformação são exclusivamente em função dos gargalos no processo.

II. A velocidade do fluxo de produção durante a etapa de transformação é variável de uma empresa para outra.

III. O arranjo físico é essencial para o processo produtivo, porém não há relação direta com o fluxo de materiais.

- a) Todas as afirmações estão corretas.
- b) Apenas as afirmações I e II estão corretas.
- c) Apenas as informações II e III estão corretas.
- d) Apenas as informações I e III estão corretas.
- e) Apenas a informação II está correta.

- 3.** Segundo Chiavenato (2005), o fluxo de materiais é a movimentação constante desde a entrada na fábrica, fluindo e transitando durante a transformação, e saindo para o depósito para expedição aos clientes.

Assinale a alternativa correta com relação ao fluxo de uma oficina de costura.

- a) Inspeção – corte – traçado – costura – acabamento – embalagem.
- b) Recebimento – corte – traçado – costura – acabamento – dobragem.
- c) Recebimento – traçado – corte - costura – acabamento – embalagem.
- d) Inspeção – traçado – corte – costura – acabamento – embalagem.
- e) Recebimento – corte – traçado – costura – acabamento – embalagem.

## Seção 3.4

### Layout: Desenvolvimento de arranjos físicos

#### Diálogo aberto

Olá! Nesta seção iremos finalizar nossa unidade sobre arranjos físicos.

Uma padaria iniciou recentemente a fabricação de produtos industrializados. O processamento desses produtos ocorria no mesmo espaço com os que são produzidos para consumidores domésticos. Você, como supervisor de produção da padaria, implantou essa nova linha de produtos industrializados, e agora terá um novo desafio. A nova linha de produtos de pães industrializados apresentou bons resultados e o cliente ofereceu a oportunidade de produção de uma linha de biscoitos especiais. Esse produto tem como base o processamento de massas não fermentadas que devem ser fabricados em duas versões: biscoitos recheados e biscoitos com cobertura de chocolate. Para essa produção, os equipamentos básicos são: masseira, esteira de 1,0 m de largura, cilindro, roseteira, racks para assar, forno industrial, máquina embaladora de mesa, seladora de embalagens e duas máquinas específicas para recheiar os biscoitos. O contrato para produção será de 500 kg/dia para cada produto e a capacidade de produção das máquinas de recheados e com cobertura é de 300 kg/hora para cada máquina. Você terá que elaborar um novo estudo e planejar essa linha de biscoitos em um curto espaço de tempo. Qual é o impacto sobre a produção atual? Existe possibilidade de aproveitamento da linha já existente? Qual é o tempo para essa implantação? Essas perguntas precisam ser respondidas para a tomada de decisão pelo proprietário sobre o investimento e o tempo necessário para execução do projeto.

Todo os conhecimentos adquiridos anteriormente, dimensionamento de turnos de trabalho e equipamentos, seleção do tipo de arranjo físico e as tratativas para definir o fluxo de materiais adequado, serão necessários para elaboração e entrega, ao final desta seção, de um projeto do arranjo físico dessa nova linha de produção.

Para esse novo projeto você precisa conhecer e elaborar arranjos físicos adequados a uma atividade industrial e para isso precisa conhecer alguns pontos importantes como os processos de produção desses produtos, quantidade para produção, as máquinas e equipamentos com sua capacidade, os objetivos da empresa entre outros.

Em um primeiro momento todas as opções são válidas e não deverão ser descartadas, porém você terá o desafio de aliar baixo investimento, rapidez para a implantação do projeto e a produção normal da linha atual de produtos existente.

Um bom estudo para você.

## Não pode faltar

Nas atividades industriais é frequente a tomada de decisões quanto à aquisição de máquinas e equipamentos que serão instalados em um determinado espaço físico. Essas decisões são complexas e demoradas pois demandam várias etapas até a sua conclusão, e para empresas de grande porte normalmente são formadas equipes de trabalho compostas por especialistas em projeto de arranjo físico (*plant layout*), com a participação de especialistas em automação, movimentação de materiais, embalagens, instalações industriais, ergonomia, simulação de sistemas, entre outras funções. Empresas menores certamente não terão todos esses recursos disponíveis, mas o engenheiro ou o supervisor de produção assumirá essa responsabilidade. A tomada de decisões para a definição do arranjo físico impactará diretamente nas finanças da empresa, mas também atuará em outras áreas como tempo do fluxo dos materiais, estoques, qualidade, compras e higiene e segurança do trabalhador.

Segundo Menipaz (1984), o projeto de arranjo físico é o conjunto de atividades envolvidas na localização de departamentos de fabricação, linhas de produção, centros de trabalho, máquinas e funções auxiliares (ferramentaria, manutenção) e na definição de rotas e meios de movimentação apropriados. Tem como função minimizar custos de movimentação, reduzir o congestionamento de materiais e pessoas, incrementar a segurança, o moral e a comunicação, aumentar a eficiência de máquinas e mão de obra, e apoiar a flexibilidade.



- Desenvolver um arranjo físico é um trabalho com custo elevado, demorado e que necessita de pessoal qualificado para sua elaboração.
- Conhecer os processos, os produtos, o mercado em que a empresa atua e a própria característica da empresa é fundamental para o planejamento de um arranjo físico.
- Ferramentas de gestão são úteis para o planejamento do arranjo físico.

Alguns motivos levam a necessidade de tomar decisões sobre arranjos físicos, entre eles:

- Aumento da capacidade de produção que pode ser para novas instalações ou adequação de uma já existente.
- Custo de operacionalização alto por um arranjo obsoleto ou inadequado, sendo necessário um projeto para adequar a operação com baixo custo.
- Lançamento de um novo produto com a necessidade de adequar a produção.
- Melhoria nas condições de trabalho como iluminação, ventilação, condições inseguras, distâncias longas, acesso a outras dependências, fontes causadoras de acidentes. Esse motivo tem grande impacto no moral e motivacional aos trabalhadores.
- Racionalização dos movimentos com estudo de fluxo de materiais mais adequados para cada operação.
- Flexibilidade do arranjo físico prevendo futuras alterações de acordo com a necessidade de produção.
- Melhor aproveitamento do espaço físico com arranjos mais racionais.



No texto indicado você encontrará o estudo para a elaboração de um projeto de arranjo físico o qual eliminou desperdícios e melhorou o fluxo de movimentação de materiais e trabalhadores.

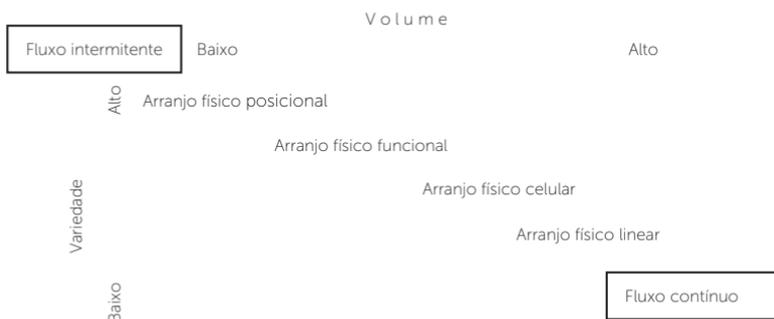
Projeto de Arranjo Físico para melhoria de produtividade de carregamento em uma indústria de bebidas. 2009. Disponível em: <<http://pro.poli.usp.br/wp-content/uploads/2012/pubs/projeto-de-arranjo-fisico-para-melhoria-de-produtividade-de-carregamento-em-uma-industria-de-bebidas.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

O projeto de arranjo físico basicamente apresentará dois tipos básicos de configuração:

1. Sistemas orientados a processos ou produção intermitente: a produção é feita em lotes existindo a alternância de produtos para fabricação, caracterizando-se assim uma produção intermitente de cada um dos produtos. São aplicados quando se tem um baixo volume de produção, alta variedade, fluxo de materiais intermitente, máquinas universais e emprego intensivo de mão de obra.
2. Sistemas orientados a produtos ou produção contínua: caracterizam por ter uma sequência linear de produção para se fazer o produto ou serviço; os produtos são bastante padronizados e fluem de um posto de trabalho a outro numa sequência prevista. São aplicados quando se tem um alto volume, baixa variedade, fluxo de materiais contínuo, máquinas especiais, aplicação intensiva de capital.

A Figura 3.18 mostra a relação entre variedade, volume, tipos de arranjos físicos e sistema de produção.

Figura 3.18 | Arranjo físico e a relação entre Volume x Variedade



Fonte: O autor.

Para projetar um arranjo físico adequado o planejamento deve ser cuidadosamente estudado pois, como vimos, esse trabalho é demorado, complexo e necessita de pessoas qualificadas para seu desenvolvimento. Os principais pontos a serem considerados são:

1. O tipo de produto com seu volume e variedade de produção.
2. Os equipamentos, máquinas e ferramentas necessárias para as operações.

3. As atividades envolvidas no processo produtivo assim como as movimentações de materiais e trabalhadores.
4. Como é o espaço físico onde ocorrerá a instalação da produção do produto como a área, formato, acesso, localização, limitações entre outras.
5. Os objetivos da empresa para a produção desse produto.
6. O tempo que levará para a implantação desse arranjo assim como os custos envolvidos no projeto.



### Refleta

- Os custos fixos tendem a aumentar à medida que se migra do arranjo por produto.
- Os custos totais para cada tipo básico de arranjo físico dependerão dos volumes de produtos ou serviços produzidos.

Outro ponto importante no planejamento do arranjo físico é a utilização da ferramenta PERT-CPM (*Program Evaluation and Review Technique - Critical Path Method*, ou Técnica de Avaliação e Revisão – Método do Caminho Crítico). Essa é um método de planejamento, replanejamento, e avaliação de progresso que tem a finalidade de melhor controlar a execução de um programa ou projeto por meio de um diagrama que mostrará quais atividades podem ser realizadas em paralelo e quais devem ser realizadas em sequência, pois uma é dependente da outra. Através dessa ferramenta é possível determinar o chamado caminho crítico, que é a sequência de tarefas que determinam a duração do projeto, o tempo para realização da tarefa, limites, sincronismos e a data de início e fim do projeto.



### Exemplificando

Exemplo 1. Uma antiga fábrica de doces precisa urgentemente investir em equipamentos e máquinas mais modernos para ser competitiva no mercado. O proprietário decidiu vender parte da empresa para arrecadar fundos e investir na produção dos doces. Quais os pontos preliminares importantes que deverão ser analisados?

Por se tratar de instalações antigas, a reformulação da fábrica deverá ser totalmente nova, com equipamentos e máquinas modernas, pessoal qualificado e métodos de trabalho definidos para essa nova configuração. ►

Alguns pontos importantes para iniciar o planejamento:

1. Entender exatamente qual o objetivo da empresa com a nova instalação. Claro que será produzir um produto competitivo, com qualidade e alta produtividade, mas quais são as dificuldades para se chegar a isso como concorrência, demanda, fluxo de caixa etc. O responsável pelo desenvolvimento do arranjo físico não domina todos os assuntos, mas tem de conhecer o que a empresa quer no presente e no futuro.

2. Mercado de atuação: regional, nacional, exportação. Isso será necessário para estimar o volume de produção assim como a variedade de produtos.

3. Definir onde será a nova instalação. Ela permanecerá no mesmo local? Caso sim, a linha atual será totalmente desativada? Há condições para se manter no mesmo espaço? Se não, já existe local para a nova instalação? Esse local comportará a nova linha? Quais são as limitações tanto para o novo quanto o antigo local?

4. Qual é o tempo estimado para a aquisição de máquinas, equipamentos, adequação do local? Existe necessidade de importação? Com relação aos funcionários, como será o tratamento com relação a permanência ou não desse grupo?

A partir desses dados preliminares, elabore um cronograma inicial considerando os prazos para aquisição de máquinas e equipamentos assim como para reforma ou construção do local da nova linha de produção.

Exemplo 2. Os prazos para aquisição de máquinas e equipamentos desde a escolha, aprovação, pedido de compra, importação, recebimento, instalação e testes, deverão ser cuidadosamente pensados. Vamos analisar o caminho crítico de acordo com as informações do Quadro 3.5.

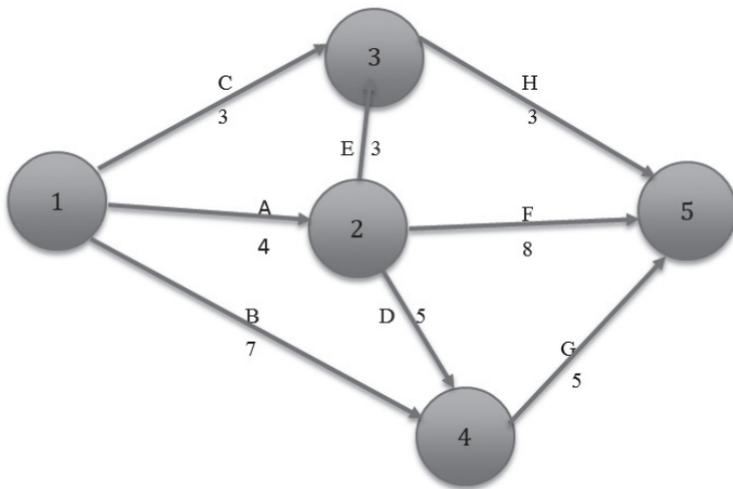
Quadro 3.5 | Dados para entrega dos equipamentos

Atividade	Duração	Atividades Precedentes	Atividades Subsequentes
A – Pedido de compras dos equipamentos	4 meses	-	D, E
B – Entrega das balanças	7 meses	-	G
C – Entrega dos misturadores	3 meses	-	H
D – Entrega das processadoras	5 meses	A	G
E – Entrega das esteiras	3 meses	A	H
F – Entrega da embaladora	8 meses	A	-
G – Entrega do sistema de refrigeração	5 meses	B, D	-
H – Entrega do programa de controle dos equipamentos	3 meses	C, E	-

Fonte: O autor.

A partir desses dados vamos elaborar o diagrama de redes:

Quadro 3.6 | Diagrama de redes



Fonte: O autor.

Vamos analisar o diagrama e determinar o caminho crítico:

Os números dentro da figura representam a sequência, as letras acima da seta são as atividades e os números abaixo são a duração para conclusão da atividade.

Vamos analisar o diagrama e determinar o caminho crítico:

Os números dentro da figura representam a sequência, as letras acima da seta são as atividades e os números abaixo são a duração para conclusão da atividade.

Os possíveis caminhos com seus respectivos tempos de duração são:

- a) 1-2-3-5:  $4+3+3 = 10$  semanas.
- b) 1-2-4-5:  $4+5+5 = 14$  semanas.
- c) 1-2-5:  $4+8 = 12$  semanas.
- d) 1-3-5:  $3+3 = 6$  semanas.
- e) 1-4-5:  $7+5 = 12$  semanas.

Logo, o caminho crítico é a sequência representada pela letra (b): 1-2-4-5, isso significa que para esse caminho não é possível ocorrer atrasos, pois comprometerá todo o trabalho para finalização da nova linha de produção. Nos demais caminhos ocorrerão folgas, (a) 4 semanas, (c) 2 semanas, (d) 8 semanas e (e) 2 semanas, existindo uma margem em que poderão ocorrer atrasos dentro desses limites.



## Faça você mesmo

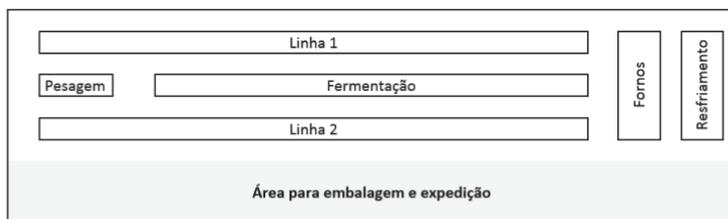
Estude as etapas necessárias para a instalação de uma nova sala de informática para alunos de um colégio de ensino médio de acordo com os dados a seguir: sala com 12 x 15 metros de dimensões, capacidade para 20 mesas com computadores, 1 mesa para o professor, 1 lousa digital, aparelho de *datashow*. Elabore ao final o layout para essa sala de aula.

## Sem medo de errar

A nova linha de produtos de pães industrializados apresentou bons resultados e o cliente ofereceu a oportunidade de produção de uma linha de biscoitos especiais. Esse produto tem como base o processamento de massas não fermentadas que devem ser fabricados em duas versões: biscoitos recheados e biscoitos com cobertura de chocolate. Para essa produção os equipamentos básicos são: masseira; esteira de 1,0 m de largura, cilindro, roseteira, racks para assar, forno industrial, máquina embaladora de mesa, seladora de embalagens e duas máquinas específicas para rechear os biscoitos. O contrato para produção será de 500 kg/dia para cada produto e a capacidade de produção das máquinas de recheados e com cobertura é de 300 kg/hora para cada máquina. Você terá de elaborar um novo estudo e planejar essa linha de biscoitos em um curto espaço de tempo.

A configuração da área de produção atual, e definida na Seção 3.2, está demonstrada resumidamente na Figura 3.20. Vamos trabalhar com a área demarcada para a adaptação da nova linha de biscoitos, e para isso será necessário mudar a embalagem e expedição para um novo local em prédio anexo a ser construído. Toda a produção diária é expedida para o cliente não permanecendo em estoque na padaria.

Figura 3.20 | Área atual da produção industrial

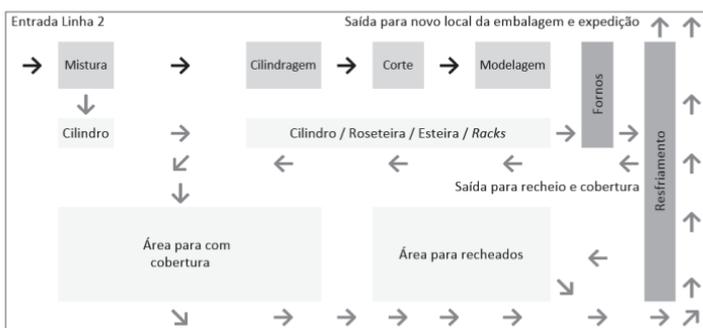


Fonte: O autor.

Com essa configuração a capacidade de produção por masseira, definido na seção 3.1, será de 80 kg a cada 45 minutos (2,56 toneladas/dia) de biscoito base e as máquinas de recheados e com cobertura processam até 300 kg/hora (7,2 toneladas/dia) cada uma delas. Neste caso, o limite de produção ficará em função da masseira, mas atenderá o contrato de 500 kg/dia de cada produto, realizando, no total, 1.000 kg/dia.

Na Figura 3.21 é demonstrado o layout para a linha de biscoitos com o respectivo fluxo de materiais.

Figura 3.21 | Layout proposto para a linha de biscoitos



Fonte: O autor.

### Atenção

- Fluxo intermitente: a produção é feita em lotes existindo a alternância de produtos para fabricação.
- Fluxo contínuo: é caracterizado por ter uma sequência linear de produção para se fazer o produto ou serviço.



### Lembre-se

- Você obterá mais informações sobre como elaborar turnos de trabalho com revezamento e utilizando banco de horas com um foco legal a partir da leitura desse artigo.

Como adotar os turnos ininterruptos de revezamento cumulado com banco de horas. 2011. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/19187/como-adotar-os-turnos-ininterruptos-de-revezamento-cumulado-com-banco-de-horas>>. Acesso em: 24 dez. 2015.

- Conheça pouco mais sobre arranjo físico através da leitura do texto a seguir.

Arranjo Físico (Layout). 2007. Disponível em: <<http://www.jlcarneiro.com/arranjo-fisico-layout/>>. Acesso em: 24 dez. 2015.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

"Layout Combinado"	
1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Planejar e desenvolver projetos de arranjos físicos.
3. Conteúdos relacionados	Introdução sobre layout de empresas industriais, capacidade e turnos de trabalho, determinação do número de equipamentos; tipos de arranjos físicos, suas características, vantagens e desvantagens; tratativas dadas em cada etapa de um fluxo de materiais.
4. Descrição da SP	<p>Uma metalúrgica monta eixos para automóveis para 3 clientes diferentes. O processo inicial em linha é comum a todos os clientes e consiste em receber os eixos forjados, usinar, montar, soldar, inspecionar e, a partir dessa etapa são enviados para 3 células onde serão finalizados de acordo com as especificações de cada cliente, compreendendo montar/soldar, pintar e embalar. A pintura para os clientes A e B tem procedimentos iguais.</p> <p>Esboce o layout dessa linha de produção combinada e identifique os fluxos dos materiais.</p>
5. Resolução da SP	<p>De acordo com os dados, teremos um layout em linha para o início da Figura 3.22.</p> <p>Figura 3.22   Layout da produção de eixos</p> <p>Fonte: O autor.</p>

Uma lavanderia hospitalar atende à lavagem de roupas de alguns hospitais de uma cidade. Após a coleta, roupas de cama e as roupas usadas em todo o hospital são enviadas para uma central para lavar e passar. Ao chegar na central, as etapas básicas consistem em receber, identificar, separar, lavar, passar, embalar e expedir. Elabore um layout dessa lavanderia e o fluxo dos materiais durante o processo que utiliza os seguintes equipamentos: 4 lavadoras, 4 secadoras e 2 calandras para passar roupas.

## Faça valer a pena!

- 1.** Leia a sentença a seguir preenchendo as lacunas e, em seguida assinale a alternativa correta.

Para uma empresa com grande \_\_\_\_\_ de produção, em torno de 500 mil unidades anuais e, \_\_\_\_\_ variedade de produtos, apenas um tipo com pequenas variações, terá como tipo de arranjo físico adequado o \_\_\_\_\_. Nesse arranjo o posicionamento das máquinas, equipamentos e o fluxo de materiais levará o produto a transitar o mínimo possível durante o processo produtivo em de modo que a transformação da matéria-prima ocorra de forma \_\_\_\_\_.

- a) Variedade, alta, maior e linear.
- b) Variedade, baixa, linear e sequencial.
- c) Volume, baixa, linear e sequencial.
- d) Variedade, alta, linear e sequencial.
- e) Volume, alta, maior e linear.

- 2.** Uma empresa do ramo de autopeças atua nesse segmento há cinco décadas e sempre utilizou, no processo de produção, um arranjo físico do tipo em linha. Durante todo esse tempo, esse arranjo físico levou a uma série de desperdícios que ajudaram a deteriorar o desempenho dos sistemas produtivos com a fabricação de lotes.

Assinale a alternativa correta para o tipo de arranjo físico mais adequado para a substituição do atual em linha.

- a) Posicional.
- b) Linear.
- c) Funcional.
- d) Celular.
- e) Posição fixa.

- 3.** As características do processo produtivo influenciam diretamente no arranjo físico, portanto, no projeto do produto, é necessário definir o tipo de processo para posteriormente definir o tipo de arranjo físico da unidade produtiva.

Associe o tipo de arranjo físico do Grupo 1 com o produto ou serviço a ser produzido do Grupo 2 e, em seguida assinale a alternativa correta.

Grupo 1

- A - Posicional
- B - Linear
- C - Celular
- D – Funcional

Grupo 2

- I - Restaurante tipo self-service
- II – Usinagem de peças
- III – Calçados
- IV – Aviões

- a) A-II; B-IV; C- III; D-I.
- b) A-I; B-III; C- II; D-IV.
- c) A-IV; B-I; C-III; D-II.
- d) A-IV; B-I; C- II; D-III.
- e) A-II; B-I; C- IV; D-III.

# Referências

- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2012.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2006.
- ERICKSEN, P. D.; STOFLET, N. J.; SURI, R. **Manufacturing critical-path time (MCT)**: the QRM metric for lead time. Wisconsin-Madison: Technical Report, Center for QRM, 2007.
- HENRIQUES, Clara. **Trabalhos por turnos: como funciona**. Porto, 2014. Disponível em: <<http://www.e-konomista.pt/artigo/trabalho-por-turnos>>. Acesso em: 28 fev. 2016.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MENIPAZ, E. **Essentials of production and operations management**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.
- ORTIZ, Christian Thelmo. **Direitos dos trabalhadores**: Jornada de Trabalho, Jornadas Especiais e Horas Extras - Parte II. 2011. Disponível em: <<http://www.diariotrabalhista.com/2011/03/direitos-dos-trabalhadores-jornada-de.html>>. Acesso em: 28 fev. 2016.
- SLACK, N.; JOHNSTON, R.; CHAMBERS, S. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SMITH, L. et al. 12-h shifts are popular but are they a solution? **International journal of industrial ergonomics**, v. 21, 1998.
- TOMPKINS, J. A. et al. **Facilities planning**. 4. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2010.
- TORRES, Denis. **Metodologia para a gestão de fluxos de materiais e capacidades em indústrias de produção de baixo volume e elevada variedade**. Instituto Politécnico de Setúbal. 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.26/6926>>. Acesso em: 7 fev. 2016.



# O sistema Toyota de produção - STP

## Convite ao estudo

Chegamos à última unidade de estudo da disciplina. Agora você verá um sistema que certamente já escutou falar e que revolucionou o mundo através de uma nova maneira de produção, sendo amplamente difundido nos últimos anos, o Sistema Toyota de Produção (STP).

Por meio do STP você conhecerá técnicas e métodos para melhoria da produtividade no ambiente industrial aplicações no processo produtivo, suas características fundamentais, perdas definidas pelo sistema e sua tratativa para a melhoria da produtividade.

Após finalizar o estudo desta unidade você será capaz de identificar desperdícios relacionados diretamente ou não ao processo produtivo e estabelecer planos de ações para sua eliminação. Aprenderá a elaborar cronogramas de implantação de ferramentas e métodos de trabalho para melhoria da produtividade e qualidade, assim como procedimentos que busquem a eliminação de perdas em processos produtivos. Vamos ao nosso último desafio?

Uma indústria de confecções de médio porte com duas décadas de atuação no mercado de produção de calças jeans, não tem marca própria e atua como prestadora de serviços para várias empresas de marcas prestigiadas no mercado. Os contratos são firmados a cada ano com as quantidades para produção definidas ao longo do período de vigência. Você foi contratado como estagiário no setor de produção há um ano atrás e observou que a empresa tem bons profissionais e uma tecnologia moderna, porém, tem alguns problemas de processos e principalmente desperdícios que poderiam ser

trabalhados e assim, ter um melhor posicionamento junto aos clientes. Agora, com o curso concluído, seu chefe o indicou para trabalhar como responsável pelo novo departamento de qualidade da empresa e que responderá diretamente ao diretor-presidente.

Você está com muitas ideias e nesse período como estagiário observou várias situações que poderiam ser melhoradas de maneira simples, mas como será a reação dos gestores mais antigos? Como trabalhar esses problemas simples com apoio dos funcionários operacionais e de média chefia? Você já passou ou conhece alguém que, ao implantar um novo sistema ou metodologia, enfrentou algum tipo de problema?

Bem, o desafio está apenas começando.

# Seção 4.1

## O sistema Toyota de produção - STP

### Diálogo aberto

Como recém-formado e cheio de ideias você deve estar ansioso para começar a praticar os conceitos estudados na faculdade para o desempenho do cargo que assumiu. Nos últimos meses o consumo de água e energia elétrica aumentou significativamente e, algo precisa ser feito, pois alguns contratos estão em fase de renovação e a direção não gostaria de passar esse ônus para os clientes, ao contrário, eles desejam ter algo que possa oferecer como uma vantagem em relação aos concorrentes. Conversando com o diretor-presidente vocês decidiram que inicialmente serão traçados dois planos de ação com foco no combate ao desperdício no consumo de água e outro com relação a energia elétrica da empresa. Todos os funcionários da empresa deverão participar de um programa sobre o uso consciente desses insumos. É possível elaborar um plano de metas com acompanhamento dos resultados durante um determinado período de vigência? Esse plano será divulgado aos funcionários?

Os assuntos estudados nas unidades anteriores como organograma, métodos e procedimentos de trabalho, gestão de pessoas, tomada de decisões entre outros, servirão como referência para sua atuação em que para se chegar aos resultados utilizará essas técnicas modernas de gestão como o STP.

O conhecimento das principais técnicas do Sistema Toyota de Produção fornecerá os fundamentos necessários para atuar na solução do problema e que ao final da seção o capacitará à elaboração de uma campanha educativa sobre a eliminação dos desperdícios e a fabricação com qualidade, que poderão estar diretamente ou não ligados ao processo produtivo.

O conhecimento da empresa tanto no que se relaciona ao processo produtivo em si como as características da empresa e dos funcionários serão importantes para sua atuação, pois serão neces-

sários o comprometimento de todos e a confiança do grupo na figura do seu cargo para que o sucesso do programa seja alcançado.

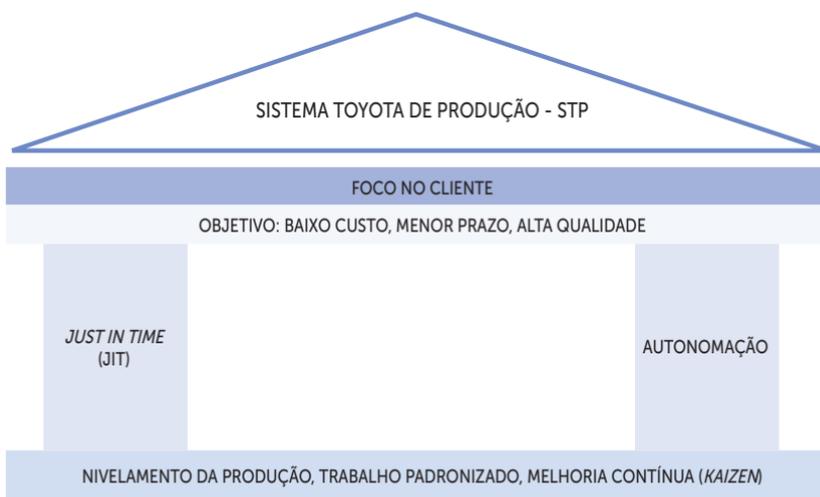
Então vamos começar essa nova jornada.

## Não pode faltar

O Sistema Toyota de Produção é um sistema moderno de se organizar o trabalho em uma empresa e trata-se da combinação da administração científica, técnicas de qualidade total e das tradições japonesas.

O Sistema Toyota de Produção, cujo foco é o cliente, tem como objetivos produzir com baixo custo e em menor tempo, com foco na eliminação dos desperdícios no processo produtivo e, da entrega do produto com alta qualidade. Está sustentado por dois pilares que é o *Just in time* (JIT) e a automação, também conhecida como automação inteligente ou automação com toque humano e, estes pilares estão apoiados sobre uma base composta pelo nivelamento da produção, trabalho padronizado e a melhoria contínua (*kaizen*), conforme observado na Figura 4.1.

Figura 4.1 | Estrutura do Sistema Toyota de Produção



Fonte: O autor.

Agora vejamos como esse sistema começou o qual é considerado um marco na evolução tecnológica industrial, onde a indústria japonesa foi a responsável em mostrar ao mundo uma nova maneira de produzir um produto. O sistema nasceu de modo primitivo na observação do trabalho manual artesanal de tecelagem da mãe do fundador da Toyota, isso ainda no século XIX, com o objetivo de melhorar e facilitar a produção de tecidos ele inventou um tear manual em madeira, fácil de operar e 50% mais eficiente que os tradicionais. Logo em seguida desenvolveu um tear mecânico e após sucessivas melhorias, em pouco mais de vinte anos, agora com a participação de seu filho, realizaram um grande feito na época, apresentando um tear mecânico de alta velocidade, executando as operações com segurança e sem interrupção do trabalho. Com esse tear não era necessário a utilização de operadores para cada máquina, mas sim um único operário, cuja função era observar no mínimo trinta teares desse modelo, despertando o interesse de países industrializados da Europa e os Estados Unidos. Esses teares também tinham a capacidade de parar automaticamente caso ocorresse algum problema, com isso, eliminava a necessidade do operário parar o equipamento e a produção de tecidos com defeitos e, a empresa responsável pela fabricação dessas máquinas era a *Toyota Automatic Loom Works*, a qual se tornou uma das principais fabricantes de máquinas para tecelagem no mundo.

A derrota na 2ª Guerra Mundial e o desmantelamento das forças armadas do país levou os militares a trabalharem nas indústrias que estavam em processo de reconstrução pós-guerra onde a produção agora era de bens para a população como roupas e de produtos para a indústria automobilística. Outro fator importante que ajudou o desenvolvimento da indústria japonesa foi a guerra entre as Coreias do Norte e do Sul, pois atuou no conflito como fornecedor de roupas, suprimentos para as tropas e caminhões Toyota. A produção de automóveis da Toyota começou como uma subsidiária da indústria de máquinas para tecelagem em 1937 e o investimento para iniciar as atividades foi obtido com a venda da patente de uma dessas máquinas, onde se iniciou o desenvolvimento experimental para a fabricação de um veículo de pequenas dimensões e que foi lançado dez anos mais tarde conhecido como o Modelo SA como pode ser observado na Figura 4.2 e, cujo design lembra outro veículo popular produzido na época.

Figura 4.2 | Toyota modelo SA – 1947



Fonte: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Toyota\\_SA](https://en.wikipedia.org/wiki/Toyota_SA)>. Acesso em: 28 mar. 2016.



### Pesquise mais

Leia o artigo indicado a seguir onde você encontrará mais detalhes sobre a geografia, história, sociedade, cultura, política e a economia desse pequeno país que se tornou um gigante na economia mundial pós-guerra.

O Japão face à aliança norte-americana: a redefinição do papel japonês como liderança mundial. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/nerint/folder/artigos/artigo7.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2016.

Como falado anteriormente, a administração científica também contribuiu para o surgimento do Sistema Toyota de Produção, por meio das pesquisas de Taylor e Fayol e do estudo do movimento de racionalização do trabalho, com foco na gerência administrativa e, aplicações com sucesso nas indústrias de Ford na produção de veículos. Outras teorias e pesquisas surgiram e foram colocadas em prática até a atualidade como: o movimento das relações humanas e foco nos processos, o movimento do funcionalismo estrutural e foco na gerência por objetivos, o movimento dos sistemas abertos e foco no planejamento estratégico, o movimento das contingências ambientais e foco na competitividade até o momento a atual, onde

não há um movimento predominante e o foco está no empreendedor como gerador de riqueza.



### Refleta

A Toyota desenvolveu um inovador sistema de gestão que vai muito além do sistema de produção.

Praticamente até o início da década de 1970 a produção seriada em massa introduzida por Ford dominou a produção industrial. Foi em 1973 com a crise do petróleo, onde o mundo passou por uma grande recessão, que a empresa *Toyota Motor Corporation Ltd.* desponta no mercado com lucros maiores que as demais, embora menores que os dela, mesmo no passado. Segundo Antunes (2002), o sistema implantado na indústria de automóveis da Toyota logo se difundiu para empresas de outros segmentos na produção industrial japonesa. Os princípios, conceitos e técnicas para produção desse sistema, conhecidos como Sistema Toyota de Produção (STP), tinham como objetivo principal aumentar o lucro com constante ataque às perdas no processo de produção, o que era obtido eliminando as operações que não agregavam valor ao produto as quais recebem o nome de perdas no processo de produção. A indústria japonesa se desenvolveu de tal maneira que no ano seguinte ultrapassou as exportações da então Alemanha Ocidental e na década de 1980 ultrapassou o nível de produção da indústria de automóveis dos Estados Unidos.



### Assimile

- De acordo com a situação econômica e de disponibilidade de materiais as necessidades dos japoneses eram de veículos específicos, quantidades limitadas e pontuais.
- Os modelos dos automóveis eram produzidos de acordo com as necessidades que a demanda exigia.
- A produção deveria ser puxada pelo consumo e não mais empurrada pela indústria ao mercado.

Enquanto nos Estados Unidos ainda dominava a produção em massa com fabricação de grandes quantidades e pouco diversidade de modelos, no Japão o objetivo era corte nos custos, menor quantidade de produção e diferentes tipos de modelos. A realidade do Japão era diferente comparados aos americanos e europeus, pois tinham um pequeno mercado consumidor, capital e matéria-prima escassos, disponibilidade de mão de obra não especializada o que impossibilitava a solução Taylorista/Fordista de produção em massa. A solução para essa realidade foi o aumento de produtividade na fabricação de pequenas quantidades de numerosos modelos de produtos, voltados para o mercado externo, de modo a gerar divisas tanto para a obtenção de matérias-primas e alimentos quanto para a importação dos equipamentos e bens de capital necessários para a sua reconstrução pós-guerra e para o desenvolvimento da própria industrialização.

Utilizando um sistema flexível os japoneses copiaram e imitaram as experiências dos concorrentes e adaptaram às suas necessidades, a própria produção em massa foi muito utilizada, técnicas de CQ (Controle de Qualidade), CQT (Controle de Qualidade Total) e GQT (Garantia da Qualidade Total), mas sempre focado no principal objetivo do Sistema Toyota de Produção que era produzir muitos modelos em pequenas quantidades.

Um método de trabalho importante e que faz parte do Sistema Toyota de produção é o sistema puxado ou produção puxada, que significa fazer exatamente o necessário para atender ao que foi encomendado, com isso, reduz-se o estoque ao máximo produzindo apenas aquilo que o cliente comprou. É também uma das mudanças mais difíceis de se colocar em prática em uma fábrica, pois, todo o sistema deve estar preparado a fim de que o processo flua sem interrupções. Vamos conhecer as três formas de sistemas puxados:

1. Sistema puxado com supermercado: é a forma mais comum e utilizado de produção puxada lembrando as prateleiras de um supermercado, onde cada produto está armazenado com certa quantidade conhecida de produto acabado.
2. Sistema puxado sequencial: é utilizado quando a variedade de produto é muito grande, onde o objetivo é minimizar o estoque total de modo que a produção seja próxima ao da

encomadada. O Planejamento e Controle de Produção deve programar a produção com quantidades de produtos que devem ser produzidos e numa ordem sequencial que deve ser rigorosamente obedecida e, caso não seja obedecida compromete todo o sistema puxado, portanto, exige uma supervisão rigorosa para que se tenham resultados positivos.

3. Sistema puxado misto: esse sistema utiliza uma combinação dos sistemas puxados com supermercado e sequencial, sendo considerado de alta complexidade e exige uma supervisão rigorosa. É utilizado quando 80% das vendas têm como destino no máximo 20% dos produtos.



### Exemplificando

Problemas geram desperdícios e afetam a saúde financeira das empresas e a sua identificação torna-se uma questão essencial para a sobrevivência no mercado. Uma técnica para identificar e solucionar um problema é o 5W2H (*Why* (por quê)? *What* (o que)? *Where* (onde)? *When* (quando)? *Who* (quem)? *How* (como)? *How much* (quanto custa)?

Vamos utilizar essa técnica para atacar o problema de consumo elevado de água em uma empresa conforme o quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Utilizando a técnica 5W2H

5W2H	Definição	Ação
<i>What</i> (o que)?	Definição da ação	Redução do excesso de consumo de água
<i>Why</i> (por que)?	Motivo para desenvolver	Houve aumento do consumo nos últimos meses sem motivo para tal excesso
<i>Where</i> (onde)?	Local da ação	Todos os setores da empresa
<i>When</i> (quando)?	Prazo para a ação	Início a partir de DD/MM
<i>Who</i> (quem)?	Responsável pela ação	Todos os funcionários da empresa
<i>How</i> (como)?	Procedimentos utilizados	Utilizando as práticas de economia de água através das cartilhas da concessionária local
<i>How much</i> (quanto custa)?	Custo da ação	Sem custo para implantação e redução do consumo em 5% no primeiro mês e 10% nos meses seguintes

Fonte: O autor.



## Faça você mesmo

A administração de uma empresa pretende torná-la mais lucrativa no próximo semestre e para isso lançou esse desafio para todos os funcionários. Para isso escolheu três frentes para atuar da seguinte forma:

1. Energia elétrica: diminuir os gastos atuais de R\$ 15.000,00 mensais em 30%.
2. Telefone: diminuir em 25% os gastos de R\$ 6.000,00 mensais.
3. Transportes (combustível, táxi, serviços de correio, motoboy): diminuir em 50% os gastos de R\$ 12.000,00 mensais.

Utilizar a técnica 5W2S para traçar o plano de ação para cada uma das frentes.

## Sem medo de errar

Como o novo responsável pela qualidade da empresa o seu desafio inicial é elaborar metas, divulgar para os funcionários, acompanhar os resultados durante o período de vigência do programa e finalmente apresentar os resultados para a direção. Nesse primeiro momento o programa atuará no combate ao desperdício do consumo de água e energia elétrica. Vamos dividir em três etapas o programa da seguinte forma:

1. Convocação dos responsáveis para propagação do programa: os responsáveis de cada setor da empresa serão convocados pela diretoria para a comunicação oficial do programa e você apresentará o objetivo, metas, grupos de trabalho, campanha para chamada ao programa e cronograma. A campanha para chamada aos funcionários é um ponto importante e essencial para o sucesso do programa o qual deverá ser por meio de e-mails, cartazes espalhados pela empresa e nos locais vitais como banheiros e pontos de água e luz e que deverá contar com pessoas-chaves para o desenvolvimento do projeto em cada setor.
2. Convite aos funcionários para participação do programa: será o primeiro contato físico com os funcionários com o programa e acontecerá por meio dessa reunião para comunicação, agora, com os funcionários operacionais que serão os grandes responsáveis para se alcançar o objetivo final que é a redução do consumo desses insumos. A chamada para essa

reunião deverá ser realizada com antecedência e os responsáveis pelos setores devem estar empenhados em preparar os funcionários para a participação. Com linguagem específica você deverá apresentar o mesmo conteúdo que foi tratado na reunião com os gestores, mas de forma dinâmica e efetiva no que se deseja alcançar, que é eliminar desperdícios como forma de vantagem da empresa frente aos concorrentes e que o maior beneficiário seja o cliente.

3. Apresentação dos resultados: ao final do período de vigência do programa, e claro, com o acompanhamento diário da evolução dos resultados, você elaborará um relatório objetivo com as metas propostas e os resultados obtidos nesse período e, apresentará primeiro ao diretor, seguido posteriormente aos gestores intermediários e aos funcionários operacionais. Utilizando a técnica de melhoria contínua, apresentará novos desafios para o uso racional desses insumos, de forma que sejam utilizados conscientemente e que novos mecanismos de controle sejam implantados com a participação efetiva dos funcionários. Caro aluno, a chamada para conscientizar sobre o desperdício é muito importante. Fica a sugestão para você elaborar dois cartazes, um para a água e outro para a energia elétrica, abordando, de forma clara, porém educativa, que serão colocados em pontos estratégicos da empresa. Faça pesquisas em sites de empresas locais fornecedoras de água e energia, lá você encontrará algumas dicas, mas não se esqueça de colocar seu toque pessoal.



#### Lembre-se

Faça um fluxograma sobre o programa contra o desperdício para o acompanhamento dos gestores e, outro, de forma lúdica para os funcionários, sobre como agir ao encontrar um caso de desperdício. No link a seguir veja no slide 39 uma análise interessante sobre desperdício. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/vivianepga/apostila-administracao-da-producao-1-semester>>. Acesso em: 19 fev. 2016.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

#### “Produção puxada”

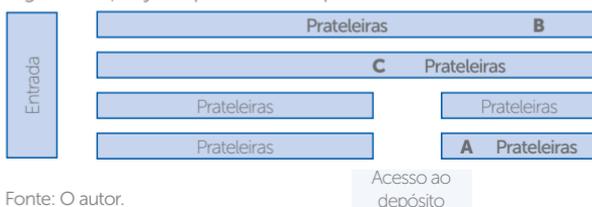
1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer e estudar o Sistema Toyota de Produção e aplicar em um ambiente industrial por meio do aprimoramento da Teoria da Administração Clássica.
3. Conteúdos relacionados	Sistema Toyota de Produção

#### 4. Descrição da SP

O proprietário de uma rede de supermercados contratou uma consultoria para avaliar o melhor posicionamento de alguns de seus produtos de modo que os clientes sejam melhor atendidos e que a reposição seja realizada de maneira mais racional.

Os produtos A, B e C estão localizados de acordo com a Figura 4.3 e, tem o volume de vendas diária de 200, 550 e 1600 unidades por dia.

Figura 4.3 | Layout padrão do supermercado



Fonte: O autor.

#### 5. Resolução da SP

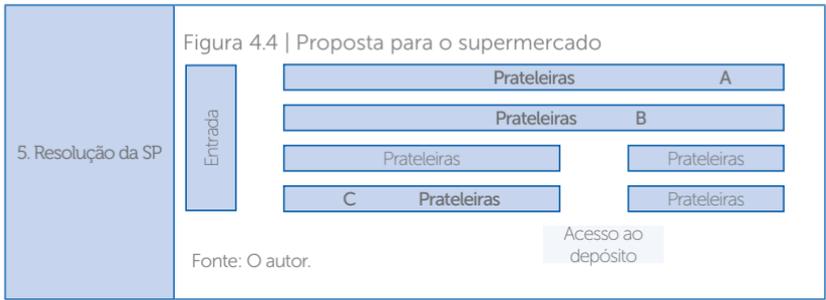
A avaliação da situação atual para os produtos A, B e C está demonstrada no quadro 4.2, sendo designados as condições boa, regular e ruim.

Quadro 4.2 | Avaliação atual da localização dos produtos

Produto	Quantidade de venda diária	Reposição do produto	Acessibilidade do cliente
A	200	Boa	Regular
B	550	Ruim	Ruim
C	1600	Regular	Boa

Fonte: O autor

Em um sistema puxado requer na prática: estoque com lógica de controle, itens com maior rotatividade devem ter maiores quantidades ofertadas, em maior quantidade e estar disposto em local de fácil acesso nas prateleiras, já os com menor rotatividade devem ficar mais distantes e em prateleiras mais baixas. A Figura 4.4 mostra uma alternativa para a configuração dentro desse padrão.



## Lembre-se

Conheça pouco mais sobre arranjo físico através da leitura do texto a seguir. Arranjo Físico (Layout). 2007. Disponível em: <<http://www.jlcarneiro.com/arranjo-fisico-layout/>>. Acesso em: 24 dez. 2015.



## Faça você mesmo

Elabore o layout de um restaurante tipo self service distribuindo as mesas, cozinha, local para distribuição dos pratos quentes, frios, sobremesas, bebidas e, faça o posicionamento de maneira lógica no padrão de um sistema puxado.

## Faça valer a pena!

1. O Sistema Toyota de Produção não é simplesmente um conjunto de conceitos e técnicas, mas sim um sistema de lógica que envolve todo o processo de produção o qual precisa ser compreendido para que se alcance os resultados esperados e, para isso o STP se apoia em dois pilares para sua sustentação.

Assinale a alternativa correta correspondente a esses pilares.

- a. Produção em massa e o *Just in Time*.
- b. *Just in Time* e a autonomia.
- c. *Just in Time* e o *Kanban*.
- d. Produção massa e o *Kanban*.
- e. *Kaizen* e o *Kanban*.

**2.** Leia a sentença a seguir e preencha as lacunas.

A fábrica de carros da Toyota surgiu inicialmente como uma \_\_\_\_\_ da *Toyota Automatic Loom Works* uma das maiores indústrias no \_\_\_\_\_ fabricante de máquinas para a indústria de \_\_\_\_\_ cujo capital inicial foi obtido através da venda da patente de uma de suas máquinas e, após uma década de desenvolvimento é lançado o primeiro veículo compacto da empresa.

Agora assinale a alternativa correta.

- a. Concorrente, Japão e automóveis.
- b. Subsidiária, mundo e automóveis.
- c. Subsidiária, mundo e tecidos.
- d. Concorrente, mundo e automóveis.
- e. Subsidiária, Japão e tecidos.

**3.** Toyotismo também conhecido como acumulação flexível, sucedeu a partir da década de 1970 o modo de produção em massa implantado pelo fordismo cujo foco era manter o estoque máximo de matérias-primas e produtos manufaturados. Aplicado inicialmente no Japão, a fabricação passou a não prezar mais pela quantidade, mas pela eficiência produzindo dentro dos padrões que atendam às necessidades do mercado consumidor, ou seja, a produção varia de acordo com a demanda. Leia os itens abaixo e em seguida assinale a alternativa correta com relação ao toyotismo.

- I. O único foco deste sistema é a diminuição gradativa do desperdício.
  - II. O Sistema Toyota de Produção é uma combinação da administração científica, técnicas de qualidade total e das tradições japonesas.
  - III. O toyotismo iniciou a partir da crise do petróleo na década de 1970.
- a. Apenas as alternativas I e II estão corretas.
  - b. Apenas as alternativas I e III estão corretas.
  - c. Apenas a alternativa I está correta.
  - d. Apenas a alternativa II está correta.
  - e. Apenas a alternativa III está correta.

## Seção 4.2

### Conceitos e princípios do sistema Toyota de produção

#### Diálogo aberto

Vamos retomar a situação da empresa de confecções de jeans. Atuante no mercado há duas décadas e presta serviço para empresas de marcas prestigiadas, cujos contratos são firmados anualmente com produção definida. Você foi contratado como estagiário no setor de produção há um ano e observou que a empresa tem bons profissionais e uma tecnologia moderna, porém, têm alguns problemas de processos e principalmente desperdícios que poderiam ser trabalhados, e assim, ter um melhor posicionamento junto aos clientes. No primeiro momento, você trabalhou no combate ao desperdício de água e energia elétrica com a participação de todos os funcionários e os resultados foram satisfatórios. Agora, você terá um novo desafio voltado especificamente para a linha de produção da empresa, que embora, com clientes e produção estáveis, tem alto estoque de matérias-primas a ser utilizada na produção das calças, assim como estoques intermediários durante a produção. Embora com instalações modernas, as paradas nas máquinas de costura reta são frequentes, acumulando os tecidos cortados para costurar e posteriormente faltando peças para acabamento e embalagem, levando a uma desorganização onde os próprios funcionários se atrapalham na movimentação pela linha de produção. Nesta situação é possível apresentar um cronograma para implantação do *Just in Time* na produção?

Estudar as técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial e aplicar o sistema Toyota de Produção no ambiente industrial por meio de seus dois pilares, serão fundamentais para a resolução dessa situação na produção das peças. Embora com boa tecnologia, clientes fixos e com produção constante, a empresa trabalha com grandes estoques e não utiliza o processo de produção puxada, assim como as paradas precisam ser solucionadas já que são equipamentos modernos. A solução passará necessariamente pela

adoção do *just in time* e da autonomia para eliminar os desperdícios e aumentar a qualidade da produção de calças.

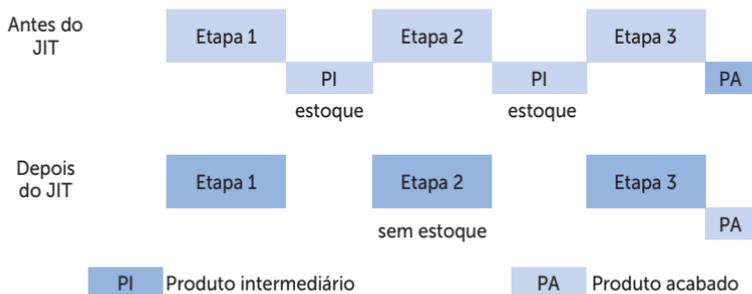
Ao final da seção, você definirá um cronograma para implantação do sistema *Just in Time* na empresa.

Vamos lá, o desafio começou.

## Não pode faltar

Vamos aprofundar um pouco mais sobre o Sistema Toyota de Produção. Já falamos sobre seus dois pilares de sustentação, que são os *Just in Time* (JIT) e a autonomia. *Just in Time* é um sistema que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora certa, produzindo a quantidade demandada com qualidade perfeita, sem desperdícios e rapidamente. Esse conceito está relacionado com a demanda pela produção e a utilização do sistema de produção puxado em que somente é produzido aquilo que efetivamente foi vendido e, o objetivo é reduzir ou eliminar o estoque e desperdícios nas etapas do processo produtivo e como consequência eliminar os custos com essas operações desnecessárias. A Figura 4.3 mostra a comparação entre um processo antes e depois da aplicação do *JIT*, no modo tradicional os produtos são processados e após cada etapa ficam armazenados até finalizar toda operação até chegar ao produto acabado, após o *JIT* a produção ocorre somente quando há demanda e, portanto, sabendo-se o que terá de produzir, nesse caso, as operações são sequenciais e não existirá a produção intermediária, eliminando assim, desperdícios com armazenagem, transporte, matéria-prima, energia entre outros.

Figura 4.3 | Antes e depois do JIT



Fonte: O autor.

O *JIT* tem como objetivo reduzir, ou mesmo eliminar todo o estoque e desperdícios nos diferentes estágios do processo, eliminando assim, os custos com essas etapas. Com esse conceito trabalha-se com um processo de melhoria contínua (*kaizen*), o qual será necessário à atuação da administração com o desenvolvimento de políticas, padronização de processos e elementos que tornam, assim, a empresa competitiva.

O *JIT* tem como vantagens a rápida conversão dos materiais, redução do trabalho em processo, redução de espaço e manuseio, rápida resposta aos problemas, redução de agendamentos e rastreamentos, maior responsabilidade, melhor qualidade, menos desperdícios e retrabalhos, melhor resposta ao mercado, melhoria de atitude. Como desvantagem, não é possível sua aplicação em produtos cuja demanda é imprevisível, com muitas oscilações a eficiência fica prejudicada quando se tem uma quantidade pequena de fornecedores de matérias-primas.

Algumas condições são necessárias para a implantação do *JIT*:

1. A alta administração deve estar comprometida;
2. Utilização do Quadro Visual de Controle da produção conhecido como *Kanban* é desejável;
3. O treinamento de funcionários é essencial;
4. Investimento para melhoria de processos;
5. Melhorar a capacidade de medir o desempenho em diversos setores;
6. A comunicação entre as áreas deve ser facilitada;
7. Os processos devem ser dominados;
8. Garantir eficiência no controle de qualidade.

Em um processo produtivo onde os estoques são altos acabam por esconder uma série de problemas como produto inadequado, set up longo, layout deficiente, baixa qualidade, máquinas avariadas e fornecedores não confiáveis e, quando se adota o *JIT* os problemas que antes não se enxergavam passam a ficar evidentes. Para isso algumas medidas precisam ser implantadas antes do *JIT* como: redução ou mesmo eliminação do tempo de setup; diminuição no índice de defeitos; adoção de programa de manutenção preventiva

nos equipamentos; entrega em prazos mínimos; otimizar a dimensão dos lotes; minimizar a movimentação e os transportes.



**Pesquise mais**

Faça a leitura do artigo sugerido onde você encontrará uma abordagem sobre a necessidade de implantação nas empresas do *Just in Time* em um mundo globalizado.

Sistema *Just in Time*: conceitos imprescindíveis. 2008. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/263/230>. Acesso em: 25 ago. 2021.

O segundo pilar do STP é a autonomação que mais se vincula a autonomia do que com a automação, nasceu na observação do trabalho manual artesanal de tecelagem da mãe do fundador da Toyota, isso ainda no século XIX. Com o objetivo de melhorar e facilitar a produção de tecidos ele inventou um tear manual em madeira, fácil de operar e 50% mais eficiente que os tradicionais. Logo em seguida desenvolveu um tear mecânico e após sucessivas melhorias em pouco mais de vinte anos, agora com a participação de seu filho, realizaram um grande feito na época apresentando um tear mecânico de alta velocidade, executando as operações com segurança e sem interrupção do trabalho. Com esse tear não era necessário a utilização de operadores para cada máquina, mas sim um único operário, cuja função era observar no mínimo trinta teares desse modelo, despertando o interesse de países industrializados da Europa e os Estados Unidos. Esses teares também tinham a capacidade de parar automaticamente caso ocorresse algum problema, com isso, eliminava a necessidade do operário parar o equipamento e a produção de tecidos com defeitos. A autonomação surge a partir da ideia de se dar autonomia para decidir parar um processo quando esse detecta algum problema, e com isso pode-se analisar o que aconteceu e propor soluções imediatas para sua correção e uma análise mais profunda para se entender os motivos que levaram a esse problema e assim combater suas causas definitivamente. Na sequência você terá mais detalhes como é esse sistema.

De acordo com Monden (2015), os efeitos da autonomação são a redução de custo através da redução da força de trabalho, flexi-

bilidade na produção para alterações na demanda, qualidade assegurada e aumento do respeito à condição humana. Segundo Shingo (2007), um sistema automatizado pleno é aquele que detecta qualquer problema e tem a capacidade de corrigi-lo, para isso, o sistema deve atender às seguintes funções: realizar o que se deseja transformar com os inputs em outputs, processar com a velocidade desejada, fornecer matéria-prima para produção, retirar o produto após o processamento, detectar anormalidades, efetuar as correções e retomar o processamento.



## Assimile

A automação é diferente de automação, pois não consiste simplesmente em aplicar as soluções da automação industrial no processo, mas sim identificar a falha no produto.

Vamos entender melhor como isso funciona. Você se lembra que eliminar os desperdícios e fornecer um produto com qualidade é o foco do STP? Isso pode ser alcançado utilizando o conceito da automação onde o próprio processo terá o autocontrole da qualidade da produção. Agora, imagine uma máquina que opera sem o conceito da automação, onde um problema acontece durante a produção, porém, a máquina continua operando, ou seja, outras peças continuarão a apresentar o mesmo problema e, somente após o controle de qualidade será identificadas falhas nas peças produzidas, caracterizando a não conformidade do processo, ocorrendo a rejeição da produção de todo o lote, gerando desperdício e prejuízos para a empresa. Pior, isso somente seria detectado após a produção de um lote com algumas peças processadas. Uma maneira de evitar que o problema só seja detectado lá na frente foi a introdução de um operador de máquina com a função de parar o equipamento ao ser detectado qualquer anomalia. Com a introdução da automação deixa de existir a figura do operador com a função de vigiar o que a máquina produz, pois a parada ocorre assim que seja detectado algum problema, com isso, o operador fica livre para executar outras tarefas ou mesmo ser responsável por um número maior de equipamentos sob sua responsabilidade e, a garantia de que não ocorre produção com algum tipo de anomalia.



Alguns críticos sobre a automação alegam que o trabalho humano se torna mais intenso e o operário passa a ocupar mais tempo com outras tarefas, também agregam funções de produção de outras operações como controle de qualidade, manutenção de equipamentos, limpeza no local de trabalho. O operário realiza um trabalho já não apenas manual, mas também mental.

Esse conceito também pode ser aplicado a linhas de produção manual por meio de uma ferramenta chamada Andon que é uma forma de gestão que utiliza representações visuais ou alerta sonoro para sinalizar ocorrências na linha de produção. A sinalização por meio de cores é representada da seguinte forma: vermelho: a linha está parada; amarelo: é uma chamada para ajuda ou sinal de atenção e verde: o processo está normal.

Parar o processo ao ser detectado algum problema não é o suficiente, mas sim corrigir e entender os motivos para que isso não seja repetido e definitivamente solucionado, logo, os passos da automação são:

1. Detectar a anormalidade;
2. Parar o processo;
3. Corrigir imediatamente o problema;
4. Investigar as causas;
5. Estabelecer ações que eliminem o problema.

Os dois primeiros estão diretamente ligados à máquina e pode ser utilizado a automação industrial para solução em linhas automáticas e no caso de linhas manuais o uso de dispositivos de acionamentos para alerta. Os demais passos dependem totalmente da ação humana para solução com diagnóstico, análise, uso de técnicas e ferramentas de correção.



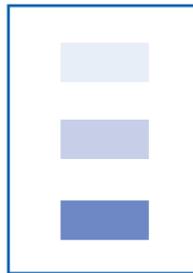
Aplicando a ferramenta de gestão Andon vamos demonstrar como poderia ser utilizada em uma obra de construção civil. No escritório da administração da obra é instalado um quadro de controle Andon, conforme a Figura 4.4, é instalado geralmente no escritório da administração no canteiro de obra e que deve ter sempre um responsável em acionar as pessoas quando estiver nas situações de alerta e parado. Esse quadro mostra o andamento do processo em cada andar da obra cujo acionamento é realizado através de um interruptor de acionamento com três teclas, instalado em local estratégico em cada pavimento, conforme a Figura 4.5.

Figura 4.4 | Quadro de controle Andon

ANDAR	NORMAL	ALERTA	PARADO
1º.			
2º.			
3º.			
N			

Fonte: O autor.

Figura 4.5 | Interruptor de acionamento Andon



Fonte: O autor.

Os responsáveis pela programação e controle da obra providenciam todos os materiais que serão utilizados com antecedência, de modo que ao iniciar o dia de trabalho tudo esteja pronto para uso em seu devido local. Os operários se dirigem para cada posto de trabalho e a tecla verde no interruptor é acionada, comunicando-se com o quadro geral na administração da obra. A partir desse momento, caso alguém perceba que haverá falta de material no decorrer dos próximos 30 minutos, a luz amarela é acionada, o que de imediato é verificado por um responsável e providenciado o material que, ao ser o problema solucionado volta para a luz verde. Caso não ocorra a solução o sistema passa para a luz vermelha e o trabalho fica parado e, o responsável deverá buscar a solução.

Perceba que foi utilizado a automação para controle da obra, mas com o toque humano a todo instante. Para a instalação de um sistema com autonomia é fundamental o comprometimento de todos, assim como o treinamento dos funcionários que devem saber exatamente o que fazer em cada situação.



### Faça você mesmo

Agora pense em alguma atividade em que você poderia aplicar o conceito da ferramenta de gestão Andon e explique como seria o seu funcionamento. Não precisa ser nada com alto grau de tecnologia, mas apenas a aplicação do conceito.

## Sem medo de errar

A empresa tem clientes e produção estáveis, porém, alto estoque de matérias-primas, assim como intermediários na linha de produção. As máquinas de costura reta, embora modernas, param frequentemente e peças cortadas ficam amontoadas para costurar, deixando a etapa seguinte de acabamento e embalagem sem produtos para trabalhar. Nesta situação você apresentará um cronograma para implantação do Just in Time na produção.

Condições favoráveis para implantação do Just in Time são a demanda que é previsível e apresenta razoável estabilidade com produção definida e os equipamentos que são novos. Dos três principais setores envolvidos, corte, costura e acabamento/embalagem a costura precisa ser redefinida de modo que a produção seja limitada à sua capacidade ou instalação de mais máquinas. Vamos trabalhar com a primeira situação em 3 etapas:

#### 1. Mudanças no fluxo

- A produção diária da empresa ficará limitada nesse momento a essa capacidade das máquinas de costura trabalhando 24 horas.

- A matéria-prima deve ser negociada com entregas reduzidas para utilização somente do que será produzido e, o corte será processado de acordo com a capacidade de costura, mesmo que tenha condições de processar, isso elimina estoques intermediários.
- O setor de acabamento/embalagem também será definido de acordo com a costura das peças.

## 2. Treinamento

- Os trabalhadores do corte e acabamento/embalagem devem ser treinados especificamente para que exerçam múltiplas funções entre esses setores, dando apoio à costura e movimentação interna dos materiais.
- A costureira também precisa ser treinada para operar dentro de um método de trabalho.
- Todas as equipes dos demais setores envolvidos também devem ser treinados periodicamente para que todos conheçam o funcionamento do processo como um todo.

## 3. Implantação do Andon

- Inicialmente deverá ser implantado na costura o sistema Andon para sinalização visual e sonora do andamento do processo produtivo. Em cada turno uma pessoa deverá ser o responsável em atender aos casos de sinal amarelo e também sonoro no vermelho com condições para resolução dos problemas. A equipe de manutenção também deve ser treinada para o uso do sistema e o quadro de controle ficará instalado na administração com pessoas designadas para sua observação e controle.
- Casos de parada na linha de produção deverão ser analisados por uma equipe de trabalho que investigará as causas, estudará alterações e implantará o sistema. O quadro 4.3 mostra o cronograma para implantação.

Quadro 4.3 | Cronograma para implantação do *Just in Time* e Autonomiação

Etapa	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Apresentar proposta à diretoria	■					
Aprovação da proposta	■					
Formação da equipe de trabalho		■				
Treinamento inicial			■			
Redefinição do recebimento da MP			■			
Instalação do sistema Andon			■	■		
Treinamentos por setor				■	■	
Período de testes					■	
Efetivação do projeto						■

Fonte: O autor.



### Lembre-se

Acesse o artigo sugerido e relembre algumas características sobre organização do trabalho para pequenas e médias empresas.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-75901982000400003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-75901982000400003&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 nov. 2015.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

## “Aplicando o Sistema Toyota de Produção a um restaurante”

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Aplicar os conceitos e princípios do Sistema Toyota de Produção.
3. Conteúdos relacionados	Teoria Geral da administração e o fordismo; organização do trabalho e layout.
4. Descrição da SP	Um restaurante localizado no centro de uma grande cidade tem seu principal e famoso prato composto de arroz, feijão, bife e batata frita. De 2ª à 6ª feira fornece em média 200 refeições desse prato no horário do almoço. Os proprietários são um casal e seus dois filhos, que executam as tarefas do restaurante acompanhados de uma cozinheira e um ajudante. O principal problema é durante o horário de pico, onde a montagem dos pratos, principalmente à espera da batata frita, demora tempo demais, gerando aborrecimentos aos clientes. Estudar uma proposta para melhoria do processo.
5. Resolução da SP	<p>O preparo do arroz e feijão estão equilibrados e como o fornecimento é estável, ao longo da semana a produção já está equalizada. O bife também não gera problemas, pois o uso de um chapa com maior capacidade consegue suprir a demanda.</p> <p>O gargalo está na batata frita, que hoje é totalmente processada no restaurante e fica limitada a duas fritadeiras que, apesar de novas, não atendem à demanda. O estoque do produto <i>in natura</i> é elevado e necessita de bastante espaço para armazenagem e processamentos diários, gerando muito resíduo, sendo necessário mais espaço até sua coleta.</p> <p>Cronometrando o tempo de fritura chegou-se a uma média de 3 minutos para atender a 20 pratos.</p> <p>Vamos utilizar os dois pilares do Sistema Toyota de Produção, o <i>just in time</i> onde faremos a troca da batata <i>in natura</i> pelo produto pré-frito congelado. Dessa forma eliminará os espaços que hoje são utilizados para armazenagem e toda uma linha de processamento e equipamentos para a produção no local e com a vantagem de levar 2 minutos para a fritura da mesma quantidade. O produto poderá ser adquirido no atacado por meio das grandes redes e com entregas diárias, uma vez que o consumo é estável, evitando armazenamento no local. Com a redução do espaço para processamento da batata será possível instalar outra fritadeira, dobrando a capacidade de produção.</p> <p>De nada adiantaria ter o produto sem se preocupar com a montagem dos pratos. Dessa forma, aplicamos a autonomia nessa montagem, onde inicialmente uma pessoa ficará responsável, a partir da instalação de um sistema luminoso Andon em que todos tenham acesso e, em caso de luz amarela e vermelha existam procedimentos para o ajuste ou parada do processo.</p> <p>Essa é apenas uma análise inicial e outros pontos deverão ser estudados para a sua melhoria contínua.</p>



## Lembre-se

No artigo indicado, você encontrará a análise de problemas com paradas na produção por um planejamento inadequado gerando custos adicionais ao processo produtivo. Também mostrará as diferenças entre os sistemas de produção empurrada e puxada e as consequências da utilização um sistema inadequado.

Análise dos Sistemas de Programação e Controle da Produção. 2008. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_tn\\_stp\\_069\\_490\\_12240.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_069_490_12240.pdf)>. Acesso em: 23 fev. 2016.



## Faça você mesmo

Faça uma análise para substituição de produtos que são utilizados na cozinha de um restaurante e processados no local por outros semiprocessados.

Algumas considerações para resolução:

1. Inicialmente considerar os produtos de maior volume, custo e complexidade para processamento.
2. Ter como princípio eliminar os desperdícios quer no processo ou não.
3. A qualidade deve ser preservada e melhorada.
4. Propor onde e como funcionará um sistema baseado no Andon.

## Faça valer a pena!

1. Leia a frase a seguir e preencha as lacunas:

Uma das sustentações do Sistema Toyota de Produção é a \_\_\_\_\_ também conhecida como "automação \_\_\_\_\_" ou "automação com um toque \_\_\_\_\_", onde as máquinas inspecionam cada item após sua produção, cessam a operação em caso de defeito e o operador é comunicado. A produção permanece \_\_\_\_\_ até que sua causa seja identificada e corrigida.

Agora assinale a alternativa correta.

- a. Automação, inteligente, eletrônico e parada.
- b. Autonomiação, inteligente, humano e contínua.
- c. Automatização, eletrônica, humano e contínua.
- d. Automação, eletrônica, eletrônico e contínua.
- e. Autonomiação, inteligente, humano e parada.

- 2.** No Sistema Toyota de Produção, a autonomia não se aplica apenas às máquinas, mas em toda as linhas que se utilizam de trabalhos manuais. Uma vez detectado algum problema no processo de produção, qualquer trabalhador tem autonomia para parar a produção sendo em seguida iniciado processos para identificação e solução dos problemas. A interrupção do trabalho ocorre por meio de um sistema informativo visual onde uma luz é acionada acompanhada de um sinal sonoro.

Leia os itens e marque (V) para verdadeiro e (F) para falso e, em seguida assinale a alternativa correta.

- ( ) Através da autonomia as operações são sequenciais e não existirá a interrupção da linha de produção, mesmo que aconteça algum problema na linha de produção.
- ( ) «A autonomia é diferente de automação, pois não consiste simplesmente em aplicar as soluções da automação industrial no processo.
- ( ) Com a introdução da autonomia o operador fica livre para executar outras tarefas ou mesmo ser responsável por um número maior de equipamentos sob sua responsabilidade.
- ( ) Diminuir o índice de defeitos é uma das condições para implantação da autonomia.
- a. F – V – V – V.
- b. V – V – V – V.
- c. F – V – V – F.
- d. F – F – F – F.
- e. V – V – V – F.

- 3.** Leia a sentença e preencha as lacunas:

A \_\_\_\_\_ é um conceito utilizado para interromper imediatamente a produção assim que ocorra algum problema evitando que sua descoberta aconteça somente após a produção de um \_\_\_\_\_ todo. Para que isso ocorra de maneira plena é necessário seguir alguns passos: \_\_\_\_\_ a anormalidade, parar o processo, \_\_\_\_\_ o problema, investigar as causas e estabelecer ações para solução \_\_\_\_\_.

Agora assinale a alternativa correta.

- a. Automação, lote, detectar, corrigir e definitiva.
- b. Autonomia, lote, detectar, corrigir e definitiva.
- c. Automação, projeto, inspecionar, detectar e definitiva.
- d. Autonomia, lote, detectar, corrigir e temporária.
- e. Automação, projeto, inspecionar, detectar e temporária.

## Seção 4.3

### Características do sistema Toyota de produção

#### Diálogo aberto

Após realizar estágio na indústria de confecções que atua no mercado de jeans para marcas reconhecidas no mercado você foi contratado como gestor de um programa de qualidade e responderá diretamente ao diretor da empresa. Nesse período foi implantado um programa contra desperdício de água e energia elétrica na empresa e mais recentemente fez um estudo e propôs um cronograma para implantar o *Just in Time* no setor de produção da empresa. Atualmente a empresa trabalha com ordem de produção diária de acordo com as matérias-primas disponíveis e isso gera estoques desnecessários de produtos acabados, já em outros momentos existe a necessidade dos funcionários trabalharem além da jornada normal de trabalho para atender aos pedidos que não foram produzidos e que agora precisam ser entregues aos clientes. O novo desafio agora é implantar o sistema de quadro visual kanban na produção para que a empresa adote o sistema puxado de produção e não empurrado como o atual. Os três principais modelos da empresa têm os seguintes dados de demanda mensal (A = 17.000 peças; B = 15.500 peças e C = 8.000 peças) para uma jornada de trabalho de 8 horas e com o quadro de funcionários: montagem do bolso traseiro: 2 funcionários, colocação do bolso traseiro: 1 funcionário, junção das partes traseira das calças: 1 funcionário, bolso da frente: 3 funcionários, junção das partes da frente das calças: 10 funcionários e junção das partes da frente e de trás das calças: 3 funcionários, acabamento: 10 funcionários.

Nas seções anteriores, os conceitos estudados para combater desperdícios e a implantação do *Just in Time* e da autonomia serão utilizados para o desenvolvimento das atividades desta seção, ao conhecer as características fundamentais do Sistema Toyota de Produção, você terá condições de elaborar a base da "casa" do STP, conforme estudado na seção 4.1 dessa unidade e, a partir da consolidação desses conceitos estabelecer os seus pilares.

res. Recordando a importância do arranjo físico do setor de produção e a determinação do que, quando e como produzir. Você terá condições de programar a produção somente dos produtos que têm demanda, isto é, chegar ao modo racional de produção sem estoques desnecessários.

Você deve ter percebido que os conceitos estudados evoluíram a partir daqueles que foram úteis para um determinado momento da indústria e, com o desenvolvimento e introdução de novas tecnologias no processo produtivo são necessárias adequações e, assim, novos padrões são definidos. Ao final da seção, você terá condições de elaborar uma proposta para introdução do *kanban* no setor de produção da empresa.

### **Não pode faltar**

O Sistema Toyota de Produção tem como principais características: mão de obra qualificada e multifuncional, sistema flexível de produção, uso de controle visual no processo produtivo (*kanban*) e a implantação do sistema de qualidade total. Vamos ver mais detalhado essas características.

No mercado atual as empresas buscam constantemente a eficiência tornando-se mais competitivas que seus concorrentes e, para isso, não dependerá apenas de aquisição de equipamentos novos e alta produção, mas também de mão de obra qualificada e multifuncional onde a empresa recruta um trabalhador adequado, educa esse trabalhador dentro da sua concepção de trabalho por meio de treinamentos internos e externos, e com isso, os operários se capacitarão para a execução do trabalho, conhecendo todos os processos de produção e, com competência para realização de várias funções dentro do processo produtivo da empresa, inclusive na solução dos problemas. Além disso, os trabalhadores devem estar satisfeitos no exercício das suas funções e sentir que faz parte do sucesso da empresa.



O artigo indicado faz uma retrospectiva sobre o modo do trabalho desde a era fordista até os dias atuais e o novo perfil do trabalhador do século XXI. "O modo de produção flexível e o novo perfil do trabalhador no século XXI". 2013. Disponível em: <https://filosofonet.wordpress.com/2010/06/23/as-marcas-na-construcao-dos-valores-e-do-estilo-de-vida/>. Acesso em: 25 ago. 2021.

O sistema flexível de produção é um sistema oposto à rígida automação fordista com alta produção em grande escala e estocando o excedente. Essa flexibilização consiste em produzir somente o necessário sendo condicionada à demanda do mercado. A flexibilização não era algo novo, mas apenas inviável sob o ponto de vista econômico, esse sistema de produção passa a ganhar força a partir de dois pontos importantes: o desenvolvimento dos computadores, mesmo que restrito a pesquisas acadêmicas a partir da década de 1940 e, a utilização de máquinas-ferramenta com controle numérico a partir da década de 1950, inicialmente desenvolvidas para a fabricação de peças de precisão para helicópteros da Força Aérea dos Estados Unidos. A partir do momento em que o uso de computadores e a microeletrônica se tornaram mais acessíveis estava dado o passo para sua implantação nas máquinas-ferramenta de controle numérico que se tornaram mais baratas, potentes e flexíveis, que, utilizando processadores de alta performance e com maior capacidade de memória, trabalham com múltiplas ferramentas simultaneamente. Essa tecnologia não foi aplicada apenas em máquinas clássicas, mas também em outras máquinas como prensas, extrusoras, injetoras, impressoras, costuradoras, embaladoras entre outras, tornando assim a produção flexível. Com o desenvolvimento e viabilidade econômica se tornando mais acessível o próximo passo foi a introdução de robôs em atividades complexas e perigosas melhorando ainda mais o processo produtivo, com isso estava decretado o fim da era fordista.

O uso do controle visual ao longo do processo conhecido como *kanban* foi criado pela Toyota sendo aplicado na gestão de estoque e no controle do fluxo de materiais, relacionado com o sistema de produção puxado e o just in time. O *kanban* é um quadro que é posicionado em um local estratégico na linha de produção e indica

a quantidade de peças que deverá ser entregue e, quando as peças forem esgotadas se inicia o processo de produção de mais peças.



#### Assimile

O *kanban* é um quadro de gestão visual que informa o operário o que, quando e quanto produzir, sem a necessidade de alguma ordem ou formulários.

O sistema mais utilizado é o controlado por cartões, mas também temos o uso sem cartões controlado por contentores de peças. No caso do uso com cartão, esse assume o papel da comunicação sobre o que deve ser produzido e contém todas as informações necessárias para o processamento sendo fixado em um contentor que armazena uma quantidade definida de peças chamada de lote. O quadro kanban fica em um local visível ao alcance de todos e próximo ao estoque de peças, será chamado de kanban externo quando localizado fora da empresa e kanban interno se permanecer na empresa. Em um kanban por cartão os contentores ficam em locais definidos onde cada cartão corresponde a um desses recipientes cheios e ao ser retirada as peças do estoque o cartão voltará para o quadro na posição verde (produção normal), amarelo (preparação para produção) ou vermelho (produção imediata) para que se inicie o processo de produção de acordo com as necessidades gerais da empresa. A visualização do quadro permite aos trabalhadores verificarem o nível de estoque e não é necessário emitir nenhuma ordem para o processamento, pois o próprio quadro sinaliza o momento do que deve ser produzido. Mais adiante veremos a interpretação do quadro visual kanban. As cores onde os cartões serão alocados será consequência dos níveis de estoque do produto, se não existir cartões no quadro significa que os contentores estão cheios e não há necessidade de produção, pois elevará o estoque sem necessidade, o contrário, quando os cartões estão mais próximos da faixa vermelha, significa que o estoque está acabando e a produção precisa ser iniciada com urgência para reposição do estoque. A chamada faixa crítica do kanban é aquela onde os cartões estão dentro do campo vermelho, conforme a Figura 4.6, sendo possível observar que as

linhas 3 e 6 estão cheias e dentro dessa faixa, ou seja, o estoque está acabando e a produção desses materiais precisa ser iniciada.

Figura 4.6 | Quadro *Kanban*

Etapa									
Etapa								C	
Etapa							C	C	
Etapa		C	C	C	C	C	C	C	C
Etapa							C		
Etapa				C	C	C			
Etapa		C	C	C	C	C			

Fonte: O autor.

Para que o *kanban* tenha um bom funcionamento são necessárias seguir algumas regras para obtenção de resultados satisfatórios:

**Quadro vazio:** não há cartões no quadro pois tudo que foi produzido ainda está no estoque e qualquer produção nesse momento levará a uma superprodução gerando custos e prejuízos para a empresa.

**Quadro cheio:** agora temos uma situação contrária, com o quadro cheio de cartões, significando que o estoque está por acabar e com necessidade de reposição imediata. Apesar de ser bom o baixo nível de estoques isso precisa ser avaliado por todos os envolvidos e buscar a causa do problema. Vale lembrar que na seção anterior no *Just in Time* o nível de estoques é pequeno e os problemas ficam visíveis mais facilmente.

**Localização correta dos contentores:** os locais demarcados para colocar os contentores cheios e vazios devem ser obedecidos e a sua movimentação ocorre somente quando estiverem cheios ou vazios.

**Uso inadequado dos contentores:** para evitar a parada da linha de produção alguns cuidados precisam ser tomados com os contentores como: nunca remover ou mudar de posição as placas de identificação, as peças colocadas nos contentores têm de ser as mesmas que as placas indicam, o contentor deve ser utilizado única e exclusivamente para armazenagem das peças para as quais foram designados e não para outro objetivo que não seja este.

**Cartão perdido:** ao perder um cartão ele não retornará ao quadro visual e o estoque correspondente ao seu contentor será usado e não repostado, com isso não haverá parada da linha de produção e possível falta de produtos para o estoque.

**Quantidade de peças corretas:** o sistema trabalha por demanda e não deve haver formação de estoques no setor, logo os funcionários precisam cumprir rigorosamente essa regra.



Refleta

Qualidade, competitividade e produtividade são preocupações das empresas modernas. Como dosar para manter o equilíbrio?

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/fXkqBFVnrB5khz57gGxLxLy/?lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2021.

A qualidade total é uma filosofia de trabalho para a melhoria contínua do processo, exigindo, portanto, ações proativas dos trabalhadores, onde fica fácil perceber que há uma grande valorização do recurso humano da empresa, pois reconhece a capacidade de analisar e propor soluções. Tem como princípios fundamentais o foco no cliente, trabalho em equipe, delegação e constante procura de soluções dos problemas e erros. Sua implantação requer ações imediatas para resolução de problemas, mas por um novo modo de pensar do trabalhador o qual necessita desenvolver novas atitudes e comportamentos. O foco está no cliente e para isso todos devem estar sintonizados com a empresa para que isso seja convertido na satisfação do cliente.

Chiavenato (2003) apresenta os dez mandamentos da Qualidade Total: satisfação do cliente, delegação, gerência, melhoria contínua, desenvolvimento das pessoas, disseminação de informações, não aceitação de erros, constância de propósitos, garantia de qualidade e gerência de processos. Esses mandamentos servirão como referência para o planejamento da implantação do programa que requer as seguintes etapas: escolha de uma área de melhoria, definição da equipe de trabalho que tratará da melhoria, identificação dos padrões de excelência, análise do método atual, estudo piloto da melhoria, implementação das melhorias.



## Exemplificando

Provavelmente, você deve se perguntar: como dimensionar o número de cartões *kanban*? Existem algumas maneiras para esse cálculo, vamos utilizar a expressão:  **$Nk = [(Dm / C) \cdot Tp \cdot (1 + Seg)]$** , onde:

Nk: número de cartões *kanban*

Dm: demanda média

C: itens por cartão

Seg: estoque de segurança

Tp: tempo para produção (tempo necessário para produção de uma quantidade x de peças)

Agora o exemplo 1: um determinado item tem uma demanda diária de 3.500 peças, que são colocadas em contentores com capacidade para 25 peças por cartão, que representa um lote e o tempo total de preparação da máquina para produção é de 45 minutos de uma jornada de 8 horas. Considerar o estoque de segurança em 20% sobre a produção diária.

Através da expressão  $Nk = [(Dm / C) \cdot Tp \cdot (1 + Seg)]$ , teremos:

$$Nk = [(3500 / 25) \cdot 45 / (8 \cdot 60) \cdot (1 + 0,20)] \Rightarrow Nk = 15,75 \text{ ou } 16 \text{ cartões.}$$

Para o exemplo 2, vamos adotar que a empresa tem confiança com fornecedores e um sistema de suprimentos excelentes e, vamos calcular sem estoque de segurança:

$$Nk = [(3500 / 25) \cdot 45 / (8 \cdot 60) \cdot (1 + 0)] \Rightarrow Nk = 13,125 \text{ ou } 14 \text{ cartões.}$$

Agora no exemplo 3, caso a empresa consiga um ganho no tempo de processo reduzindo em 5 minutos, como ficaria?

$$Nk = [(3500 / 25) \cdot 40 / (8 \cdot 60) \cdot (1 + 0)] \Rightarrow Nk = 11,67 \text{ ou } 12 \text{ cartões.}$$

Veja que pequenas melhorias podem significar consideráveis reduções nos custos de produção.



## Faça você mesmo

A partir dos dados a seguir calcule o número de cartões *kanban* necessários na produção:

Demanda média = 1.250 peças diárias.

Itens por cartão = 35 peças por contentor (lote).

Tempo para produção = 120 minutos para jornada de 8 horas.

Estoque de segurança = 10% sobre demanda.

Agora faça pelo menos 3 melhorias no processo e calcule o novo número de cartões.

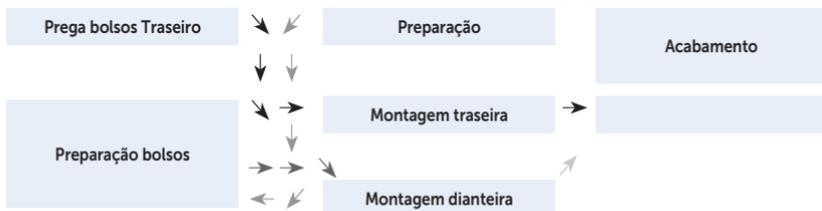
Obs.: A melhoria incorporada deve ser mantida para o cálculo seguinte.

## Sem medo de errar

Atualmente, a empresa trabalha com ordem de produção diária de acordo com as matérias-primas disponíveis e isso gera estoques desnecessários de produtos acabados, já em outros momentos existe a necessidade dos funcionários trabalharem além da jornada normal de trabalho para atender aos pedidos que não foram produzidos e que agora precisam ser entregues aos clientes. O novo desafio, agora, é implantar o sistema de quadro visual *kanban* na produção e, assim, a empresa adotar o sistema puxado de produção e não empurrado como o atual.

Os três principais modelos da empresa tem as seguintes dados de demanda mensal (A = 17.000 peças; B = 15.500 peças e C = 8.000 peças) para uma jornada de trabalho de 8 horas e com o quadro de funcionários: montagem do bolso traseiro: 2 funcionários, colocação do bolso traseiro: 1 funcionário, junção das partes traseira das calças: 1 funcionário, bolso da frente: 3 funcionários, junção das partes da frente das calças: 10 funcionários e junção das partes da frente e de trás das calças: 3 funcionários, acabamento: 10 funcionários, dispostos conforme a Figura 4.7.

Figura 4.7 | Atual arranjo físico



Fonte: O autor.

A partir dos dados da empresa e do arranjo físico atual, vamos utilizar a sequência a seguir para a sua resolução:

1. Analisar o arranjo físico atual e verificar quais melhorias poderiam ser aplicadas;
2. Determinar o número de contentores para cada modelo;

3. Verificar quantos turnos de trabalho serão necessários;
4. Propor a programação de produção desses modelos no decorrer de um mês de trabalho.
5. Elaborar um roteiro para treinamento dos funcionários.



### Atenção

Considerar para a demanda mensal 22 dias de trabalho com 44 horas trabalhadas por semana.



### Lembre-se

Por meio da leitura do artigo indicado você terá mais informações sobre arranjos físicos de uma planta industrial que passou por diversas alterações e sobre as dificuldades encontradas para se adaptar.

Escolha do arranjo físico de produção: o caso da Metalices Indústria Metalmeccânica. 2013. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013\\_EnANPAD\\_EPQ1082.pdf](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_EPQ1082.pdf)>. Acesso em: 2 jan. 2016.

## Avançando no prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### “Kit Hospital”

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Aplicar as principais características do Sistema Toyota de Produção.
3. Conteúdos relacionados	Arranjo físico; kanban; mão de obra multifuncional
4. Descrição da SP	Uma empresa prestadora de serviços para hospitais embala três tipos de kits com as composições descritas no Quadro 4.4, a partir de uma formação básica marcado em verde para todos os demais.

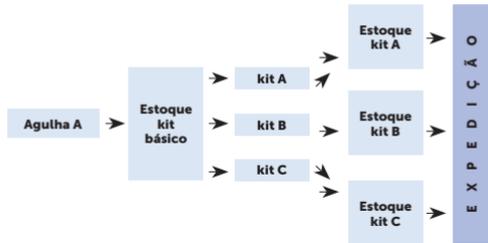
Quadro 4.4 | Kit hospital

Kit	Gase	Algodão	Fita	Agulha A	Agulha B
A	2	2	1	0	1
B	2	2	1	1	2
C	2	2	1	2	2

Fonte: O autor.

Analisar o fluxo para composição dos kits de acordo com o arranjo físico atual da Figura 4.8.

Figura 4.8 | Arranjo físico atual da empresa



Fonte: O autor.

## 5. Resolução da SP

Apesar da empresa ter um arranjo físico definido ele não atende aos requisitos para a implantação do *Just in Time* com uso da ferramenta *kanban*. É possível verificar que no processo temos excesso de estoque e isso precisa ser eliminado.

Proposta:

Conforme estudamos, esse sistema necessita que as oscilações sejam mínimas para que se possa efetuar toda a programação de suprimentos e assim atender à demanda dos clientes sem estoque de materiais, logo, os departamentos devem estar sintonizados para que isso seja estabelecido e garanta as operações da empresa.

O passo seguinte é definir o número de contentores e dos respectivos lotes que será obtido através da previsão de vendas e capacidade de produção e implantar o quadro visual com o respectivo treinamento de todos os funcionários. O trabalho deve ser em equipe e com tarefas multifuncionais.

O arranjo físico deverá ser reformulado de forma que a produção ocorra de acordo com a demanda do produto, ou seja, a operação ocorrerá de acordo com a demanda por produto conforme as necessidades dos clientes. A Figura 4.9 mostra o novo arranjo físico.

Figura 4.9 | Arranjo físico proposto



Fonte: O autor.

Fica claro que houve significativa redução do espaço ocupado por estoques e linhas individuais para a formação dos kits, agora, a produção seguirá conforme a demanda, ou seja, com um sistema puxado.



## Lembre-se

No texto indicado, você encontrará o estudo para a elaboração de um projeto de arranjo físico o qual eliminou desperdícios e melhorou o fluxo de movimentação de materiais e trabalhadores.

Projeto de arranjo físico para melhoria de produtividade de carregamento em uma indústria de bebidas, 2009. Disponível em: <http://pro.poli.usp.br/wp-content/uploads/2012/pubs/projeto-de-arranjo-fisico-para-melhoria-de-produtividade-de-carregamento-em-uma-industria-de-bebidas.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.



## Faça você mesmo

Determine o número de cartões *kanban* para os produtos A, B e C do problema "Kit do Hospital" com os seguintes dados:

Demanda média: A = 1200; B = 700; C = 1000 (caixas por dia).

Tempo para produção: A = 65 s; B = 70 s; C = 78 s (por caixa).

C = para todos kits 40 caixas por contentor.

Estoque de segurança: 10% sobre cada kit.

## Faça valer a pena!

1. O toyotismo é um sistema de organização voltado para a produção de mercadorias criado no Japão e que se espalhou a partir da década de 1960 por várias regiões do mundo e até hoje é aplicado em muitas empresas.

Assinale a seguir a alternativa correta com relação às características desse sistema.

- a. Mão de obra qualificada e um sistema rígido mecanizado.
  - b. Uso do controle visual no processo produtivo e mão de obra específica.
  - c. Sistema flexível de mecanização e mão de obra específica.
  - d. Utilização do sistema de qualidade total e mão de obra multifuncional.
  - e. Sistema rígido mecanizado e uso de controle visual no processo.
2. As organizações são constituídas de pessoas e dependem delas para atingir seus objetivos e cumprir suas missões. Assim como máquinas e equipamentos modernos, o quadro de funcionários deve ser capacitado para atingir os melhores resultados para a empresa.

Leia os itens abaixo e assinale (V) para verdadeiro e (F) para falso.

I. A empresa é responsável por educar o trabalhador oferecendo para isso o ensino básico e superior.

II. Um operário capacitado é aquele que executa o trabalho conhecendo todos os processos de produção e que terá a competência para realização de várias funções dentro do processo produtivo da empresa.

III. A qualificação de funcionários deve ser para aqueles que ocupam funções mais graduadas dentro da empresa.

Agora assinale a alternativa correta:

- a. Os itens I, II e III estão corretos.
  - b. Apenas os itens I e II estão corretos.
  - c. Apenas os itens II e III estão corretos.
  - d. Apenas os itens I e III estão corretos.
  - e. Apenas o item II está correto.
- 3.** O sistema de produção flexível, em oposição ao até então dominante sistema Fordista de produção, produz de acordo com a demanda de mercado, sendo isso possível com a viabilidade econômica de duas introduções no sistema de produção.

Assinale a alternativa correta com relação à viabilidade econômica das introduções no sistema de produção flexível.

- a. Desenvolvimento da microeletrônica e computadores e a introdução das máquinas-ferramenta com controle numérico.
- b. Introdução das máquinas-ferramenta e de robôs.
- c. Uso de robôs e desenvolvimento de supercomputadores.
- d. Aplicação da linha de produção por computadores e robôs.
- e. Substituição do recurso humano por computadores e uso de robôs.

## Seção 4.4

### As perdas do sistema Toyota de produção: a evolução e ferramentas aplicadas ao sistema Toyota de produção

#### Diálogo aberto

Bem-vindo aluno, você, após um período de estágio e recém-contratado de uma empresa têxtil que confecciona calças jeans para empresas de renome no mercado, atua em um programa de qualidade respondendo diretamente ao diretor da empresa. Nesse período inicial, você elaborou um processo para redução no consumo de água e energia elétrica, propôs um cronograma para introdução do *Just in Time* na produção e implantou um sistema de quadro visual *kanban* para controle do fluxo de produção. Agora, você terá como desafio atuar em uma área vital para a implantação do Sistema Toyota de Produção que é o combate aos desperdícios no processo produtivo. A produção de calças da empresa tem um layout mas o andamento da produção ainda requer ajustes para eliminar os desperdícios no processo produtivo e para isso você deverá analisar o fluxo das operações e identificar esses desperdícios com propostas de ações para sua correção e que deverá ser apresentado por meio da elaboração de um procedimento para as tratativas das perdas.

Conhecer as perdas relacionadas ao Sistema Toyota de Produção para melhoria de produtividade no ambiente industrial é uma competência técnica necessária para o sucesso do sistema e aplicações dos conceitos de *Just in Time* e do quadro *kanban* estudados nas seções anteriores. Analisar e entender o processo será fundamental para que você tenha condições de analisar criticamente onde estão as perdas no processo produtivo e propor as possíveis soluções para seu combate, para isso, tenha um espírito crítico para toda atividade existente no processo, mesmo para aquelas que pareçam insignificantes e que aparentemente não representam um problema inicial.

Ao estudar as perdas num processo produtivo você usará conteúdos estudados como as teorias clássicas da administração, orga-

nização do trabalho, layout, fluxograma etc., para formalizar a proposta de combate ao desperdício.

Esta será nossa última seção e certamente você desenvolveu ao longo dessa unidade uma nova maneira de ver a organização do trabalho industrial.

Bom estudo!

## Não pode faltar

O Sistema Toyota de Produção (STP) tem como foco principal a eliminação de todo tipo de desperdício, mas o que seria o desperdício no processo produtivo?

Para Slack, Chambers e Johnston (2002) o desperdício pode ser definido como qualquer atividade que não agrega valor ao produto, ou seja, é desnecessário e eleva o preço final do produto reduzindo o lucro da empresa, colocando-a em uma situação inferior aos concorrentes, portanto, deve ser combatido e, como exemplo podemos citar a produção de refugos e retrabalhos, além de esperas, movimentações desnecessárias, estocagem de material em processo, entre outros, sem falar nos desperdícios indiretos como consumo de energia e água. Vale lembrar que a existência de uma empresa depende de dois fatores: os clientes, que são fundamentais para o negócio e os investidores, que colocam capital na empresa com o objetivo de obter o máximo de lucro associado ao menor custo possível de produção. No STP, o combate ao desperdício é atacado segundo o princípio do menos custo (-Custo), que é baseado na busca constante pela redução dos custos no processo produtivo. Vamos entender melhor esse princípio? No método tradicional para se chegar ao lucro é utilizada a seguinte expressão:

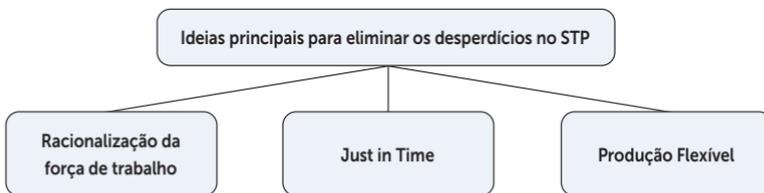
Preço de venda = Custo de produção + Lucro

onde o preço de venda é imposto ao consumidor a partir do custo para produção acrescido do lucro desejado e, sendo possível transferir o custo gerado pelos desperdícios ao preço final do produto, isso é chamado de mais custo (+Custo). Na visão da Toyota a expressão deve ser:

Preço de venda – Custo de produção = Lucro

Você pode perceber que algebricamente nada mudou, porém, vamos analisar de outra maneira. Se no modo tradicional o preço é imposto ao cliente e no custo está agregado os desperdícios, na outra situação, em um mercado competitivo onde prevalece a lei da oferta e procura e não se tem o controle do preço do produto, portanto, o preço é definido pelo mercado e, para que se aumente o lucro do investidor a única forma é reduzir o custo de produção é por meio da eliminação dos desperdícios na produção, e isso é chamado -Custo (menos custo). Confira na Figura 4.10 três estratégias para eliminar os desperdícios.

Figura 4.10 | Estratégias contra o desperdício



Fonte: <<http://pt.slideshare.net/mmontai/o-modelo-japons-de-administracao-41709597>>. Acesso em: 23 mar. 2016.



### Assimile

Buscar e eliminar toda a perda direta e indiretamente na produção de um produto é a essência do Sistema Toyota de Produção.

Se a redução do custo de produção está diretamente ligada às perdas no processo produtivo o alvo é a eliminação desses desperdícios com o objetivo de produzir apenas o necessário com o mínimo de recursos e, para isso, torna-se necessário a identificação desses desperdícios. O Sistema Toyota de Produção identificou sete perdas que são geradas na produção de um produto ou de um serviço: desperdício de superprodução; desperdício de tempo disponível (espera); desperdício em transporte; desperdício do processamento em si; desperdício de estoque disponível (estoque); desperdício de movimento e desperdício ao se produzir produtos defeituosos.



“Vemos e sentimos o desperdício das coisas materiais. Entretanto, as ações desastradas, ineficientes e mal orientadas dos homens não deixam indícios visíveis e palpáveis”.

Pensamento de Taylor.

Disponível em: <https://www.produzzare.com.br/blog/a-logica-das-perdas-nos-sistemas-produtivos---uma-revisao-critica>. Acesso em: 25 ago. 2021.

- 1. Perda por superprodução:** de acordo com o Sistema Toyota de Produção produzir além do necessário para a próxima etapa do processo é a pior das perdas, deve-se fazer apenas o que o cliente deseja sem acúmulo de estoques. Essa perda é considerada a mais perigosa pois acaba em esconder as demais como perdas por produtos defeituosos, perdas decorrentes da espera do processo e do lote e, são classificadas em quantitativa, que significa fazer mais do que se precisa e o antecipado, que é produzir antes de se utilizar. São possíveis de controlar melhorando o processo de estocagem de modo a estabelecer uma quantidade mínima para sincronizar o processo, eliminando estoques intermediários e, produção em pequenas quantidades ou pequenos lotes sendo necessário para isso um layout adequado. A melhoria no tempo de preparação das máquinas e ajustes, evitando tempos longos que resulta em uma produção maior, gerando assim, estoques intermediários.
- 2. Perda por espera:** é o resultado de filas de espera para o produto ser processado com o objetivo de utilização máxima do equipamento. Além da superprodução o material que aguarda o processamento deixa de seguir para outra etapa que poderia estar por iniciar o que resulta em equipamento parado. Essas perdas podem ser por processo que ocorre quando um lote permanece parado ao aguardar processamento, inspeção ou transporte e, a melhoria pode ocorrer mediante a sincronização do que se quer produzir com a capacidade de produção. Também pode ocorrer a perda por lote que se dá quando parte ou o lote todo encontra-se parado, enquanto uma ou mais peças estão sendo processadas, cujo ataque é a melhoria do tempo de processamento.

- 3. Perdas no transporte:** esse desperdício ocorre devido a movimentações longas e desnecessárias durante o processo produtivo e que não agregam valor ao produto. Isso ocorre devido a necessidade de transporte de um lado para o outro na empresa e que deve ser evitado levando a mínimas movimentações que pode ser obtido por meio de um layout adequado diminuindo as distâncias percorridas associado a um estudo para melhorar a mecanização do transporte e automação dos trabalhos.
- 4. Perdas no processamento:** são perdas devido a operações sem necessidade para a transformação da matéria-prima no produto final e ocorre por detalhes sem utilidade e outras características dispensáveis para o produto. A eliminação dessas perdas requer uma análise do projeto e dos processos para sua produção e assim eliminar as operações que não agregam valor ao produto.
- 5. Perdas com estoque:** a aplicação do Sistema Toyota de Produção passa obrigatoriamente por uma redução dos níveis de estoque, sendo essa a filosofia do *JIT* e, já que o excesso de estoque além de aumentar a área para estocagem e investimento de capital, acaba por esconder outros tipos de desperdícios no processo, e uma vez eliminados consequentemente os demais desperdícios também serão combatidos.

Os estoques podem ser gerados através de problemas nos processos e/ou nas operações. Com relação aos processos são três tipos: gerado pela produção antecipada devido ao ciclo de produção ser mais longo que o ciclo de entrega; produção por antecipação em função da defesa devido a flutuações da demanda e produção compensatória devido ao mau gerenciamento da produção, por esperas para movimentações e transportes. Já os problemas relacionados às operações são dois: geração de estoque para compensar a quebra de máquinas e produtos defeituosos e, estoque devido a produção de grandes lotes, redundando em longo tempo de preparação das máquinas (setup). O combate a esse desperdício passará por redução acentuada do ciclo de produção; acabar com as quebras através do ataque ao centro do problema; redução do tempo de preparação das máquinas ao tempo inferior a 10 minutos levando a uma produção em menores lotes.



Através da leitura sugerida, você encontrará um estudo de uma empresa do ramo têxtil em que desconhecia os desperdícios de seu processo produtivo e um estudo de como implantar melhorias no processo para eliminar os desperdícios e reduzir custos de produção.

Análise e redução das perdas em uma Indústria Têxtil de Horizontina-RS. Disponível em: <[http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngPro/2013/Pro\\_Rafael.pdf](http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngPro/2013/Pro_Rafael.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2016.

**6. Perdas por movimento:** são as perdas geradas por movimentos desnecessários no processo produtivo e, de acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002), embora um operário pareça estar ocupado isso não significa que agregará valor ao produto, como por exemplo, a movimentação para se deslocar e buscar uma ferramenta poderia ser melhorada ficando ao seu alcance. Atividades simplificadas acabam favorecendo o combate ao desperdício de movimentos improdutivos no posto de trabalho. A melhor e eficiente forma para se combater esse tipo de perda é por meio de uma análise do posto de trabalho com atuação na realização de movimentações lógicas e racionais.

**7. Perdas com produtos defeituosos:** trata-se de uma das perdas significativas na empresa e estão relacionadas com a qualidade do produto. A fabricação de algum produto defeituoso é o resultado de uma produção executada fora dos padrões especificados no projeto e com isso, os produtos precisarão ser retrabalhados, rejeitados ou ainda mais grave se não forem identificados e enviados ao cliente, arranhando a imagem da empresa. O resultado para a empresa é o desperdício com materiais, mão de obra, máquinas e equipamentos disponibilizados para a produção, movimentação, transporte e armazenagem desses produtos defeituosos etc.

Na Figura 4.11 observe e veja a diferença do tempo consumido em atividades que acrescentam e não acrescentam valor ao produto.

Figura 4.11 | Tempo total de produção



Fonte: <<http://pt.slideshare.net/Consulges/anlise-comparativa-de-processos-de-melhoria-continua>>. Acesso em: 23 mar. 2016.

Segundo Antunes Júnior e Klippel (2002), essas perdas estão relacionadas com subsistemas de gestão de produção como quebra zero, defeito zero e automação, troca rápida de ferramenta, operação padrão, layout celular, produção em fluxo unitário, sincronização e melhoria contínua. Para eliminar essas perdas devem ser realizadas inspeções com objetivo não somente de identificar defeitos, mas também como forma de prevenir a sua eliminação. As peças produzidas podem ser inspecionadas uma a uma, o que traz maior confiabilidade, no entanto, é um processo excessivamente demorado, com custo elevado e que mantém os operadores subordinados aos inspetores. Outra alternativa é a inspeção ocorrer através de um controle estatístico de baixo custo, sistema estável e previsível, monitorado e executado pelos próprios operadores. A diferença nítida entre as causas comuns e especiais, configura um processo mais claro e com melhor distribuição dos recursos. Qual você acredita ser o melhor? A escolha será uma tomada de decisão dos gestores de acordo com as especificidades da empresa e do mercado.



### Exemplificando

Uma empresa atacadista de frutas é responsável pelo abastecimento de uma grande região metropolitana com as seguintes etapas: compra, recebimento, armazenamento, expedição. Os desperdícios são elevados e a administração decidiu encomendar um estudo para implantação do Sistema Toyota de Produção e inicialmente foram realizados dois mapeamentos, o mapeamento das atividades mostrado no quadro 4.5 e o mapeamento das perdas no Quadro 4.6.

Quadro 4.5 | Mapeamento das atividades

<b>Compra</b> →	<b>Recebimento</b> →	<b>Armazenamento</b> →	<b>Expedição</b> →
C1 - Pesquisar preços	R1 - Conferir pedido	A1 - Colocar/retirar produtos nas câmaras fria	E1 - Receber pedidos
C2 - Verificar necessidade de compras	R2 - Inspeccionar condições de higiene geral	A2 - Manter os produtos armazenados dentro dos padrões	E2 - Separar pedidos
C3 - Verificar os estoques	R3 - Conferir NF com o pedido	A3 - Checar temperatura das câmaras fria	E3 - Carregar pedidos
C4 - Emitir pedidos de compras	R4 - Inspeccionar e colocar caixas específicas		E4 - Proceder a baixa dos pedidos
C5 - Enviar pedido para o Recebimento	R5 - Pesar a mercadoria		

Fonte: O autor.

Quadro 4.6 | Mapeamento das perdas

<b>Compra</b>	<b>Recebimento</b>	<b>Armazenamento</b>	<b>Expedição</b>
C1 - Espera	R1 - Estoque	A1 - Movimento	E1 - Espera
C2 - Estoque	R2 - Produto defeituoso	A2 - Transporte	E2 - Transporte
C3 - Estoque	R3 - Espera	A3 - S/ perdas	E3 - Movimento
C4 - S/ perdas	R4 - Movimento		E4 - Espera
C5 - S/ perdas	R5 - Transporte		

Fonte: O autor.



## Faça você mesmo

Elaborar um novo quadro demonstrando as medidas necessárias para o combate a perdas identificadas no Quadro 4.6 em cada item das etapas do processo. Veja o exemplo a seguir:

Atividade	Tipo de perda	Ação para combate
E1 – Pesquisar preços	Espera	Negociar com os fornecedores uma tabela de preços com prazo de vigência definidos para aqueles produtos com oferta estável no mercado.

Faça agora para as demais perdas identificadas no Quadro 4.6.

## Sem medo de errar

A produção de calças da empresa tem um *layout* mas o andamento da produção ainda requer ajustes para eliminar os desperdícios no processo produtivo e para isso, você deverá analisar o fluxo das operações e identificar esses desperdícios com propostas de ações para a sua correção, por meio da elaboração de um procedimento para as tratativas das perdas.

Vamos recordar o atual arranjo físico da produção de calças jeans demonstrado na Figura 4.12. Em seguida, a proposta é a construção de um quadro onde será colocado o tipo de perda, definição básica da perda, possíveis causas, classificação em necessária ou não para o processo, ação para sua minimização ou eliminação, que poderá ser elaborada como no exemplo do Quadro 4.7. Utilize esse quadro para marcar pelo menos um tipo de cada perda no processo produtivo.

Figura 4.12 | Atual arranjo físico



Fonte: O autor.

Quadro 4.7 | Análise das perdas no processo produtivo

Tipo de perda	Definição	Causas	Necessária ou não	Ação para correção
Superprodução	Produção além do necessário	Produção antecipada para suprir necessidade futura	Não	Melhorar tempo de preparação das máquinas
Espera	Produção em excesso gerando espera nas etapas seguintes	Superprodução	Não	Sincronizar com o processamento
Transporte	Movimentações desnecessárias	Excesso de produção e arranjo físico	Sim, mas o mínimo necessário	Redefinir as distâncias percorridas
Processamento	Operações desnecessárias	Processo inadequado	Sim, para operações vitais	Analisar e redefinir o processo
Estoque	Excedente de produção	Produção empurrada	Não	Produção puxada
Movimento	Movimentos operacionais desnecessários	Falta ou estudo ineficiente dos tempos e métodos	Não	Análise e redefinição dos movimentos operacionais
Produtos defeituosos	Produção fora dos padrões	Não utilização de normas, projetos e procedimentos	Não	Produzir rigorosamente de acordo com a padronização

Fonte: O autor.

Agora, vamos utilizar um método para elaboração de procedimentos que já estudamos no início da disciplina, que consiste em dividir em passos a análise do processo de produção:

1. Observar a operação completa;
2. Escrever sequencialmente todas as etapas da operação atual;
3. Analisar a operação buscando os problemas e gargalos;

4. Elaborar o método com as melhorias do processo;
5. Treinar os funcionários;
6. Colocar em prática o procedimento;
7. Verificar se o procedimento terá resultados;
8. Formatar, aprovar e divulgar o procedimento.



### Atenção

Procedimento: é um modo a ser cumprido para realização de uma atividade mediante um roteiro padrão definido.



### Lembre-se

No artigo a seguir, você encontrará mais informações sobre uma ferramenta chamada Listas de Verificações baseado em uma folha de processos que poderá ser utilizada em uma análise do processo produtivo.

Sucesso ou fracasso estratégico? Disponível em: <http://www.datalyzer.com.br/site/suporte/administrador/info/arquivos/info46/46.html>. Acesso em: 15 mar. 2016.

## Avançando na prática

### Pratique mais

#### Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois as compare com as de seus colegas.

### “Análise do processo”

1. Competência geral	Conhecer técnicas e métodos para melhoria de produtividade no ambiente industrial.
2. Objetivos de aprendizagem	Entender e analisar os efeitos nos processos para aumentar a eficiência da produção.
3. Conteúdos relacionados	Fluxograma de processos e perdas no Sistema Toyota de Produção.

4. Descrição da SP	<p>Uma empresa recebe rodas de metal prontas utilizadas em empilhadeiras de transporte em geral e faz o revestimento em poliuretano em sua superfície. O processo consiste em: receber as rodas, limpá-las, receber as matérias-primas do revestimento, misturar os produtos, levar em máquinas para aquecimento e injetar o material nas rodas, desbastar a superfície, armazenar.</p> <p>A administração quer implantar um programa para eliminar perdas no processo de fabricação e para isso, deverá ser elaborado um fluxograma do processo de produção com a utilização de simbologia específica para demonstração dos fenômenos do processo.</p>
--------------------	---

Para a representação dos fenômenos do processo será utilizada a simbologia de acordo com o Quadro 4.8.

Quadro 4.8 | Simbologia dos fenômenos do processo

Fenômeno do processo	Símbolo	Descrição
Estoque material		Matéria-prima em estoque
Processamento		Mudança física ou de qualidade do material
Inspecção		Comparação com padrão
Transporte		Movimento ou mudança de posições de materiais e produtos
Espera do processo		Lote inteiro permanece parado enquanto outro é processado
Espera do lote		Enquanto uma peça de um lote é processada as demais permanecem paradas.
Estoque produto		Produto acabado em estoque

Fonte: O autor.

Agora vamos elaborar o fluxograma de processos com a correspondência com cada fenômeno do processo mostrado no Quadro 4.8.

5. Resolução da SP

Quadro 4.9 | Fluxograma de processo com simbologia

Item	Operação	Fenômeno do Processo
1	Recebimento da matéria-prima (MP)	
2	Armazenagem da MP	
3	Recebimento das rodas metálicas	
4	Armazenagem das rodas metálicas	
5	Solicitação de MP para processamento	
6	Solicitação das rodas metálicas	
7	Transporte de MP para máquina 1	
8	Processamento da MP na máquina 1	
9	Transporte da MP para máquina 2	
10	Transporte de rodas para a máquina 2	
11	Inspecção das rodas e condições da MP	
12	Aplicação do revestimento nas rodas	
13	Formação de lotes	

14	Transporte em lotes das rodas revestidas	⇨
15	Inspeção das peças revestidas por lotes	□
16	Separação de produtos rejeitados	□
17	Liberação de produtos aprovados	□
18	Transporte dos produtos aprovados	⇨
19	Transporte dos produtos rejeitados para área de retrabalho	⇨
20	Armazenagem de produtos acabados	△

Fonte: O autor.

São necessários um total de 20 fenômenos do processo para essa etapa de produção.



### Lembre-se

No artigo a seguir, você encontrará mais informações sobre a padronização de processos com a utilização da importante ferramenta fluxograma. Ferramentas da qualidade: definição de fluxogramas para a confecção de jalecos industriais. 2012. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZmFob3luY29tLmJyfGFuYWlzc2llZnX-nDe02YTIiYWUwMTIjOTM5ZjE1>. Acesso em: 25 ago. 2021.



### Faça você mesmo

Utilizando o Quadro 4.8 do item Resolução da SP, faça uma análise dos fenômenos do processo que podem ser eliminados sem prejuízo ao processo produtivo e indicar quais ações devem ser tomadas.

### Faça valer a pena!

1. O combate ao desperdício no processo produtivo é o foco do Sistema Toyota de Produção e deve ser combatido levando ao chamado princípio do não custo nos sistemas de produção.

Assinale a alternativa correspondente à correta equação do lucro aplicado pela Toyota.

- a. O lucro é obtido diretamente pelo que se gastou para produzir.
- b. O preço de venda depende do custo de produção.

- c. O lucro será maior desde que se reduza o custo de produção combatendo os desperdícios.
  - d. Não há o que fazer para baixar o custo de produção pois é influenciado pelo mercado.
  - e. Assim como os preços oscilam, ocorrerá o mesmo com o lucro.
- 2.** A identificação dos desperdícios é o primeiro passo para a sua eliminação na produção de um produto ou serviço, sendo identificado sete desperdícios pelo Sistema Toyota de Produção.
- Assinale a alternativa correta que contenha alguns desses desperdícios.
- a. Superprodução, tempo de espera e acidentes de trabalho.
  - b. Máquinas obsoletas, estoque, movimentação.
  - c. Produtos defeituosos, produção lenta, transporte.
  - d. Processamento, movimentação, transporte.
  - e. Acidentes de trabalho, produção lenta, máquinas obsoletas.
- 3.** Associe as perdas do Sistema Toyota de Produção do Grupo 1 com as melhorias listadas no Grupo 2.

Grupo 1

- A. Superprodução
- B. Espera
- C. Processamento
- D. Transporte
- E. Estoque

Grupo 2

- I. Sincronização da produção com a capacidade da máquina.
- II. Análise das operações que não agregam valor ao produto.
- III. Introdução de métodos de trabalho como o *Just in time*.
- IV. Melhoria no tempo de preparação das máquinas.
- V. Adequação do layout e a mecanização e automação das operações.

Agora assinale a alternativa correspondente à associação correta.

- a. A-IV; B-I ; C-II ; D-V ; E-III.
- b. A-V; B-II ; C-I ; D-III ; E-IV.
- c. A-I; B-V ; C-III ; D-IV ; E-II.
- d. A-II; B-IV ; C-V ; D-I ; E-III.
- e. A-III; B-I ; C-II ; D-V ; E-IV.

# Referências

- ANTUNES JÚNIOR, J. A. V.; KLIPPEL, M. **Análise crítica do inter-relacionamento das perdas e dos subsistemas do sistema Toyota de produção.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. Anais /XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, VII International Conference on Industrial Engineering and Operations Management - Curitiba: PUCPR, 2002. CD-ROM: il.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração das organizações.** 7. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- GHINATO, P. **Sistema Toyota de produção:** mais do que simplesmente just-in-time, automação e zero defeitos. 1996. 21 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia. UFRGS. Caxias do Sul: Educs, 1996.
- MONDEN, Y. **Produção sem estoque:** uma abordagem prática do sistema de produção Toyota. São Paulo: IMAM, 1984.
- MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção:** uma abordagem integrada ao just-in-time. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Jeito inteligente de trabalhar:** 'Just-in-Time' a reengenharia dos processos de fabricação. São Paulo: IMAM, 1994.
- MOURA, Reinaldo Aparecido. **Kanban:** a simplicidade do controle da produção. 6. ed. São Paulo: IMAM. 2003.
- SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção:** do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- SLACK, Negel; CHAMBERS, Stud; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.











ISBN 978-85-8482-441-0



9 788584 824410 >