



# Administração e Organização do Trabalho

*Alessandro de Franceschi*

*Moacir Eckhardt*



**Santa Maria - RS**  
**2013**

Presidência da República Federativa do Brasil  
Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

© Colégio Técnico Industrial de Santa Maria  
Este caderno foi elaborado pelo Colégio Técnico Industrial da Universidade Federal de Santa Maria para a Rede e-Tec Brasil.

**Equipe de Acompanhamento e Validação**  
Colégio Técnico Industrial de Santa Maria – CTISM

**Coordenação Institucional**  
Paulo Roberto Colusso/CTISM

**Professor-autor**  
Alessandro de Franceschi/CTISM  
Moacir Eckhardt/CTISM

**Coordenação Técnica**  
Iza Neuza Teixeira Bohrer/CTISM

**Coordenação de Design**  
Erika Goellner/CTISM

**Revisão Pedagógica**  
Andressa Rosemárie de Menezes Costa/CTISM  
Janaína da Silva Marinho/CTISM  
Marcia Migliore Freo/CTISM

**Revisão Textual**  
Carlos Frederico Ruviano/CTISM  
Lourdes Maria Grotto de Moura/CTISM  
Vera da Silva Oliveira/CTISM

**Revisão Técnica**  
Claudio Weissheiner Roth/CTISM

**Ilustração**  
Marcel Santos Jacques/CTISM  
Rafael Cavalli Viapiana/CTISM  
Ricardo Antunes Machado/CTISM

**Diagramação**  
Cássio Fernandes Lemos/CTISM  
Leandro Felipe Aguilar Freitas/CTISM

Ficha catalográfica elaborada por Maristela Eckhardt – CRB 10/737  
Biblioteca Central da UFSM

**F815a Franceschi, Alessandro de**  
**Administração e organização do trabalho / Alessandro de**  
**Franceschi, Moacir Eckhardt. – Santa Maria : Universidade Federal**  
**de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria ; Rede**  
**e-Tec Brasil, 2013.**  
**331 p. : il. ; 28 cm**

**1. Trabalho 2. Administração 3. Organização industrial 4.**  
**Segurança do trabalho 5. Estatística I. Eckhardt, Moacir II. Rede**  
**e-Tec Brasil II. Título**

**CDU 331**

# Apresentação e-Tec Brasil

Prezado estudante,  
Bem-vindo a Rede e-Tec Brasil!

Você faz parte de uma rede nacional de ensino, que por sua vez constitui uma das ações do Pronatec – Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. O Pronatec, instituído pela Lei nº 12.513/2011, tem como objetivo principal expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) para a população brasileira propiciando caminho de o acesso mais rápido ao emprego.

É neste âmbito que as ações da Rede e-Tec Brasil promovem a parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e as instâncias promotoras de ensino técnico como os Institutos Federais, as Secretarias de Educação dos Estados, as Universidades, as Escolas e Colégios Tecnológicos e o Sistema S.

A educação a distância no nosso país, de dimensões continentais e grande diversidade regional e cultural, longe de distanciar, aproxima as pessoas ao garantir acesso à educação de qualidade, e promover o fortalecimento da formação de jovens moradores de regiões distantes, geograficamente ou economicamente, dos grandes centros.

A Rede e-Tec Brasil leva diversos cursos técnicos a todas as regiões do país, incentivando os estudantes a concluir o ensino médio e realizar uma formação e atualização contínuas. Os cursos são ofertados pelas instituições de educação profissional e o atendimento ao estudante é realizado tanto nas sedes das instituições quanto em suas unidades remotas, os polos.

Os parceiros da Rede e-Tec Brasil acreditam em uma educação profissional qualificada – integradora do ensino médio e educação técnica, – é capaz de promover o cidadão com capacidades para produzir, mas também com autonomia diante das diferentes dimensões da realidade: cultural, social, familiar, esportiva, política e ética.

Nós acreditamos em você!  
Desejamos sucesso na sua formação profissional!

Ministério da Educação  
Março de 2013

Nosso contato  
[etecbrasil@mec.gov.br](mailto:etecbrasil@mec.gov.br)



# Indicação de ícones

Os ícones são elementos gráficos utilizados para ampliar as formas de linguagem e facilitar a organização e a leitura hipertextual.



**Atenção:** indica pontos de maior relevância no texto.



**Saiba mais:** oferece novas informações que enriquecem o assunto ou “curiosidades” e notícias recentes relacionadas ao tema estudado.



**Glossário:** indica a definição de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.



**Mídias integradas:** sempre que se desejar que os estudantes desenvolvam atividades empregando diferentes mídias: vídeos, filmes, jornais, ambiente AVEA e outras.



**Atividades de aprendizagem:** apresenta atividades em diferentes níveis de aprendizagem para que o estudante possa realizá-las e conferir o seu domínio do tema estudado.



# Sumário

<b>Palavra do professor-autor</b> .....	<b>9</b>
<b>Apresentação da disciplina</b> .....	<b>11</b>
<b>Projeto instrucional</b> .....	<b>13</b>
<b>Aula 1 – Administração do trabalho</b> .....	<b>15</b>
1.1 Teoria geral da administração.....	15
1.2 O que é teoria geral da administração?.....	16
1.3 Aspectos históricos da formação do pensamento administrativo.....	16
<b>Aula 2 – Administração geral e industrial</b> .....	<b>23</b>
2.1 Conceitos e classificação.....	23
2.2 Evolução da administração.....	26
2.3 Funções da administração.....	29
2.4 Administração de pessoas.....	30
<b>Aula 3 – Terceirização do trabalho</b> .....	<b>37</b>
3.1 Conceito de terceirização .....	37
3.2 A terceirização no Brasil.....	39
<b>Aula 4 – Organização do trabalho</b> .....	<b>43</b>
4.1 Estrutura organizacional.....	43
4.2 Organograma e fluxograma.....	46
4.3 Precusores da administração científica do trabalho.....	51
4.4 Estudo do posto de trabalho.....	59
4.5 Princípios básicos de administração da produção e material.....	65
<b>Aula 5 – Estatística básica</b> .....	<b>75</b>
5.1 Estatística.....	75
5.2 Conceitos básicos da estatística.....	75
5.3 Medidas descritivas.....	77
5.4 Séries estatísticas.....	82
5.5 Gráficos estatísticos.....	84

<b>Aula 6 – Qualidade do trabalho</b> .....	<b>87</b>
6.1 Ferramentas da qualidade.....	87
<b>Aula 7 – Políticas de segurança e saúde</b> .....	<b>123</b>
7.1 Normas e diretrizes para implantação de políticas.....	123
7.2 Normas nacionais e internacionais – ISO 9000, BS 8800 e OHSAS 18001.....	124
7.3 Sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho.....	130
<b>Aula 8 – Técnicas básicas de planejamento e controle</b> .....	<b>137</b>
8.1 Planejamento e controle da produção.....	137
8.2 Sistemas atualmente utilizados no PCP.....	138
<b>Aula 9 – Contextualização técnico em segurança/empresa</b> .....	<b>147</b>
9.1 O técnico em segurança e a empresa.....	147
<b>Referências</b> .....	<b>151</b>
<b>Currículo do professor-autor</b> .....	<b>154</b>



## Palavra do professor-autor

De forma geral, independentemente das organizações serem públicas ou privadas, existe a necessidade de implantação de sistemas de gestão para atender às questões referentes à qualidade, responsabilidade social, segurança e saúde ocupacional. Em relação aos sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho e, conforme OHSAS (2007), isso pode ocorrer, através de elementos inter-relacionados utilizados para definir, executar e alcançar políticas e objetivos, conforme as atividades de planejamento, procedimentos, responsabilidades, práticas e recursos.

No Brasil, observa-se que são aplicados, na maioria das organizações, modelos de gestão que objetivam atender especificamente às normas do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE e da Previdência Social.

Nesse sentido, é imprescindível a utilização de meios, ferramentas, modelos, etc., por parte das organizações que visem a melhorias em seus desempenhos de produtividade, aumento de competitividade, minimização e prevenção de acidentes, atendimento às legislações, assim como à conscientização em relação à segurança e saúde de trabalhadores e parceiros.

Portanto, a administração e organização do trabalho nas organizações estão inseridas de forma ampla, apresentando as mais variadas aplicações, no sentido de garantir que suas atividades e operações sejam realizadas de maneira produtiva, segura e eficiente.

Dessa forma, destaca-se que ações, atitudes e medidas administrativas e organizacionais dentro das organizações do trabalho são importantíssimas, desde que abordadas de maneira coerente, respeitando principalmente as questões relacionadas ao ser humano e ao meio ambiente.

Alessandro de Franceschi  
Moacir Eckhardt



# Apresentação da disciplina

A disciplina de Administração e Organização do Trabalho tem por objetivo refletir sobre o papel da administração aplicada, bem como analisar a organização industrial nos seus aspectos básicos construtivos, produtivos e de relacionamento.

Seja bem-vindo!  
Bons estudos!



# Projeto instrucional

**Disciplina:** Administração e Organização do Trabalho (carga horária: 60h).

**Ementa:** Teoria geral da administração. Administração industrial e geral: conceitos e classificação, evolução da administração, funções da administração, a ação administrativa, administração de pessoal. Terceirização. Organização do trabalho: estrutura organizacional, organograma e fluxograma. Noções de estatística. Noções e conceitos de administração. Precursores da organização científica do trabalho. Princípios básicos de administração de produção, materiais e pessoal. Organização da fabricação. Organização linear. Organização funcional. Organização de assessoria e linha. Estudo de postos de trabalho. Políticas de segurança e saúde no trabalho. Filosofia da qualidade. Ferramentas da qualidade. Normas nacionais e internacionais (NBR, ISO 9000, BS 8800, OHSAS 18001). Sistemas de gestão de segurança e saúde ocupacional. Técnicas básicas de planejamento e controle. Contextualização técnico segurança/empresa.

AULA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS	CARGA HORÁRIA (horas)
1. Administração do trabalho	Conhecer a teoria geral da administração. Identificar os aspectos históricos influentes na teoria geral da administração.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	04
2. Administração geral e industrial	Identificar o papel da administração em uma organização. Reconhecer as classificações das organizações segundo as suas atividades econômicas. Compreender as diferentes ênfases das principais teorias administrativas. Definir as funções da administração.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	05
3. Terceirização do trabalho	Caracterizar empresa terceirizada. Definir as formas de terceirização. Reconhecer aspectos referentes à terceirização de empresas no Brasil.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	04

AULA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS	CARGA HORÁRIA (horas)
4. Organização do trabalho	<p>Identificar as estruturas organizacionais utilizadas pelas empresas.</p> <p>Reconhecer, a partir dos organogramas, as relações funcionais, os fluxos de autoridade e responsabilidade e as funções organizacionais existentes nas empresas.</p> <p>Reconhecer a importância dos fluxogramas e identificar os símbolos utilizados na sua confecção.</p> <p>Conhecer os princípios fundamentais da administração científica.</p> <p>Conhecer as contribuições dos integrantes do movimento da administração científica.</p> <p>Estudar as abordagens para análise e projeto do posto de trabalho.</p> <p>Diferenciar as atividades da administração de produção e da administração de materiais numa empresa.</p>	<p>Ambiente virtual: plataforma Moodle.</p> <p>Apostila didática.</p> <p>Recursos de apoio: <i>links</i>, exercícios.</p>	10
5. Estatística básica	<p>Estudar as medidas descritivas.</p> <p>Definir estatística básica e seus conceitos básicos.</p> <p>Conhecer as diferentes séries e gráficos estatísticos.</p>	<p>Ambiente virtual: plataforma Moodle.</p> <p>Apostila didática.</p> <p>Recursos de apoio: <i>links</i>, exercícios.</p>	10
6. Qualidade do trabalho	<p>Estudar as diferentes ferramentas da qualidade do trabalho.</p> <p>Utilizar as ferramentas da qualidade do trabalho.</p> <p>Utilizar as normas utilizadas na qualidade do trabalho.</p>	<p>Ambiente virtual: plataforma Moodle.</p> <p>Apostila didática.</p> <p>Recursos de apoio: <i>links</i>, exercícios.</p>	08
7. Políticas de segurança e saúde no trabalho	<p>Conhecer as diretrizes para a implantação da política de segurança e saúde do trabalho em organizações.</p> <p>Compreender o papel da alta direção das organizações na política de segurança e saúde no trabalho.</p> <p>Identificar nas políticas de organizações as diretrizes estabelecidas por normas, normativas e diretrizes.</p> <p>Reconhecer a importância da política de segurança e saúde do trabalho na prevenção de acidentes e na garantia da saúde dos trabalhadores.</p>	<p>Ambiente virtual: plataforma Moodle.</p> <p>Apostila didática.</p> <p>Recursos de apoio: <i>links</i>, exercícios.</p>	08
8. Técnicas básicas de planejamento e controle	<p>Reconhecer a importância do Planejamento e Controle da Produção (PCP) para as empresas.</p> <p>Conhecer os sistemas mais empregados de planejamento e controle da produção.</p>	<p>Ambiente virtual: plataforma Moodle.</p> <p>Apostila didática.</p> <p>Recursos de apoio: <i>links</i>, exercícios.</p>	08
9. Contextualização técnico em segurança/empresa	<p>Conhecer a forma como o técnico em segurança se insere na estrutura organizacional.</p> <p>Identificar as atividades desempenhadas por um Técnico em Segurança do Trabalho em uma empresa.</p>	<p>Ambiente virtual: plataforma Moodle.</p> <p>Apostila didática.</p> <p>Recursos de apoio: <i>links</i>, exercícios.</p>	03

# Aula 1 – Administração do trabalho

## Objetivos

Conhecer a **teoria** geral da administração.

Identificar os aspectos históricos influentes na teoria geral da administração.

### A-Z

#### teoria

Uma teoria é um conjunto de proposições que procuram explicar os fatos da realidade prática. Teoria é uma palavra elástica que compreende não apenas proposições que explicam a realidade prática, mas também princípios e doutrinas que orientam a ação dos administradores, e técnicas que são proposições para resolver problemas práticos (MAXIMIANO, 2010).

## 1.1 Teoria geral da administração

Segundo Fernandes (2010), a administração é pertinente a todo o tipo de empreendimento humano que reúne, em uma única organização, pessoas com diferentes saberes e habilidades, sejam vinculadas às instituições com fins lucrativos ou não. A administração precisa ser aplicada aos sindicatos, às igrejas, às universidades, aos clubes, agências de serviço social, tanto como nas empresas, sendo responsável pelos seus desempenhos.

As instituições privadas ou públicas, com ou sem fins lucrativos, não existem por conta própria, mas para satisfazer uma necessidade exclusiva da sociedade, da comunidade ou do indivíduo. Existem para cumprir uma finalidade social definida. Não são fins em si, são meios para que as necessidades sejam atendidas.

Assim, a administração é o órgão da instituição que, como tal, só pode ser descrito e definido por sua função e contribuição, devendo cumprir as seguintes tarefas:

- Atingir a finalidade e a missão específicas da instituição, seja uma empresa comercial, um hospital ou uma universidade.
- Tornar o trabalho produtivo e transformar o trabalhador em realizador.
- Administrar os impactos sociais e as responsabilidades sociais.

## 1.2 O que é teoria geral da administração?

É o corpo de conhecimentos a respeito das organizações e do processo de administrá-las. É composta por princípios, proposições e técnicas em permanente elaboração.

A-Z

método

Do grego *methodos*, *met' hodos* que significa, literalmente, "caminho para chegar a um fim".  
<http://pt.wikipedia.org/wiki>

Existem duas fontes principais que originam os conhecimentos administrativos: a experiência prática e os **métodos** científicos (MAXIMIANO, 2000 apud FERNANDES, 2010).

A primeira considera que os conhecimentos resultantes da experiência prática surgiram com as primeiras organizações humanas, de onde os administradores passaram a formar um acervo teórico resultante da transmissão de conhecimentos.

A segunda fonte refere-se à aplicação dos métodos científicos à observação das organizações e dos administradores.

## 1.3 Aspectos históricos da formação do pensamento administrativo

Na história da humanidade, verifica-se que sempre existiu alguma forma de associação entre os homens para, através do esforço conjunto, atingirem objetivos que isoladamente não seria possível.

O processo de administrar está vinculado a qualquer situação em que existam pessoas fazendo o uso de recursos para atingir determinado objetivo.

De tais formas, embora inicialmente rudimentares, já se manifestava alguma forma de administrar organizações.

Conforme Maximiano (2000 apud FERNANDES, 2010), por volta de 10.000 a 8.000 a.C. na Mesopotâmia e no Egito, agrupamentos humanos que desenvolviam atividades extrativistas faziam uma transição para atividades de cultivo agrícola e pastoreio, iniciando-se a "revolução agrícola". Nesse período surgem as primeiras aldeias, marcando-se a mudança da economia de subsistência para a administração da produção rural e para a divisão social do trabalho.

Ainda, de acordo com o mesmo autor, no período compreendido entre 3.000 e 500 a.C., a "revolução agrícola" evoluiu para a "revolução urbana", surgindo as cidades e os estados, demandando a criação de práticas administrativas.



Chiavenato (1983 apud FERNANDES, 2010) faz referências às magníficas construções realizadas na antiguidade no Egito, na Mesopotâmia, na Assíria que denotam trabalhos de dirigentes capazes de planejar e orientar a execução de obras que ainda podem ser observadas. Também, através de papiros egípcios, foi possível verificar a importância da organização e administração da burocracia pública no antigo Egito.

### 1.3.1 Influência dos filósofos

Em seu trabalho, Fernandes (2010) coloca que, desde os tempos da antiguidade, a administração recebeu influência da Filosofia. Antes de Cristo, o filósofo grego Sócrates (470 a.C. - 399 a.C.) em sua discussão com Nicomáquis, expõe o seu ponto de vista sobre a administração: “Sobre qualquer coisa que um homem possa presidir, ele será, se souber do que precisa e se for capaz de provê-lo, um bom presidente, quer tenha a direção de um coro, uma família, uma cidade ou um exército. Não é também uma tarefa punir os maus e honrar os bons? Portanto, Nicomáquis, não desprezeis homens hábeis em administrar seus haveres...”.

Platão (429 a.C. - 347 a.C.), também filósofo grego, discípulo de Sócrates, preocupou-se profundamente com os problemas políticos inerentes ao desenvolvimento social e cultural do povo grego. Em sua obra, A República, expõe o seu ponto de vista sobre a forma democrática de governo e de administração dos negócios públicos.

Aristóteles, também filósofo grego, discípulo de Platão, do qual bastante divergiu, deu enorme impulso à filosofia principalmente à cosmologia, **nosologia**, **metafísica**, ciências naturais, abrindo as perspectivas do conhecimento humano na sua época. Foi o criador da lógica. No seu livro “Política”, estuda a organização do Estado e distingue três formas de administração pública: monarquia, aristocracia e democracia.

Francis Bacon (1561 - 1626), filósofo e estadista inglês, considerado o fundador da lógica moderna, baseada no método experimental e indutivo. Antecipou-se ao princípio conhecido em administração como “princípio da prevalência do principal sobre o acessório”.

Thomas Hobbes (1588 - 1679) desenvolveu a teoria da origem contratualista do Estado, segundo a qual o homem primitivo, vivendo em estado selvagem, passou lentamente à vida social, através de um pacto entre todos. O homem primitivo era um ser antissocial por definição, vivendo em guerra permanente



Para entender a cosmologia de Aristóteles, veja a apresentação Cosmologia Aristotélica, acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=1B9htq12w1A>

## A-Z

### nosologia

Nosologia (do grego antigo [*nósos*] “doença” + *-logia*, “estudo”. É a parte das ciências da saúde que trata dos critérios de classificação das doenças segundo a causa, o mecanismo de surgimento e desenvolvimento de um processo patológico ou o sintoma. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Nosologia>

### metafísica

A metafísica (do grego antigo [*metà*] = depois de, além de; e [*physis*] = natureza ou física) é uma das disciplinas fundamentais da filosofia. Os sistemas metafísicos, em sua forma clássica, tratam de problemas centrais da filosofia teórica: são tentativas de descrever os fundamentos, as condições, as leis, a estrutura básica, as causas ou princípios primeiros, bem como o sentido e a finalidade da realidade como um todo ou dos seres em geral. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Metafísica>



**O Discurso do Método** propõe um modelo quase matemático para conduzir o pensamento humano, uma vez que a matemática tem por característica a certeza, a ausência de dúvidas. [http://pt.wikipedia.org/wiki/Discurso\\_sobre\\_o\\_método](http://pt.wikipedia.org/wiki/Discurso_sobre_o_método)

com o próximo. O Estado viria a ser, portanto, a inevitável resultante da questão, impondo a ordem e organizando a vida social.

René Descartes (1596 - 1650), filósofo, matemático e físico francês, considerado o fundador da filosofia moderna, em seu livro “O Discurso do Método”, descreve os preceitos do seu método filosófico, hoje denominado método cartesiano que serviu de fundamento para a tradição científica do ocidente.

Jean-Jacques Rousseau (1712 - 1778) desenvolveu a teoria do contrato social: o Estado surge de um acordo de vontades.

Karl Marx (1818 - 1883) e seu parceiro Friedrich Engels (1820 - 1895) propõem uma teoria da origem econômica do Estado. O surgimento do poder político e do Estado nada mais é do que o fruto da dominação econômica do homem pelo homem.

### **1.3.2 Influência da Igreja católica**

Através dos séculos, as normas administrativas e princípios de organização pública foram se transferindo das instituições do Estado para as instituições da nascente Igreja católica e para as organizações militares. Ao longo dos séculos, a Igreja católica foi estruturando sua organização, sua hierarquia de autoridade, seu estado maior (assessoria) e sua coordenação funcional. Hoje a igreja tem uma organização hierárquica tão simples e eficiente que a sua enorme organização mundial pode operar satisfatoriamente sob o comando de uma só cabeça executiva. De qualquer forma, a estrutura da organização eclesiástica serviu de modelo para muitas organizações que, ávidas de experiências bem-sucedidas, passaram a incorporar uma infinidade de princípios e normas administrativas utilizadas na Igreja católica (FERNANDES, 2010).

### **1.3.3 Influência do exército**

A organização militar tem influenciado enormemente o desenvolvimento das teorias da administração ao longo do tempo. A organização linear, por exemplo, tem suas origens na organização militar dos exércitos da antiguidade e da Época Medieval. O princípio da unidade de comando (pelo qual cada subordinado só pode ter um superior) – fundamental para a função de direção.

A escala hierárquica, ou seja, a escala de níveis de comando, de acordo com o grau de autoridade e responsabilidade correspondente é tipicamente um aspecto da organização militar utilizado em outras organizações. O conceito de hierarquia dentro do exército é provavelmente tão antigo quanto a própria guerra, pois a necessidade de um Estado maior sempre existiu para o exército.

Todavia, o estado maior formal como um quartel general somente apareceu em 1665 com a Marca de Brandenburgo, precursor do exército prussiano. A evolução do princípio de assessoria e a formação de um estado maior geral ocorreu posteriormente na Prússia, com o Imperador Frederico II, o Grande (1712 - 1786). Outra contribuição da organização é o princípio da direção, através do qual todo soldado deve saber perfeitamente o que se espera dele e aquilo que ele deve fazer. Mesmo Napoleão, o general mais autocrata da história militar, nunca deu uma ordem sem explicar o seu objetivo e certificar-se de que haviam compreendido corretamente, pois estava convencido de que a obediência cega jamais leva a uma execução inteligente de qualquer coisa. No início do século XIX, Carl von Clausewitz (1780 - 1831), general prussiano, escreveu um tratado sobre a guerra e os princípios de guerra, sugerindo como administrar os exércitos em períodos de guerra. Foi o grande inspirador de muitos teóricos da administração que, posteriormente, se basearam na organização e estratégia militar para adaptá-las à organização e estratégia industriais. Clausewitz considerava a disciplina como um requisito básico para uma boa organização. Para ele, toda organização requer um cuidadoso planejamento, no qual as decisões devem ser científicas e não simplesmente intuitivas. As decisões devem basear-se na probabilidade e não apenas na necessidade lógica. O administrador deve aceitar a incerteza e planejar de maneira a poder minimizar essa incerteza (FERNANDES, 2010).

### 1.3.4 Influência da Revolução Industrial

Segundo Fernandes (2010), a partir de 1776, com a invenção da máquina a vapor por James Watt (1736 - 1819) e a sua posterior aplicação à produção, uma nova concepção do trabalho modificou completamente a estrutura social e comercial da época, provocando profundas e rápidas mudanças de ordem econômica, política e social que, num lapso de aproximadamente um século, foram maiores do que as mudanças havidas no milênio anterior.

É o período chamado Revolução Industrial, que se iniciou na Inglaterra e rapidamente se alastrou por todo o mundo civilizado.

A segunda fase da Revolução Industrial a partir de 1860 apresenta as seguintes características:

- a) A substituição do ferro pelo aço.
- b) A substituição do vapor pela eletricidade.



Para saber mais sobre Revolução Industrial, veja a apresentação elaborada pela Fundação Armando Alvares Penteado, acesse: [http://www.reuvenfaingold.com/artigos/aulas/faap/rev\\_industrial.pdf](http://www.reuvenfaingold.com/artigos/aulas/faap/rev_industrial.pdf)



Assista a um vídeo, sobre o pensamento administrativo, "Antecedentes históricos da administração" em:

<https://www.youtube.com/watch?v=BKTdM9XhsWs>

Assista a um vídeo sobre Revolução Industrial – História – Vestibulando Digital em:

<https://www.youtube.com/watch?v=-Tj0hY5GJME>

## A-Z

### **holding companies**

(= *holding*)

Empresa que possui a maioria das ações de outras empresas e que as controla por isso. As multinacionais são exemplo, porque costumam controlar suas subsidiárias espalhadas pelo mundo a partir de uma *holding*.

[http://www.igf.com.br/aprende/verbetes/ver\\_Resp.aspx?id=1569](http://www.igf.com.br/aprende/verbetes/ver_Resp.aspx?id=1569)



Assista a um vídeo sobre o pensamento administrativo, "Antecedentes Históricos da Administração" em:

<https://www.youtube.com/watch?v=BKTdM9XhsWs>

- c) O desenvolvimento da maquinaria automática e um alto grau de especialização do trabalho.
- d) O crescente domínio da indústria pela ciência.
- e) Transformações radicais nos transportes e comunicações.
- f) O desenvolvimento de novas formas de organização capitalista:
  - A dominação da indústria pelas inversões bancárias e instituições financeiras e de crédito, como foi o caso da formação da United States Steel Corporation, em 1901, pela J. P. Morgan & Co.
  - A formação de imensas acumulações de capital, provenientes de trustes e fusões de empresas.
  - A separação entre a propriedade particular e a direção das empresas.
  - O desenvolvimento das "**holding companies**".
- g) A expansão da industrialização até a Europa Central e Oriental, e até o Extremo Oriente.

### **1.3.5 Influência dos economistas liberais**

Fernandes (2010) cita que diversos profissionais influenciaram a formação do pensamento administrativo e entre eles, alguns economistas como os citados a seguir:

Adam Smith (1723 - 1790) visualizava o princípio da especialização dos operários em uma manufatura de agulhas e já enfatizava a necessidade de racionalizar a produção. Os princípios da especialização e da divisão do trabalho aparecem em referências em seu livro "Da Riqueza das Nações". Adam Smith reforçou bastante a importância do planejamento e da organização dentro das funções da administração.

James Mill (1773 - 1836), outro economista liberal, sugeria em seu livro "Elementos de Economia Política", publicado em 1826, uma série de medidas relacionadas com os estudos de tempos e movimentos como meio de se obter incremento da produção nas indústrias da época.

David Ricardo (1772 - 1823) publica seu livro “Princípios de Economia Política e Tributação”, no qual aborda trabalho, capital, salário, renda, produção, preços e mercados.

## Resumo

A partir do texto depreende-se que a teoria geral da administração é um conjunto de conhecimentos a respeito das organizações e do processo de administrá-las, e que ela é composta por princípios, proposições e técnicas que estão em permanente elaboração. O homem foi se associando para atingir objetivos comuns e isso, mesmo de forma rudimentar, já se constituía em uma forma de administrar uma organização. Ao longo da história a administração foi sendo moldada sob a influência dos filósofos, como Sócrates e Platão e mais recentemente por Karl Marx, pela organização hierárquica simples da igreja e do exército. Contemporaneamente, profundas e rápidas mudanças foram causadas pela primeira e segunda Revolução Industrial e pelas publicações de economistas modernos.

## Atividades de aprendizagem

1. Quais são as duas fontes principais que originam os conhecimentos administrativos?
2. Compare as características da primeira e da segunda Revolução Industrial.
3. Qual é o tipo de organização hierárquica empregada pela igreja? E a empregada pelo exército?
4. Pesquise a contribuição de Sun Tsu e de Maquiavel para a administração.





# Aula 2 – Administração geral e industrial

## Objetivos

Identificar o papel da administração em uma organização.

Reconhecer as classificações das organizações segundo as suas atividades econômicas.

Compreender as diferentes ênfases das principais teorias administrativas.

Definir as funções da administração.

## 2.1 Conceitos e classificação

### 2.1.1 Organizações

Segundo Peinado e Graeml (2007) o mundo moderno é feito de organizações. A vida das pessoas de qualquer sociedade gira em torno e mantém profunda dependência das organizações.

Por organização, entende-se que é o agrupamento de pessoas, que se reúnem de forma estruturada e deliberada e em associação, traçando metas para alcançarem objetivos planejados e comuns a todos os seus membros. Outra definição estabelece que as organizações sejam instituições sociais, e a ação desenvolvida por membros é dirigida por objetivos. São projetadas como sistemas de atividades e autoridade, deliberadamente estruturados e coordenados, e atuam de maneira interativa com o meio ambiente que as cerca (CARVALHO, 2008).

Pode-se afirmar, com propriedade, que objetivos e recursos são fatores determinantes que definem as organizações, fazendo-se compreender que a sociedade que cerca o homem é feita de organizações e que são elas que fornecem os mecanismos para se conseguir o atendimento das necessidades humanas.

Embora exista uma infinidade de exemplos de organizações, é possível classificá-las de acordo com sua atividade econômica. Uma das formas de fazer isso é adotando a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (IBGE, 2003),

elaborada sob a coordenação do IBGE, no Brasil. Essa classificação distingue três setores fundamentais:

- **Setor primário** – organizações da área extrativista, agropecuária e pesca.
- **Setor secundário** – organizações da área manufatureira.
- **Setor terciário** – organizações da área de serviços.

#### **2.1.1.1 Organizações do setor primário**

As organizações do setor primário são as mais antigas formas de organização e estão relacionadas à exploração dos recursos naturais: terra (agropecuária, silvicultura e extrativismo vegetal); água (pesca) e recursos minerais (extrativismo mineral).

#### **2.1.1.2 Organizações manufatureiras (setor secundário)**

Esse tipo de organização produz (fabrica ou monta), ou seja, industrializa algum produto. Um produto é uma combinação de bens e serviços. Em uma indústria de manufatura acontece uma atividade de transformação de um produto com alta intensidade de material, seja matéria-prima transformada em produto em uma fábrica, ou componentes montados em produtos numa montadora. Exemplos de organizações de manufatura:

- **Indústrias da área metalúrgica** – montadoras de automóveis, montadoras de eletrodomésticos de linha branca, fundições e demais organizações, em que a maior parte da matéria-prima é composta por metais.
- **Indústrias da área alimentícia** – fabricantes de massas, biscoitos, doces, sorvetes, indústrias de beneficiamento, empacotadoras de cereais, indústrias do laticínio, frigoríficas, etc.
- **Indústrias do vestuário** – representadas pelas tecelagens que produzem tecidos e confecções que produzem as roupas a partir dos tecidos.
- **Indústrias da área cerâmica** – empresas que têm a cerâmica como matéria-prima principal.

#### **2.1.1.3 Organizações de serviços (setor terciário)**

As organizações de serviços podem prestar serviços para empresas manufatureiras, para empresas do setor primário ou diretamente para o consumidor.



Atualmente, é cada vez mais comum que atividades de contabilidade, transporte, vigilância, refeição e *marketing*, dentre outras, sejam terceirizadas pelas empresas manufatureiras ou do setor primário, deixando de ser executadas por departamentos dentro das organizações e sendo atribuídas a empresas de serviços especializados. As organizações de serviços podem ser classificadas em cinco subgrupos:

- **Serviços empresariais** – consultorias, finanças, bancos, escritórios de contabilidade, vigilância, limpeza, etc.
- **Serviços comerciais** – lojas de atacado e varejo, serviços de manutenção e reparos.
- **Serviços de infraestrutura** – comunicações, transporte, eletricidade, telefonia, água, esgoto, etc.
- **Serviços sociais e pessoais** – restaurantes, cinema, teatro, saúde, hospitais, etc.
- **Serviços de administração pública** – educação, policiamento, saúde, etc.

Todas as organizações, sem exceção, possuem pelo menos cinco atividades básicas: atividades mercadológicas, contábeis, de gestão de pessoas, logísticas e atividades de produção.

### 2.1.2 Administração

A palavra administração vem do latim, “*ad*” que significa direção, tendência para, e “*minister*” que significa subordinação ou obediência, ou seja, quem realiza uma função sob o comando de outra ou presta serviço a outro (CHIAVENATO, 2010).

Segundo Maximiano (2010), administrar é um trabalho em que as pessoas buscam realizar seus objetivos próprios ou de terceiros (organizações) com a finalidade de alcançar as metas traçadas. Dessas metas fazem parte as decisões que formam a base do ato de administrar e que são as mais necessárias.

Chiavenato (2010) afirma que a tarefa básica da administração é a de fazer as coisas por meio das pessoas, de maneira eficiente e eficaz. Também define a administração como o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar o uso de recursos a fim de alcançar objetivos estabelecidos.

De maneira simplificada, pode-se dizer que administrar é cuidar das atividades de uma organização, qualquer que seja o seu tipo: setor primário, manufatura ou serviços.

## 2.2 Evolução da administração

Com o gradativo desenvolvimento e complexidade das organizações surgiu a necessidade de administrá-las adequadamente. A teoria geral da administração trata do estudo da administração das organizações em geral e das empresas em particular. Essa teoria é um conjunto integrado de teorias em crescente expansão e gradativamente abrangente.

A teoria administrativa surgiu no início do século XX e atravessou fases bem distintas e que se superpõem. Cada uma das fases realça e enfatiza um aspecto importante da administração (CHIAVENATO, 2010; PEINADO e GRAEML, 2007):

- **Ênfase nas tarefas** – é o foco das teorias que consideram a administração uma ciência aplicada na racionalização e no planejamento das atividades operacionais.
- **Ênfase na estrutura organizacional** – é o foco das teorias que consideram a administração uma ciência que cuida da configuração e estruturação das organizações.
- **Ênfase nas pessoas** – é o foco das teorias que consideram a administração uma ciência aplicada sobre as pessoas e suas atividades dentro das organizações.
- **Ênfase na tecnologia** – é o foco das teorias que consideram a administração uma ciência que cuida da aplicação bem-sucedida da tecnologia na atividade organizacional.
- **Ênfase no ambiente** – é o foco das teorias que consideram a administração uma ciência que busca a adequação das organizações às demandas e situações que ocorrem em seu contexto externo.
- **Ênfase nas competências e na competitividade** – é o foco das teorias que consideram a administração uma ciência que considera as organizações detentoras de competências sempre atualizadas, articuladas e prontas para serem aplicadas e que são essenciais para o sucesso dos negócios.

O Quadro 2.1, extraído de Chiavenato (2010), representa as diversas escolas e teorias que foram sendo criadas para responderem aos desafios apresentados no decorrer da história.

<b>Quadro 2.1: As principais teorias administrativas e suas abordagens</b>		
<b>Ênfase</b>	<b>Teoria administrativa</b>	<b>Principais enfoques</b>
Nas tarefas	Administração científica	Racionalização do trabalho no nível operacional.
Na estrutura	Teoria clássica	Organização formal.
	Teoria neoclássica	Princípios gerais da administração. Funções do administrador.
	Teoria burocrática	Organização formal burocrática. Racionalidade organizacional.
	Teoria estruturalista	Múltipla abordagem: organização formal e informal. Análise intraorganizacional e análise interorganizacional.
Nas pessoas	Teoria das relações humanas	Organização informal. Motivação, liderança, comunicações e dinâmica de grupo.
	Teoria do comportamento organizacional	Estilos de administração. Teoria das decisões. Integração dos objetivos organizacionais e individuais.
	Teoria do desenvolvimento organizacional	Mudança organizacional planejada. Abordagem de sistema aberto.
No ambiente	Teoria estruturalista	Análise intraorganizacional e análise ambiental. Abordagem de sistema aberto.
	Teoria da contingência	Análise ambiental. Abordagem de sistema aberto.
Na tecnologia	Teoria da contingência	Administração da tecnologia.
Na competitividade	Novas abordagens na administração	Caos e complexidade. Aprendizagem organizacional. Capital intelectual.

Fonte: Chiavenato, 2010

No Quadro 2.2 visualiza-se, cronologicamente, a evolução das teorias administrativas, de acordo com as fases em que se encontravam as empresas.

**Quadro 2.2: As fases da história das empresas e da teoria administrativa**

Anos	Fases das empresas	Ênfase	Teorias administrativas predominantes
1780	Artesanal Início da industrialização Primeira revolução industrial		
1860	Desenvolvimento industrial Segunda revolução industrial	Nas tarefas	Administração científica
1914	Gigantismo industrial As duas guerras mundiais	Na estrutura organizacional	Teoria clássica Teoria neoclássica
		Nas pessoas	Teoria das relações humanas
1945	Moderna Pós-guerra	Na estrutura organizacional	Teoria neoclássica Teoria da burocracia Teoria estruturalista
		Nas pessoas	Teoria comportamental
		Na tecnologia	Teoria da contingência
		No ambiente	Teoria da contingência
1980	Globalização Momento atual	No ambiente	Teoria da contingência

Fonte: Chiavenato, 2010

Atualmente, a teoria geral de administração estuda a administração das empresas e os demais tipos de organizações do ponto de vista da interação e interdependência entre as seis variáveis principais (ênfases), cada qual objeto específico de estudo por parte de uma ou mais correntes da teoria administrativa. O comportamento dessas variáveis é sistêmico e complexo: cada qual influencia e é influenciada pelas outras variáveis. Modificações em uma provocam modificações em maior ou menor grau nas demais. O comportamento do conjunto dessas variáveis é diferente da soma dos comportamentos de cada variável considerada isoladamente (CHIAVENATO, 2010).



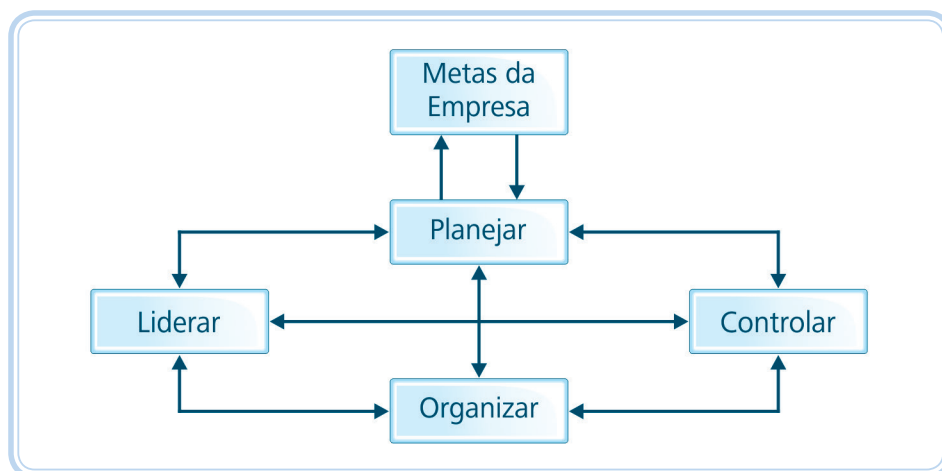
Assista a um vídeo, sobre as teorias administrativas, "Historias de las Escuelas de la Administración" em <https://www.youtube.com/watch?v=0fxtidgHdgQ>

Como exemplo de aplicação conjunta das teorias administrativas pode-se citar:

A indústria automobilística utiliza em suas linhas de montagens os mesmos princípios da administração científica, e em sua estrutura organizacional os mesmos princípios da teoria clássica e neoclássica. Sua organização empresarial como um todo pode ser explicada pela teoria da burocracia. Seus supervisores são preparados para lidar com os subordinados segundo a abordagem da teoria das relações humanas, enquanto os gerentes se preocupam com a teoria comportamental. As relações dessas empresas com a sua comunidade são consideradas sob o prisma da teoria estruturalista e da teoria da contingência. Sua interface com a tecnologia é explicada pela teoria da contingência. Na verdade, cada teoria administrativa apresentada explica a realidade organizacional segundo um ponto de vista específico e reducionista (CHIAVENATO, 2010).

## 2.3 Funções da administração

Segundo Peinado e Graeml (2007) e Chiavenato (2010), o amadurecimento das teorias de administração incluiu, em sua definição, o processo de planejar, organizar, liderar e controlar, considerados como funções da administração. Na verdade trata-se de um ciclo, como ilustra a Figura 2.1.



**Figura 2.1: Relacionamento entre as funções da administração**

Fonte: CTISM, adaptado de Peinado; Graeml, 2007

### 2.3.1 Planejar

Qualquer processo de administração deve ser iniciado com uma etapa de planejamento. É preciso pensar e estabelecer os objetivos e ações que devem ser executados com a maior antecedência possível. Por meio de planos, os gerentes identificam com mais exatidão o que a organização precisa fazer para ser bem-sucedida. Os objetivos devem ser estabelecidos com base em alguma metodologia, plano ou lógica, de forma a evitar que as ações não sejam associadas a meros palpites e suposições. Em uma organização é preciso saber o que se deseja fazer, antes de se tomar qualquer atitude. Qualquer coisa nova que se deseja fazer precisa ser planejada. O planejamento exige que as decisões sejam tomadas com suporte de informações baseadas em fatos e dados, uma vez que o risco de insucesso pode ser alto, ao se basear apenas em palpites ou suposições.

### 2.3.2 Organizar

Com o planejamento definido, inicia-se a segunda fase do ciclo de administração. Organizar é o processo de designar o trabalho, a autoridade e os recursos aos membros da organização, criando um mecanismo para que o que foi planejado seja posto em andamento.

### 2.3.3 Liderar

Quem administra a organização deve influenciar e motivar os seus membros para que possam dar o melhor de si. O líder deve ser motivador, criativo, amigo e justo, dentre tantas exigências do cargo. A tarefa do líder não é fácil. Em inúmeras situações não é possível agradar a todos. O interesse geral deve prevalecer, exigindo que o líder assuma, em muitos casos, uma postura de mediador.

### 2.3.4 Controlar

Qualquer pessoa que administra uma organização deve verificar sempre se as coisas estão saindo de acordo com os objetivos inicialmente planejados. Caso haja desvio do planejado, o administrador deve promover ações para que o trabalho volte à normalidade. Enfim, o líder deve ter o controle do que está acontecendo.

A administração é um processo dinâmico de tomar decisões e realizar ações. A administração é um processo que se compõe de outros processos ou funções.



Para entender melhor as funções que a administração exerce assista ao vídeo "A administração contemporânea e suas funções" em: <https://www.youtube.com/watch?v=B0YRCpRsf8w>

## 2.4 Administração de pessoas

Segundo Kwasnicka (2010), a administração de recursos humanos representa todo o esforço da organização para atrair profissionais do mercado de trabalho, prepará-los, adaptá-los, desenvolvê-los e incorporá-los de forma permanente ao esforço produtivo e utilizar adequadamente o profissional de que uma organização necessita.

A administração de recursos humanos tem sido descrita como a função de planejar, coordenar e controlar a obtenção da mão de obra necessária à organização. O homem certo, no lugar certo e no momento certo é um conceito clássico de recursos humanos.

É impossível renovar uma empresa sem revitalizar as pessoas, reconhecer e aperfeiçoar suas capacidades e habilidades. As organizações devem ajudar as pessoas a desenvolver suas habilidades e autoconfiança necessárias para um ambiente de mudanças.

Os executivos têm-se mostrado satisfeitos com as tarefas desempenhadas pela função dos recursos humanos, porém sempre abordam a falta de entendimento do complexo global que compõe a organização.

Tudo o que a função de recursos humanos faz tem reflexo tanto para os indivíduos, como para a organização. Administrar as pessoas dentro de uma organização não é prioridade da função recursos humanos; ela depende de todos os indivíduos que estão envolvidos com os processos administrativos e produtivos.

Tanto essa inter-relação com as demais áreas, como seu duplo papel dentro da estrutura organizacional, torna essa função atípica em relação às demais. O duplo papel refere-se a sua posição de linha e assessoria, simultaneamente, dentro da estrutura organizacional.

Não há um campo comum que defina claramente o que o setor de recursos humanos deve fazer, porém podem-se estabelecer 11 princípios que poderiam ser usados pelos administradores de recursos humanos em soluções de problemas e tomadas de decisão em sua área de ação:

- a) **Justiça** – uma organização deve garantir que suas ações e decisões não favoreçam mais um lado do que outro. Todos os esforços devem ser direcionados ao balanceamento das necessidades e dos direitos. Essas necessidades podem ser tanto do indivíduo quanto da organização.
- b) **Respeito** – é uma atitude em relação a outras pessoas, considerando-se sempre seus valores e crenças pessoais.
- c) **Alinhamento organizacional** – as necessidades das organizações estão em primeiro lugar. As partes devem ser vistas e julgadas em relação ao todo. Decisões devem ser tomadas considerando-se o impacto no sistema global. A missão da empresa deve ser bem entendida por todos.
- d) **Serviço** – o trabalho desempenhado por recursos humanos deve ser contributivo para a vida da organização. Ações e atitudes deveriam ser úteis em natureza e eficientes na prática.
- e) **Advocacia** – a definição legal do termo evoca o apoio total e completo aos empregados em qualquer situação. Esse apoio deve ser dado estando eles certos ou errados.
- f) **Autoridade** – a autoridade de recursos humanos deveria ser originada mais da influência e menos do comando. Isso está mais relacionado às políticas e à forma pela qual o administrador de recursos humanos mantém consistência em sua administração.

- g) Razão** – procedimentos, políticas e práticas não existem com fim em si mesmos. Devem sempre ter uma razão relacionada com as necessidades da empresa.
- h) Papel de recursos humanos** – o pessoal de apoio de recursos humanos desempenha papel que vai desde um trabalho burocrático de suporte, passando por integração da estratégia organizacional, atenção às relações de trabalho, até a oferta de serviços demandados pelas regulamentações ou leis trabalhistas.
- i) O todo versus a parte** – recursos humanos é uma área que apoia a ligação entre serviços e programas. Nenhuma área é global, mas todas são igualmente importantes. Salários são tão importantes quanto treinamento ou relações de trabalho. Todas as áreas são essenciais e significativas.
- j) Mediação e não arbitragem** – conflitos entre empregados e administradores deveriam ser tratados pela linha de mediação e não arbitrariamente. Mediação promove compromisso e reconciliação, arbitragem envolve impor uma decisão a uma das partes.
- k) Facilitadores de mudança** – em sua nova função, os profissionais de recursos humanos atuam como facilitadores de mudança, considerando-se como uma atividade que molda os valores da empresa.

Esses princípios não são adotados por todos os administradores por considerá-los desnecessários ou pouco explicativos.

Kwasnicka (2010) também apresenta os agrupamentos das atividades da função de recursos humanos.

- a) Emprego** – preocupa-se com a procura e a obtenção dos recursos humanos necessários à organização. As atividades desse grupo são:
- Determinação das necessidades ou planejamento de mão de obra.
  - Recrutamento de externos.
  - Recrutamento de internos.
  - Seleção.



**b) Desenvolvimento** – preocupa-se com o aumento da qualidade da mão de obra e com a melhoria do desempenho individual. As atividades desse grupo são:

- Avaliação e desempenho.
- Treinamento.
- Promoção.
- Transferência.

**c) Utilização** – é a aplicação direta da mão de obra. Esse grupo possui as seguintes atividades:

- Medida de eficiência.
- Medida de eficácia.
- Aplicação de normas.
- Desligamento.

**d) Compensação** – é a recompensa, de forma monetária ou não, dada ao indivíduo por seu trabalho. Suas atividades são:

- Estudo de cargos.
- Estudo de salários.
- Benefícios.

**e) Manutenção** – é a preocupação com um bom ambiente de trabalho, tanto em condições físicas como humanas. As atividades desse grupo são:

- Orientação.
- Aconselhamento.
- Higiene e segurança.

- Comunicação.
- Relação com órgãos sindicais e governamentais.

Todas as atividades dos grupos estão bastante inter-relacionadas, a ponto de que, se dermos mais atenção a um aspecto, outro será diretamente afetado. O grau de dedicação a ser dado a cada uma dessas atividades dependerá basicamente do resultado que queremos obter. Isso faz parte da política de pessoal a ser adotada.

## Resumo

Nessa aula aprendemos que o mundo moderno é feito de organizações, e que essas organizações necessitam de uma forma adequada de administração. Aprendemos também que administrar é cuidar bem das diversas atividades de uma organização e que, para isso, possui funções bem definidas. Dependendo da época histórica, foram criadas teorias administrativas específicas com ênfases de orientação. Porém, modernamente, as organizações têm obtido melhores resultados através da aplicação conjunta dessas teorias. Verificou-se que os processos de planejar, organizar, liderar e controlar foram incluídos nas teorias administrativas.

Verificamos que um dos setores chaves da organização é o de recursos humanos. Cabe a ele a função de planejar, coordenar e controlar a obtenção da mão de obra necessária à organização. Esse setor tem como funções além do recrutamento dos recursos humanos necessários, também as de desenvolvimento, utilização, compensação e manutenção desses recursos.



## Atividades de aprendizagem

1. Pesquise e descreva, em linhas gerais, a relação entre as cinco principais atividades de uma organização.
2. Pesquise em sua cidade e enquadre pelo menos três empresas de cada setor da atividade econômica.
3. A partir das definições apresentadas determine o setor das atividades econômicas pertencentes às empresas a seguir:
  - a) Uma sapataria.

- b) Uma oficina mecânica.
  - c) Um salão de beleza.
  - d) Uma *lanhouse*.
  - e) Uma casa de costuras (costureira).
4. Segundo Chiavenato (2010), a tarefa básica da administração é a de fazer as coisas por meio das pessoas, de maneira eficiente e eficaz. Pesquise e defina o que são eficiência e eficácia.
5. Uma das fases pelas quais passou a teoria administrativa tem ênfase nas competências e na competitividade. Pesquise e diferencie o que são competências e competitividade de uma empresa.
6. Relacione a ênfase com a teoria administrativa:
- a) Nas pessoas  Administração científica
  - b) Nas tarefas  Teoria das relações humanas
  - c) No ambiente  Teoria clássica
  - d) Na tecnologia  Teoria do comportamento organizacional
  - e) Na competitividade  Teoria neoclássica
  - f) Na estrutura organizacional  Teoria do desenvolvimento organizacional
  - Teoria burocrática
  - Teoria da contingência
  - Teoria estruturalista
  - Novas abordagens

7. Dê um exemplo de atividade que contemple as quatro funções da administração: planejar, organizar, liderar e controlar.
8. De forma resumida, defina o setor de recursos humanos de uma organização.
9. Como se entende a função de desenvolvimento executada pelo setor de recursos humanos?
10. A seu ver, que funções do setor de recursos humanos estão relacionadas com as atividades de um Técnico em Segurança do Trabalho?

# Aula 3 – Terceirização do trabalho

## Objetivos

Caracterizar empresa terceirizada.

Definir as formas de terceirização.

Reconhecer aspectos referentes à terceirização de empresas no Brasil.

## 3.1 Conceito de terceirização

Terceirização é o processo pelo qual uma empresa transfere para outra a execução de tarefas ou atividades que deveriam e/ou poderiam ser realizadas por seus próprios trabalhadores.

Isso ocorre quando a empresa que terceiriza contrata outra empresa a qual, passa a executar a atividade, antes exercida ou sob responsabilidade da contratante. É importante mencionar que o processo de terceirização ocorre sempre entre duas empresas, ou seja, a situação de “empresa-contratante” e de “empresa terceira”, determinada por uma relação específica entre ambas. Por isso, uma “empresa contratante”, no processo de terceirização, pode ser “empresa terceira” em outro processo e vice-versa. É importante salientar que a atividade é terceirizada e, não a empresa ou o trabalhador. Segundo Martins (2001), a terceirização consiste na possibilidade de contratar terceiro, para a realização de atividades que não constituem o objeto principal da empresa.

A terceirização entre empresas pode ocorrer sob duas formas não excludentes, assim analisadas:

- a) Quando a empresa deixa de produzir bens ou serviços utilizados em sua produção, passando a adquiri-los de outra maneira, ou de outras empresas, ocasionando a desativação parcial ou total de alguns setores e departamentos, que deixam de funcionar na própria empresa.
- b) A partir da contratação de uma ou mais empresas para executar as tarefas dentro da “empresa contratante”, as quais eram realizadas por



Para saber mais sobre terceirização, acesse:  
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Terceiriza%C3%A7%C3%A3o>

trabalhadores contratados diretamente. Esta segunda forma de terceirização pode ser evidenciada, devido à ocorrência interna de atividades tais como limpeza, vigilância, manutenção predial, alimentação, etc. Na relação entre empresas, a terceirização integra-se em um processo que resulta em mudanças significativas em termos nacionais e internacionais. Essas mudanças podem ser analisadas de forma geral, na produção de bens e na prestação de serviços.

O termo terceirização usado no Brasil, pode ser entendido como um trabalho ou algo feito por outros. Em alguns casos é utilizada a expressão equivalente em inglês *outsourcing*, cujo significado literal é fornecimento vindo de fora.

Toda empresa que terceiriza as suas atividades busca resultados como:

- Minimização do desperdício.
- Melhorias na qualidade.
- Maior controle de qualidade.
- Aumento de produtividade.
- Agilização de decisões.
- Otimização de serviços.
- Redução direta no quadro de empregados.
- Desmobilização dos trabalhadores para greves e reivindicações.
- Eliminação das ações trabalhistas.

A terceirização apresenta semelhanças nos mais diferentes países, no sentido de que terceirizar inclui um conjunto de inovações tecnológicas e organizacionais da mesma ordem. Contudo, a terceirização, apesar das características genéricas, apresenta, em cada país, aspectos próprios relacionados a fatores estruturais, conjunturais, nacionais, internacionais, políticos, históricos, culturais, econômicos e outros, atribuídos de forma individual ou conjuntamente.

## 3.2 A terceirização no Brasil

No Brasil, assim como na maioria dos países capitalistas, o processo de terceirização da produção e da prestação de serviços se desenvolveu como parte das mudanças do arranjo produtivo, tendo início na década de 70 ocorrendo nas organizações produtivas e do trabalho, de modo particular, entre as empresas.

A partir do início da década de 90, devido à intensificação do fenômeno da globalização, ocorreu uma abertura de forma sistemática da economia brasileira ao exterior. Isso fez com que surgissem inúmeras mudanças, pela reestruturação produtiva necessária para atingir metas de produtividade como a terceirização. Esta, no Brasil, através da focalização na produção busca aumento da produtividade e da qualidade, fatores diferenciais para a competitividade. É possível observar que devido à redução dos custos de produção, as atividades terceirizadas tornam-se expressivas em grande parte dos processos, como se fosse esse o principal objetivo.

De acordo com empresários a terceirização é justificada por diversas razões como a facilidade na gestão empresarial, minimizando a quantidade das atividades na organização da produção, parcerias entre empresas na busca de desenvolvimento tecnológico, diminuição da organização dos trabalhadores, através da distribuição das atividades em empresas diferentes e menores, o que dificulta a capacidade de mobilização facilitando o controle e o domínio dos movimentos.

O processo de terceirização nos últimos anos tem sido utilizado de forma abrangente em diversos e diferentes setores e serviços, o que explicita a importância de determinados procedimentos na contratação de serviços. Dessa forma e, conforme as leis trabalhistas brasileiras, a aplicação da terceirização pode ser realizada em todas as áreas da empresa, desde que, definida como atividade-meio. Portanto, é importante realizar a identificação das áreas que permitem ser terceirizadas, justificando a necessidade de realizar uma análise criteriosa do contrato social das empresas, no sentido de definir a atividade fim. É ilegal a terceirização ligada diretamente ao produto final, ou seja, a atividade-fim; assim todas as demais podem ser legalmente terceirizadas.

De acordo com a CLT, no art. 581, § 2º entende-se por atividade-fim a que caracterizar a unidade do produto, operação ou objetivo final, para cuja obtenção todas as demais atividades se agreguem exclusivamente em regime de conexão funcional.



A Consolidação das Leis do Trabalho, cuja sigla é CLT, regulamenta as relações trabalhistas, tanto do trabalho urbano quanto do rural. Desde sua publicação já sofreu várias alterações, visando adaptar o texto às nuances da modernidade. Apesar disso, ela continua sendo o principal instrumento para regulamentar as relações de trabalho e proteger os trabalhadores. <http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/clt.htmde>

## 3.2.1 Exemplos de serviços terceirizados no Brasil

### 3.2.1.1 Limpeza pública

As atividades relacionadas à limpeza pública foram, entre a maioria das ações e serviços da administração pública e, em particular, em âmbito municipal, as primeiras a serem terceirizadas. Hoje esses serviços são quase totalmente contratados pela iniciativa privada. Especificamente nessa área, a terceirização normalmente abrange da limpeza de vias públicas, até o recolhimento e tratamento do lixo, abrangendo também a limpeza e a conservação dos estabelecimentos públicos.



**Figura 3.1: Limpeza pública**

Fonte: CTISM

### 3.2.1.2 Saúde

A saúde é um dos principais serviços que estão em debate referentemente à terceirização.

De acordo com DIEESE (2003), e as empresas, é possível cortar ou minimizar gastos com a terceirização nas seguintes atividades e setores:

- Área física da empresa.
- Investimentos em instalações.
- Manutenção das instalações.
- Água, energia e telefone.



- Investimentos em equipamentos e *softwares*.
- Manutenção e calibragem de equipamentos.
- Substituição e *upgrade* de equipamentos.
- Aquisição, armazenamento e controle de insumos.
- Problemas com fornecedores diversos.
- Seguros.
- Administração burocrática da atividade.
- Seleção, contratação e demissão de pessoal.
- Encargos trabalhistas.
- Treinamento de pessoal.
- Férias, faltas, doenças e licenças de pessoal, 13º salários, gratificações e horas extras.
- Problemas sindicais, negociações, greves.
- Problemas judiciais com pessoal.

## Resumo

Nessa aula definimos terceirização, reconhecemos suas características, seu desenvolvimento no Brasil e exemplificamos sua aplicação em diferentes áreas.

## Atividades de aprendizagem

1. Como pode ocorrer a terceirização entre duas empresas?
2. Sob que formas a terceirização entre empresas pode ser analisada?
3. Cite pelo menos três melhorias esperadas por uma empresa que terceiriza suas atividades.



4. Apesar das características genéricas, a terceirização apresenta em cada país aspectos próprios relacionados a que fatores?
5. Conforme as leis trabalhistas brasileiras, como pode se aplicar a terceirização nas empresas?
6. Além dos serviços de saúde e limpeza pública, que outros serviços são terceirizados em grande escala no Brasil?

# Aula 4 – Organização do trabalho

## Objetivos

Identificar as estruturas organizacionais utilizadas pelas empresas.

Reconhecer, a partir dos organogramas, as relações funcionais, os fluxos de autoridade e responsabilidade e as funções organizacionais existentes nas empresas.

Reconhecer a importância dos fluxogramas e identificar os símbolos utilizados na sua confecção.

Conhecer os princípios fundamentais da administração científica.

Conhecer as contribuições dos integrantes do movimento da administração científica.

Estudar as abordagens para análise e projeto do posto de trabalho.

Diferenciar as atividades da administração de produção e da administração de materiais numa empresa.

## 4.1 Estrutura organizacional

Segundo Oliveira (1993), a estrutura organizacional é o conjunto organizado de responsabilidades, autoridades, comunicações e decisões das unidades organizacionais de uma empresa.

Quando a estrutura organizacional é estabelecida de forma adequada, ela propicia:

- Identificação das tarefas necessárias.
- Organização das funções e responsabilidades.
- Informações, recursos e retorno aos empregados.



Assista ao vídeo sobre a importância da estrutura de uma organização, em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=XZTBCJmYiVQ>

- Medidas de desempenho compatíveis com os objetivos.
- Condições motivadoras.

Toda empresa possui dois tipos de estrutura: informal e formal.

#### **4.1.1 Estrutura informal da organização**

Nesse tipo de estrutura a relação hierárquica é pessoal, fundada na comunicação verbal. Ela surge da interação social das pessoas, o que significa que se desenvolve espontaneamente, quando as pessoas se reúnem. Representa relações que usualmente não aparecem no organograma.

São relacionamentos não documentados e não reconhecidos oficialmente entre os membros de uma organização que surgem inevitavelmente em decorrência das necessidades pessoais e grupais dos empregados. A estrutura informal localiza as pessoas e suas relações (OLIVEIRA, 1993).

#### **4.1.2 Estrutura formal da organização**

Nesse tipo de estrutura a relação hierárquica é impessoal, feita por ordens escritas, circulares, etc.

A estrutura é deliberadamente planejada e formalmente representada em alguns aspectos pelo seu organograma.

A estrutura formal localiza autoridades e responsabilidades. É representada pelo organograma da empresa e seus aspectos básicos. É reconhecida juridicamente de fato e de direito. É estruturada e organizada (OLIVEIRA, 1993).

As estruturas organizacionais podem apresentar os seguintes tipos (MAXIMIANO, 2010):

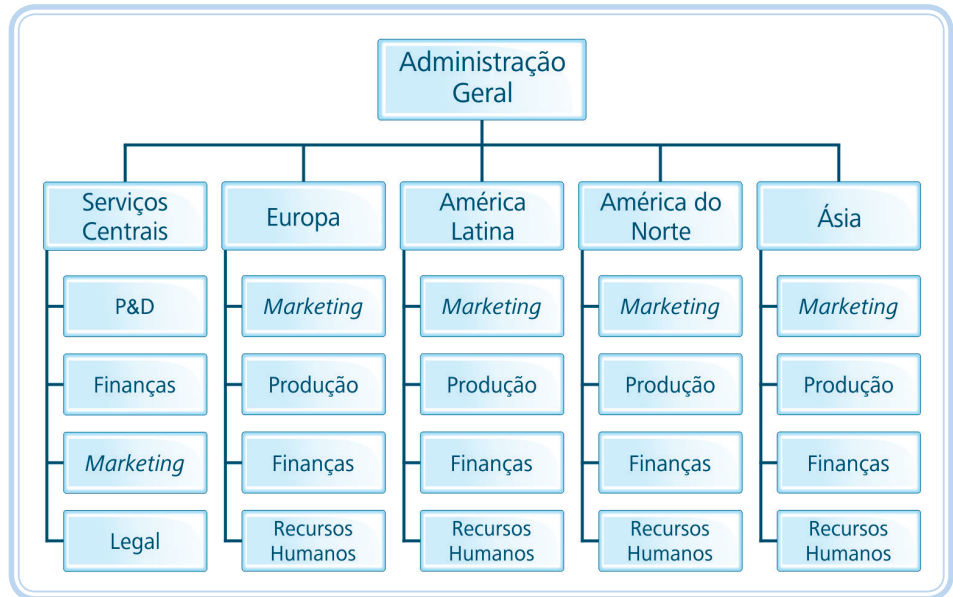
- a) Funcional** – é a mais comum, dividindo as atividades pela segmentação do trabalho ou pelo agrupamento em grupos homogêneos. É a base de um grande número de estruturas organizacionais (Figura 4.1).



**Figura 4.1: Critério funcional da organização**

Fonte: CTISM, adaptado de Maximiano, 2010

- b) Por produtos ou serviços** – divide os trabalhos pelo segmento dos produtos que fabricam (ou vendem), ou pelos serviços que prestam. Exemplo: produtos da linha branca (geladeiras, fogões, *freezers*, lavadoras) e os demais eletrodomésticos. Nas empresas não industriais o agrupamento das atividades fundamenta-se nos serviços prestados como os hospitais que costumam ter serviços de radiologia, pediatria, cirurgia.
- c) Por processo** – identifica os departamentos conforme os segmentos do processo, dividindo o produto em fases sequenciais, às vezes considerando a disposição dos equipamentos na fase produtiva. Exemplo: confecção de roupas.
- d) Por projeto** – combina a estruturação por produto e a por função. Típica de empresas que realizam grandes obras e projetos. Exemplo: empresa de engenharia e construções.
- e) Por território** – pode ser utilizado quando a organização opera numa área grande, ou em locais diferentes, e em cada local é necessário disponibilizar certo volume de recursos ou certa autonomia (Figura 4.2).
- f) Por cliente** – é adequado quando a organização atende a diferentes tipos de clientes com necessidades muito distintas ou quando os clientes são iguais, mas têm necessidades diferentes. Exemplo: lojas de departamentos, bancos.



**Figura 4.2: Critério geográfico da organização**

Fonte: CTISM, adaptado de Maximiano, 2010

## 4.2 Organograma e fluxograma

### 4.2.1 Organograma

De acordo com Kwasnicka (2010) é difícil visualizar uma organização em sua totalidade. Surge assim a necessidade de um gráfico que mostre, de forma imediata, as relações funcionais, os fluxos de autoridade e responsabilidade e as funções organizacionais da empresa. Por exemplo: se uma empresa tem um presidente e um vice-presidente para a produção, olhando o organograma podemos inferir que o presidente delega funções de produção para o vice-presidente, dando a ele autoridade e responsabilidade para exercer a função.



Assista ao vídeo "Processos administrativos – Organograma hierarquia, autoridade e responsabilidade" em: <http://www.youtube.com/watch?v=09zPH5avDU4>

Se a empresa tem um organograma bem estabelecido, muitos erros podem ser evitados, e as decisões podem ser mais rápidas e mais bem fundamentadas. A representação gráfica de uma organização é um bom teste para sua solidez. A razão para um organograma ocupar o tempo da alta administração de uma empresa é óbvia: o programa fixa responsabilidade e autoridade para o desempenho das funções, estabelece canais formais de comunicação e deixa claro o relacionamento.

Os organogramas são muito importantes para fins de análise organizacional. Podem ser encontradas condições como (KWASNICKA, 2010):

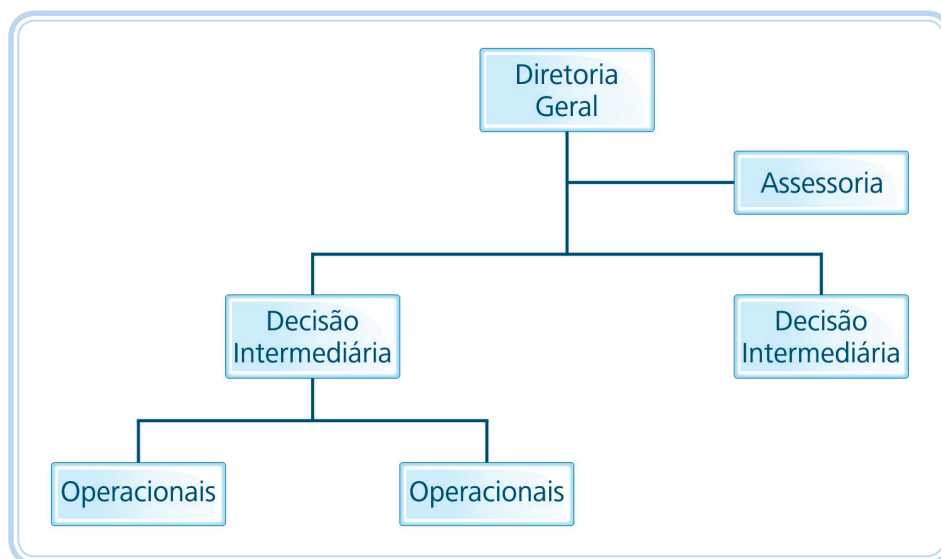
- Funções importantes que estão sendo negligenciadas podem estar sendo relegadas a segundo plano, ou podem mesmo ser inexistentes.

- Funções secundárias com muita importância – pode uma atividade de pouca importância receber demasiada atenção em detrimento de outra mais básica.
- Duplicação de funções – quando ocorre falta de interação entre as diversas unidades da organização, pode ocorrer que duas ou mais dessas unidades estejam fazendo a mesma coisa; essas atividades poderiam ser centralizadas.
- Funções mal distribuídas – pode ocorrer uma distribuição de função inadequada e imprópria com prejuízo para a própria função e para a organização.

Além disso, o organograma pode facilitar o sistema de informação e o fluxo de comunicação dentro da empresa, criar uniformidade de cargos, auxiliar a graduar e a classificar trabalhos e tarefas e a permitir visualização maior das necessidades de mudanças organizacionais e de crescimento da empresa.

As empresas podem se utilizar de algumas representações gráficas da sua organização formal, sendo que o mais empregado é o organograma clássico (vertical ou retangular).

O organograma clássico é o tipo de organograma mais completo e usual, o qual permite melhor entendimento da representação orgânica de uma empresa. Demonstra os órgãos de decisão, de assessoria, os operacionais e o posicionamento hierárquico (Figura 4.3).



**Figura 4.3: Representação de organograma clássico vertical**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores



Para saber mais sobre os tipos de organogramas, acesse: [www.slideshare.net/miltonh/organograma-201201](http://www.slideshare.net/miltonh/organograma-201201)

[www.slideshare.net/kaguraway/modelos-de-organograma](http://www.slideshare.net/kaguraway/modelos-de-organograma)

Além do organograma clássico, tem-se também o linear de responsabilidade, o vertical, o informativo, o radial e o em setores.





## 4.2.2 Fluxograma

Segundo Peinado e Graeml (2007), fluxogramas são formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise.

Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para a eficiência dos processos. Talvez possa ser esclarecedor fazer uma analogia de um fluxograma com um gráfico que sintetiza as informações contidas em uma tabela de dados. Conferir números e tendências apresentados em uma tabela qualquer demanda trabalho e tempo. A visualização do que está acontecendo não é facilmente observada diretamente na tabela de dados. A utilização de um gráfico permite o rápido entendimento dos dados dessa tabela. Da mesma forma, analisar um procedimento, apenas descrevendo seus passos um a um, não permite visualização rápida do processo como um todo. O fluxograma permite rápida visualização e entendimento.

Os símbolos utilizados para processos industriais são, em geral, bastante simples. Normalmente são utilizados apenas cinco símbolos para descrever os processos, conforme o Quadro 4.1. Os fluxogramas para processos industriais também podem ser chamados de fluxo de análise de processos ou de diagrama de fluxo de processos (PEINADO; GRAEML, 2007).

**Quadro 4.1: Simbologia de fluxogramas utilizados para processos industriais**


Símbolo	Descrição	Exemplo
	<b>Operação:</b> ocorre quando se modifica intencionalmente um objeto em qualquer de suas características físicas ou químicas, ou também quando se monta ou desmonta componentes e partes.	Martelar um prego, colocar um parafuso, rebitar, dobrar, digitar, preencher um formulário, escrever, misturar, ligar e operar máquina, etc.
	<b>Transporte:</b> ocorre quando um objeto ou matéria-prima é transferido de um lugar para outro, de uma seção para outra, de um prédio para outro. Obs.: apenas o manuseio não representa atividade de transporte.	Transportar manualmente ou com um carrinho, por meio de uma esteira, levar a carga de caminhão, levar documento de um setor a outro, etc.
	<b>Espera ou demora:</b> ocorre quando um objeto ou matéria-prima é colocado intencionalmente numa posição estática. O material permanece aguardando processamento ou encaminhamento.	Esperar pelo transporte, estoques em processo aguardando material ou processamento, papéis aguardando assinatura, etc.
	<b>Inspeção:</b> ocorre quando um objeto ou matéria-prima é examinado para sua identificação, quantidade ou condição de qualidade.	Medir dimensões do produto, verificar pressão ou torque de parafusadeira, conferir quantidade de material, conferir carga, etc.



Assista ao vídeo "Como elaborar fluxogramas" em: [http://www.youtube.com/v/Wgj\\_n8iWHDwA&fs=1&source=uds&autoplay=1](http://www.youtube.com/v/Wgj_n8iWHDwA&fs=1&source=uds&autoplay=1)

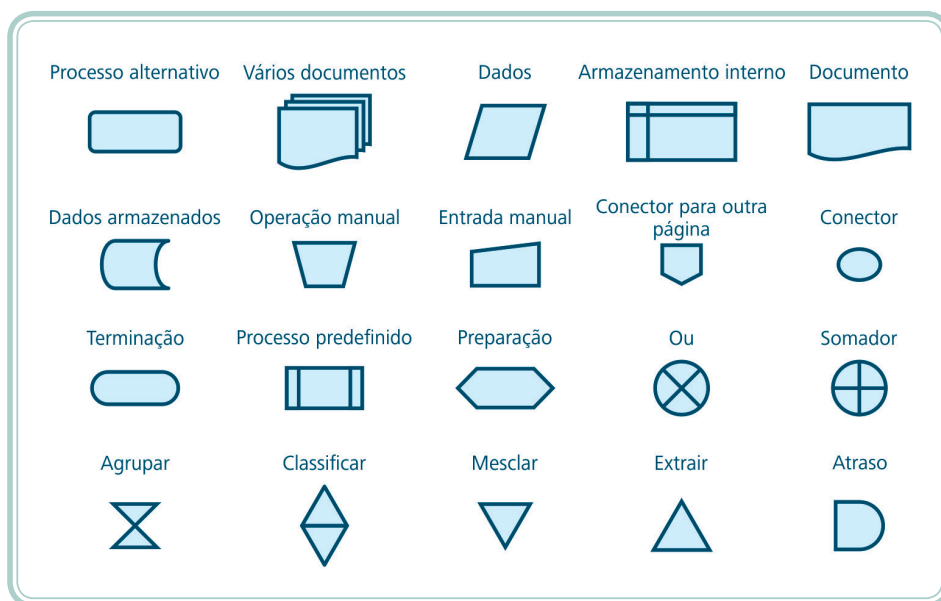
Assista ao vídeo "Fluxograma" em: <https://www.youtube.com/watch?v=Z-c-gHY44sc>



Símbolo	Descrição	Exemplo
	<b>Armazenagem:</b> ocorre quando um objeto ou matéria-prima é mantido em área protegida específica na forma de estoque.	Manter matéria-prima no almoxarifado, produto acabado no estoque, documentos arquivados, arquivos em computador, etc.

Fonte: Peinado; Graeml, 2007

Dependendo da aplicação e do objetivo do fluxograma outros símbolos poderão ser usados. Na Figura 4.4 são apresentados alguns exemplos de símbolos utilizados em programas que se utiliza para desenhar fluxogramas como o Microsoft Office.



**Figura 4.4: Simbologia complementar**

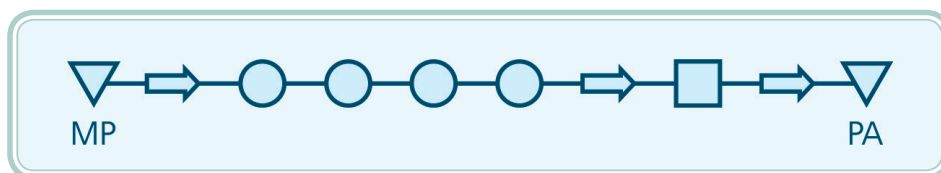
Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### 4.2.3 Tipos de fluxogramas

Peinado e Graeml (2007) relatam que os fluxogramas industriais podem ser desenhados de várias formas. Na verdade, não existe norma rígida para sua elaboração. As Figuras 4.5, 4.6, 4.7 e 4.8 apresentam alguns exemplos de formatos para fluxogramas utilizados em operações industriais.

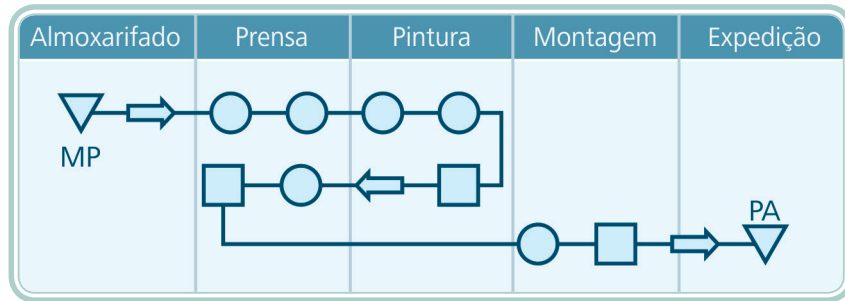
Onde: MP – Matéria-prima

PA – Produto acabado

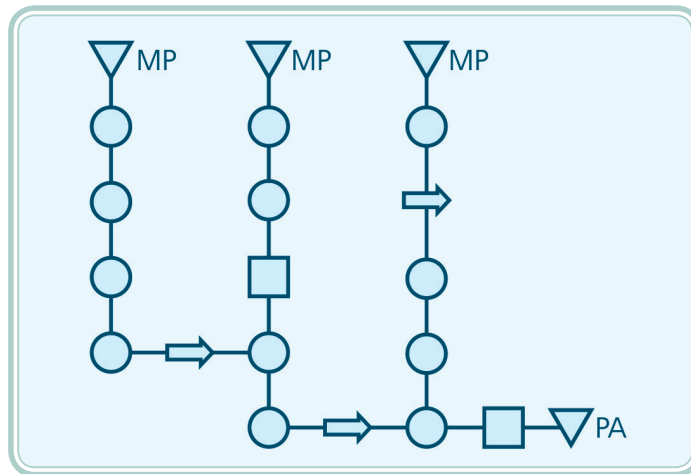


**Figura 4.5: Fluxograma linear de operações**

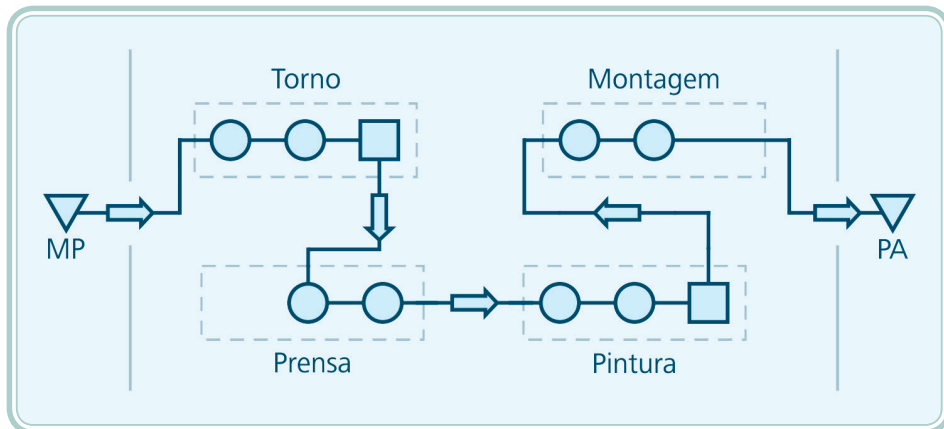
Fonte: Peinado; Graeml, 2007



**Figura 4.6: Fluxograma setorial**  
 Fonte: Peinado; Graeml, 2007



**Figura 4.7: Fluxograma de linhas de montagem**  
 Fonte: Peinado; Graeml, 2007



**Figura 4.8: Fluxograma de arranjo físico funcional**  
 Fonte: Peinado; Graeml, 2007

O Quadro 4.2 apresenta um exemplo de fluxograma de processo empregado nas empresas. Podem ser visualizadas as operações a serem realizadas e suas simbologias, assim como a sequência de realização e a descrição das operações (BARNES, 1977).

**Quadro 4.2: Fluxograma de processo**

Fluxograma vertical								
Símbolos		Análise ou operação	Totais	3	Rotina	Atual	X	De recepção de material
		Execução ou inspeção		2		Proposta		
		Demora ou atraso		0	Unidade organizacional: Suprimentos			
		Arquivo provisório		2	Estudado por:			
		Arquivo definitivo		3	Em	De		de 20
		Transporte		9	Assinatura			
Ordem	Símbolos	Unidades organizacionais	Descrição dos passos					
1		Recepção					Recebe do fornecedor Nota Fiscal (N.F.) e material.	
2							Emite Aviso de Recebimento (A.R.) em quatro vias.	
3							Arquiva 4ª via do A.R. em ordem numérica crescente.	
4							Remete N.F. e 1ª via do A.R. para o setor de contas a pagar.	
5							Remete 2ª via do A.R. para o setor de compras.	
6							Remete 3ª via do A.R. e material para o almoxarifado.	
7		Contas a pagar					Recebe N.F. e 1ª via do A.R.	
8							Confere N.F. com A.R.	
9							Arquiva 1ª via do A.R. por ordem numérica crescente, aguardando pagamento.	
10							Arquiva N.F. em ordem alfabética de fornecedor, aguardando fatura.	
11		Compras					Recebe 2ª via do A.R.	
12							Registra entrega de material pela 2ª via do A.R.	
13							Remete 2ª via do A.R. para setor de contabilidade – controle de estoques.	
14		Controle de estoque					Recebe 2ª via do A.R.	
15							Registra entrada de material na ficha de estoque correspondente.	
16							Arquiva 2ª via do A.R. em ordem cronológica – data de lançamento.	
17		Almoxarifado					Recebe 3ª via do A.R. e material.	
18							Verifica exatidão do A.R. pelo material recebido.	
19							Arquiva 3ª via do A.R. em ordem cronológica.	

Fonte: Barnes, 1977

## 4.3 Precusores da administração científica do trabalho

Fernandes (2010) coloca que a escola da administração científica teve seu começo no início do século XX, por Frederick Wislow Taylor. Este engenheiro americano desenvolveu a Escola da Administração Científica, cujo foco principal

estava em aumentar a eficiência da indústria por meio da racionalização do trabalho operário.

A administração científica representa uma primeira aproximação teórica aos estudos de administração. Taylor revolucionou os processos tradicionais dos métodos de trabalho através da aplicação de métodos científicos.

Seu trabalho se deu no chão de fábrica junto ao operariado, voltado para a sua tarefa. Preocupou-se exclusivamente com as técnicas de racionalização do trabalho do operário através do estudo dos tempos e movimentos (*Motion-time Study*).

Taylor efetuou um paciente trabalho de análise das tarefas de cada operário, decompondo seus movimentos e processos de trabalho, aperfeiçoando-os e racionalizando-os gradativamente. Verificou que um operário médio produzia menos do que era potencialmente capaz com o equipamento disponível. Concluiu que o operário não produzia mais, pois seu colega também não produzia. Daí surgiu a necessidade de criar condições de pagar mais ao operário que produz mais.

Em seu livro “Shop Management”, Taylor estabelece que:

- O objetivo de uma boa administração é pagar salários altos e ter baixos custos unitários de produção.
- Para realizar esse objetivo, a administração deve aplicar métodos científicos de pesquisas e experimentação, a fim de formular princípios e estabelecer processos padronizados que permitam o controle de operações fabris.
- Os empregados devem ser cientificamente colocados em serviços ou postos em que os materiais e as condições de trabalho sejam cientificamente selecionados, para que as normas possam ser cumpridas.
- Os empregados devem ser cientificamente adestrados para aperfeiçoar suas aptidões e, portanto, executarem um serviço ou tarefa de modo que a produção normal seja cumprida.
- Uma atmosfera de cooperação deve ser cultivada entre a administração e os trabalhadores, para garantir a continuidade desse ambiente psicológico que possibilite a aplicação dos princípios mencionados.

### 4.3.1 Primeiros estudos desenvolvidos por Taylor

Em relação ao desenvolvimento de pessoal e seus resultados, Taylor acreditava que oferecendo instruções sistemáticas e adequadas aos trabalhadores, ou seja, treinando-os, haveria possibilidade de fazê-los produzir mais e com melhor qualidade.

Com relação ao planejamento e atuação dos processos pensava que todo e qualquer trabalho necessita, preliminarmente, de um estudo para que seja determinada uma metodologia própria visando sempre ao máximo desenvolvimento.

Com relação à produtividade e à participação dos recursos humanos, Taylor visualizou que, estabelecida a coparticipação entre o capital e o trabalho, os resultados serão menores custos, salários mais elevados e, principalmente, aumento nos níveis de produtividade.

Em relação ao autocontrole das atividades desenvolvidas e às normas procedimentais: introduziu o controle com o objetivo de que o trabalho seja executado de acordo com uma sequência e um tempo pré-programados, de modo a não haver desperdício operacional. Inseriu também a supervisão funcional, estabelecendo que todas as fases de um trabalho devessem ser acompanhadas de modo a verificar se as operações estão sendo desenvolvidas em conformidade com as instruções programadas. Finalmente, apontou que essas instruções programadas devem, sistematicamente, ser transmitidas a todos os empregados (FERNANDES, 2010).

### 4.3.2 Metodologia do estudo

Segundo Fernandes (2010), Taylor iniciou o seu estudo observando o trabalho dos operários. Sua teoria seguiu um caminho de baixo para cima, e das partes para o todo; dando ênfase na tarefa. Para ele a administração tinha que ser tratada como ciência.

Numa segunda fase do trabalho de Taylor ele concluiu que a racionalização do trabalho do operário deveria ser acompanhada de uma estruturação geral da empresa. Esta empresa padecia com três problemas:

1. Vadiagem sistemática por parte dos operários.
2. Desconhecimento pela gerência das rotinas de trabalho e do tempo necessário para sua realização.
3. Falta de uniformidade das técnicas ou métodos de trabalho.

Para sanar esses três problemas Taylor idealizou um sistema de administração que denominou *Scientific Management* (Gerência Científica).

Taylor via a necessidade premente de aplicar métodos científicos à administração, para garantir a consecução de seus objetivos de máxima produção a mínimo custo. Essa tentativa de substituir métodos empíricos e rudimentares pelos métodos científicos em todos os ofícios recebeu o nome de Organização Racional do Trabalho (ORT). Seus principais aspectos são:

- **Seleção científica do trabalhador** – o trabalhador deve desempenhar a tarefa mais compatível com suas aptidões. A maestria da tarefa, resultado de muito treino, é importante para o funcionário (que é valorizado) e para a empresa (que aumenta sua produtividade). Estudo da fadiga humana: a fadiga predispõe o trabalhador à diminuição.
- **Tempo-padrão** – o trabalhador deve atingir no mínimo a produção estabelecida pela gerência. É muito importante contar com parâmetros de controle da produtividade, porque o ser humano é naturalmente preguiçoso. Se o seu salário estiver garantido, ele certamente produzirá o menos possível.
- **Plano de incentivo salarial** – a remuneração dos funcionários deve ser proporcional ao número de unidades produzidas. Essa determinação se baseia no conceito do *Homo economicus*, que considera as recompensas e sanções financeiras as mais significativas para o trabalhador (incentivos salariais e prêmios por produtividade).
- **Trabalho em conjunto** – os interesses dos funcionários (altos salários) e da administração (baixo custo de produção) podem ser conciliados através da busca do maior grau de eficiência e produtividade. Quando o trabalhador produz muito, sua remuneração aumenta e a produtividade da empresa também.
- **Gerentes planejam, operários executam** – o planejamento deve ser de responsabilidade exclusiva da gerência, enquanto a execução cabe aos operários e seus supervisores.
- **Desenhos de cargos e tarefas** – com a administração científica, a preocupação básica era a racionalidade do trabalho do operário e, conseqüentemente, o desenho dos cargos mais simples e elementares. A ênfase sobre as tarefas a serem executadas levou os engenheiros americanos a

simplificarem os cargos no sentido de obter o máximo de especialização de cada trabalhador. Desenhar cargos é especificar o conteúdo de tarefas de uma função, como executar e as relações com os demais cargos existentes.

- **Divisão do trabalho e especialização do operário** – uma tarefa deve ser dividida pelo maior número possível de subtarefas. Quanto menor e mais simples a tarefa, maior será a habilidade do operário em desempenhá-la. Ao realizar um movimento simples, repetidas vezes, o funcionário ganha velocidade na sua atividade, aumentando o número de unidades produzidas e elevando seu salário de forma proporcional ao seu esforço.
- **Supervisão** – deve ser funcional, ou seja, especializada por áreas. A função básica do supervisor é controlar o trabalho dos funcionários, verificando o número de unidades produzidas e o cumprimento da produção padrão mínima. Aqui um operário tem vários supervisores de acordo com a especialidade. São supervisionados por supervisores especializados; não por uma autoridade centralizada.
- **Ênfase na eficiência** – existe uma única maneira certa de executar uma tarefa. Para descobri-la, a administração deve empreender um estudo de tempos e métodos, decompondo os movimentos das tarefas executadas pelos trabalhadores.
- **Homo economicus** – toda pessoa é profundamente influenciada por recompensas salariais, econômicas e materiais. Em outros termos, o homem procura trabalho não porque goste dele, mas como um meio de ganhar a vida através do salário que o trabalho proporciona. O homem é motivado a trabalhar pelo medo da fome e pela necessidade de dinheiro para viver. O homem é motivável por recompensas salariais, econômicas e materiais.
- **Condições de trabalho** – Taylor verificou que as condições do trabalho interferiam nos resultados do trabalho. O conforto do operário e o ambiente físico ganham valor, não porque as pessoas merecessem, mas porque são essenciais para o ganho de produtividade:
  - Adequação de instrumentos e ferramentas de trabalho para minimizar esforço e perda de tempo na execução do trabalho.
  - Arranjo físico das máquinas e equipamentos para racionalizar o fluxo da produção.
  - Melhoria do ambiente físico de trabalho, diminuição do ruído, melhor ventilação e iluminação.

- **Padronização** – Taylor através dos seus estudos preocupou-se com a padronização dos métodos e processos de trabalho, máquinas e equipamentos, ferramentas e instrumentos de trabalho, matérias-primas e componentes para eliminar o desperdício e aumentar a eficiência.
- **Análise do trabalho e estudo dos tempos e movimentos** – objetivava a isenção de movimentos inúteis, para que o operário executasse de forma mais simples e rápida a sua função, estabelecendo um tempo médio.
- **Princípio da exceção** – por esse princípio, Taylor se preocupava somente com os resultados que saíam dos padrões esperados, para corrigi-los. Assim, este princípio é um sistema de informação que apresenta seus dados somente quando os resultados efetivamente verificados na prática divergem ou se distanciam dos resultados previstos em algum programa.

A empresa era vista como um sistema fechado, isto é, os indivíduos não recebiam influências externas. O sistema fechado é mecânico, previsível e determinístico.

### 4.3.3 Princípios da administração científica

Conforme Fernandes (2010), Taylor pretendia definir princípios científicos para a administração das empresas. Tinha por objetivo resolver os problemas que resultam das relações entre os operários. Como consequência modificam-se as relações humanas dentro da empresa, o bom operário não discute as ordens nem as instruções, faz o que lhe mandam fazer.

Os quatro princípios fundamentais da administração científica são:

1. **Princípio do planejamento** – consiste em substituir o critério individual do operário, a improvisação e o empirismo por métodos planejados e testados.
2. **Princípio da preparação dos trabalhadores** – consiste em selecionar cientificamente os trabalhadores de acordo com suas aptidões, prepará-los e treiná-los para produzirem mais e melhor, de acordo com o método planejado, e em preparar máquinas e equipamentos em um arranjo físico e disposição racional. Pressupõe o estudo das tarefas ou dos tempos e movimentos e a lei da fadiga.
3. **Princípio do controle** – consiste em controlar o trabalho para se certificar de que ele está sendo executado de acordo com o método estabelecido e segundo o plano de produção.



Assista ao vídeo “Resumo sobre a Administração científica” em:  
<http://www.youtube.com/watch?v=eeFk1eQPPQU>



**4. Princípio da execução** – consiste em distribuir distintamente as atribuições e as responsabilidades para que a execução do trabalho seja o mais disciplinada possível.

### 4.3.4 Integrantes do movimento da administração científica

Segundo Ferreira (2008), além de Taylor, o movimento da administração científica teve outros integrantes. Alguns eram colaboradores de Taylor e outros trabalhavam de forma independente.

#### 4.3.4.1 Frank Gilbreth e Lillian Gilbreth

Esse casal acompanhou Taylor no estudo dos tempos e movimentos e na racionalização do trabalho como meio de aumentar a produtividade.

Dentro dos estudos feitos por eles, destacam-se: os movimentos elementares, a fórmula de eficiência e o estudo da fadiga humana.

Os Gilbreths concluíram que qualquer trabalho podia ser reduzido em movimentos elementares, chamados *therbligs*. Os *therbligs* englobavam todos os movimentos necessários para a execução de qualquer tarefa. *Therbligs*: é o **anagrama** de Gilbreth ao contrário.

#### 4.3.4.2 Henry Gantt

Nasceu em 1861 e em 1884 formou-se em engenharia mecânica. Em 1887, foi trabalhar para Midvale Steel e em 1888 se tornou assistente no departamento de engenharia, onde Taylor era o engenheiro-chefe de produção. Em 1889, foi para a Bethlehem trabalhar novamente com Taylor.

Em 1903, apresentou um trabalho, "*A graphical daily balance in manufacturing*" (controle gráfico diário de produção), onde descreveu um método gráfico de acompanhamento dos fluxos de produção que acabou se tornando o famoso Gráfico de Gantt.

#### 4.3.4.3 Hugo Munsterberg (1863 – 1916)

Em 1885, recebeu o título de Doutor em Psicologia, em 1887, o de Doutor em Medicina pela Universidade de Leipzig. Em 1897, foi ser professor de Harvard, onde se tornou o diretor do programa de psicologia industrial.

Fez muitas contribuições em vários campos da psicologia; é considerado o criador da psicologia industrial. Ele acreditava que a psicologia ajudava a achar os trabalhadores mais capacitados.

## A-Z

### anagrama

Um anagrama (do grego *ana* = "voltar" ou "repetir" + *graphein* = "escrever") é uma espécie de jogo de palavras, resultando do rearranjo das letras de uma palavra ou frase para produzir outras palavras, utilizando todas as letras originais exatamente uma vez.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Anagrama>



Gráfico de Gantt: Slack et al. (2009) afirmam que em sua origem era um gráfico de barras horizontais, que posiciona a relação de atividades de um projeto em uma base de tempo. A principal informação extraída eram as datas de início e término além da duração de cada atividade. Ele indica quando cada trabalho está programado para começar e terminar, assim como seu grau de andamento. Também é indicado no gráfico o momento atual.

Foi ele quem criou e usou os primeiros testes de seleção de pessoal e foi o primeiro consultor de organização para assuntos de comportamento humano.

Em 1920, a psicologia industrial estava estabelecida como um ramo importante da administração de empresas.

#### 4.3.4.4 Harrington Emerson

Engenheiro simplificou os métodos de estudos e de trabalho de Taylor. Popularizou a administração científica e desenvolveu os primeiros trabalhos sobre seleção e treinamento de empregados. Foi responsável pela antecipação da administração por objetivos proposta por Peter Drucker na década de 60.

#### 4.3.4.5 Henry Ford

Nasceu em Dearborn, Michigan em 1863. Aos doze anos, foi a Detroit com seu pai e viu uma locomotiva, conhecendo assim o primeiro veículo sem tração animal.

Aos dezessete anos, foi trabalhar numa oficina como aprendiz de mecânico e nas horas vagas, começou a desenhar o seu modelo que ele batizou de “carruagem sem cavalos” (*horseless carriage*).

Na madrugada de 04 de junho de 1896, seus vizinhos escutam um barulho enorme. Era Ford saindo por um buraco feito na parede de sua casa pilotando o seu automóvel.

Em 1899 fundou a Detroit Automobile Co., sua primeira fábrica de automóveis mas que logo foi fechada. Em 1903 abriu a sua empresa, a Ford Motor Company, com a ideia de popularizar um produto antes feito de forma artesanal e, portanto, acessível só para milionários.

Ele revolucionou a indústria. Entre 1905 e 1910, promoveu uma grande invenção do século, a produção em massa. Através da racionalização dos elementos da produção, promoveu as linhas de montagem e conseguiu atingir um nível de produção nunca antes atingido.

A produção em massa tinha os seguintes princípios:

- **Padronização** – as peças e componentes eram padronizados e intercambiáveis.
- **Racionalização** – o produto era dividido em partes e sua fabricação dividida em etapas.

- **Ritmo** – cada operário tinha uma tarefa fixa dentro de um processo pré-definido, isto é, existia uma especialização do trabalhador.

A grande aceitação dos princípios da administração científica e da linha de montagem é responsável pela notável expansão da atividade industrial em todo o mundo. Hoje em dia Taylor e Ford iriam se sentir em casa dentro de fábricas de grande porte, pois iriam encontrar linhas de montagem carregando diversos produtos, em diferentes estágios de acabamento. Engenheiros de produção ou especialistas em organização e métodos circulando e fazendo anotações em pranchetas, desenhando fluxogramas, cronometrando e filmando as operações, para, em seguida, torná-las mais eficientes. A tecnologia sofisticou-se, há robôs ao lado de pessoas, computadores, cronômetros digitais e câmeras de vídeo. No entanto, os princípios são exatamente os mesmos (MAXIMIANO, 2010).

## 4.4 Estudo do posto de trabalho

Há basicamente dois tipos de abordagens para analisar o posto de trabalho: o taylorista e o ergonômico. A abordagem taylorista (tradicional) é baseada nos princípios de economia dos movimentos. A abordagem ergonômica é baseada principalmente na análise **biomecânica** da postura e nas interações entre o homem, o sistema e o ambiente (IIDA, 2005).

### 4.4.1 Abordagem taylorista (tradicional)

Conforme Lida (2005), esta abordagem baseia-se no estudo dos movimentos corporais do ser humano, necessários para executar uma tarefa, e na medida do tempo gasto em cada um desses movimentos. Resumidamente, é chamado de estudo de tempos e movimentos. A sequência dos movimentos necessários para executar a tarefa é baseada em uma série de princípios de economia de movimentos (Quadro 4.3). O melhor método é escolhido pelo critério do menor tempo gasto.

O desenvolvimento do melhor método é feito geralmente em laboratório de engenharia de métodos, onde os diversos dispositivos, materiais e ferramentas, são colocados em posições mais convenientes, baseados em critérios empíricos e em experiências pessoais dos próprios analistas de métodos. Esse processo abrange três etapas:

1. **Desenvolver o método preferido** – para desenvolver o método preferido, o analista de trabalho deve:
  - Definir o objetivo da operação.



Assista ao vídeo “Fordismo e Henry Ford” em <http://www.youtube.com/watch?v=al9AZjSbIF8>

A-Z

#### biomecânica

É uma ciência multidisciplinar que descreve, analisa e avalia o movimento humano (WINTER, 1990).

- Descrever as diversas alternativas de métodos para se alcançar o objetivo.
- Testar essas alternativas.
- Selecionar o método que melhor atenda ao objetivo.

**2. Preparar o método padrão** – o método preferido deve ser registrado para se converter em padrão, ou seja, ser implantado em toda fábrica. Para isso, deve-se:

- Realizar uma descrição detalhada do método, especificando os movimentos necessários e a sequência dos mesmos.
- Fazer um desenho esquemático do posto de trabalho, mostrando o posicionamento das peças, ferramentas e máquinas, com as respectivas dimensões.
- Listar as condições ambientais (iluminação, calor, gases, poeiras) e outros fatores que podem afetar o desempenho.

**3. Determinar tempo-padrão** – o tempo-padrão é o tempo necessário, a um operário experiente, para executar o trabalho usando o método padrão, incluindo-se aí as tolerâncias de espera (por exemplo, aguardar a máquina completar o ciclo), as ineficiências do processo produtivo e as tolerâncias para fadiga (dependem da carga de trabalho e das condições ambientais).

#### Quadro 4.3: Princípios de economia de movimentos

##### Relacionados com o uso do corpo humano

1. As duas mãos devem iniciar e terminar os seus movimentos no mesmo instante.
2. As duas mãos não devem permanecer inativas ao mesmo tempo, exceto durante os períodos de descanso.
3. Os movimentos dos braços devem ser executados em direções opostas e simétricas, devendo ser feitos simultaneamente.
4. Devem ser empregados os movimentos manuais mais simples para a execução do trabalho.
5. Deve-se usar quantidade de movimento (massa x velocidade) a favor do esforço muscular.
6. Deve-se usar movimentos suaves, curvos e contínuos das mãos (evitar mudanças bruscas de direção).
7. Os movimentos parabólicos são mais rápidos, mais fáceis e mais precisos do que os movimentos “controlados”.
8. O trabalho deve ser disposto de modo a permitir ritmo suave e natural sempre que possível.
9. As necessidades de acompanhamento visual devem ser reduzidas.

#### Relacionados com o posto de trabalho

10. Deve existir local definido e fixo para todas as ferramentas e materiais.
11. As ferramentas, materiais e controles devem estar localizados perto do local de uso.
12. Os materiais devem ser alimentados por gravidade até o local de uso.
13. As peças acabadas devem fluir por gravidade.
14. Materiais e ferramentas devem ser localizados na mesma sequência de uso.
15. A iluminação deve permitir uma percepção visual satisfatória.
16. A altura do posto de trabalho deve permitir o trabalho de pé, alternado com o trabalho sentado.
17. Cada trabalhador deve dispor de uma cadeira que possibilite boa postura.

#### Relacionados com o projeto de ferramentas e equipamentos

18. O trabalho estático das mãos deve ser substituído por dispositivos de fixação, gabaritos ou mecanismos acionados por pedal.
19. Quando possível, deve-se combinar a ação de duas ou mais ferramentas.
20. As ferramentas e os materiais devem ser preposicionados.
21. As cargas de trabalho com os dedos devem ser distribuídas de acordo com as capacidades de cada dedo.
22. Os controles, alavancas e volantes devem ser manipulados com alteração mínima de postura do corpo e com a maior vantagem mecânica.

Fonte: Adaptado de BARNES, 1977 e IIDA, 2005

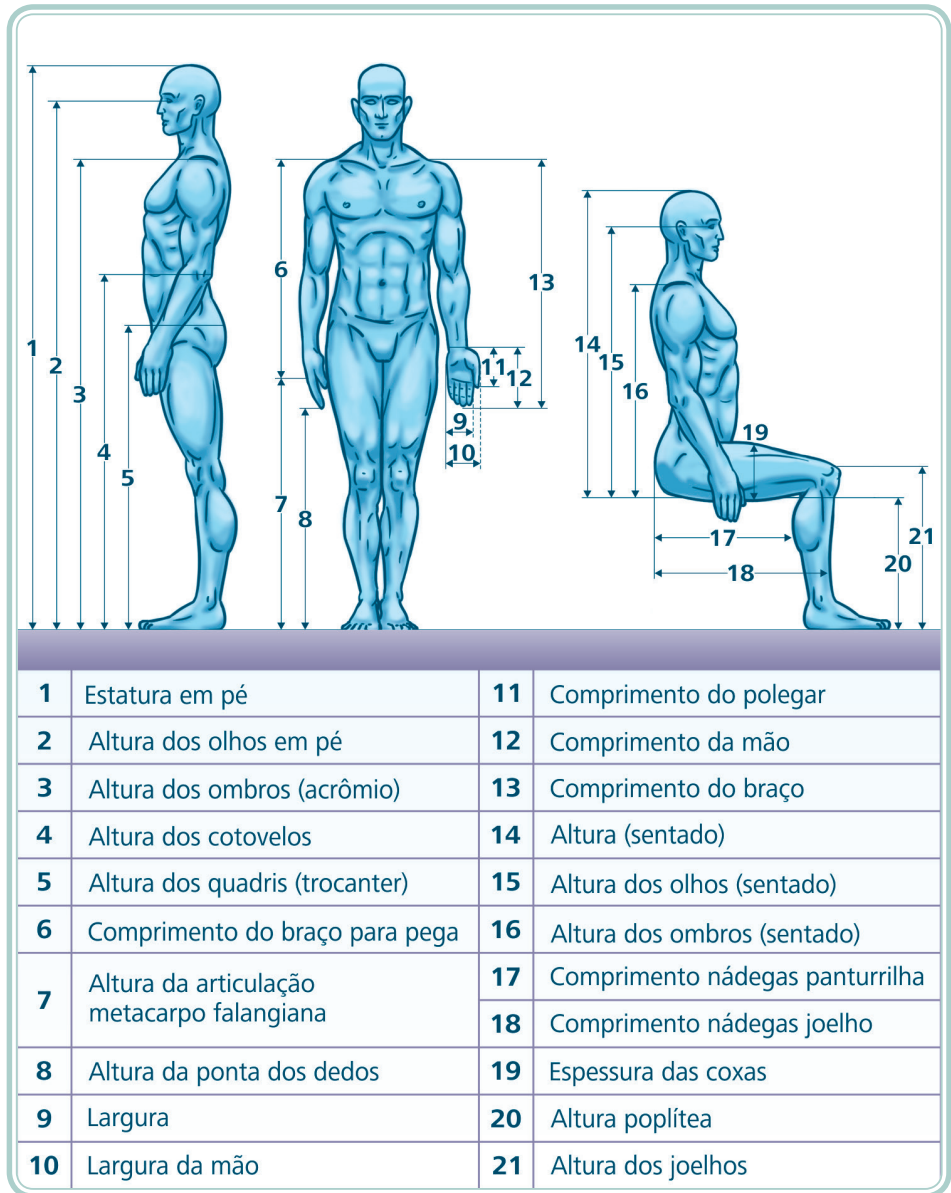
### 4.4.2 Abordagem ergonômica

De acordo com Iida (2005), o enfoque ergonômico tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas e cognitivas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho. Os objetos a serem manipulados ficam dentro da área de alcance dos movimentos corporais. As informações se colocam em posições que facilite a sua percepção. O posto de trabalho deve permitir que o trabalhador realize o trabalho com conforto, eficiência e segurança.

Na abordagem ergonômica, as máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais são adaptados às características do trabalho e capacidade do trabalhador, visando promover o equilíbrio biomecânico, reduzir as contrações estáticas da musculatura e o estresse geral. Assim, pode-se garantir a satisfação e segurança do trabalhador e a produtividade do sistema. Procura-se também eliminar tarefas altamente repetitivas.

A maior dificuldade dos projetistas é a grande variabilidade das dimensões antropométricas da população (Figura 4.9). Isso leva a dimensionamentos inadequados dos postos de trabalho, provocando esforços musculares estáticos e movimentos exagerados dos braços, ombro, tronco e pernas. Posturas inadequadas e alcances forçados podem provocar dores musculares, resultando em quedas da produtividade.

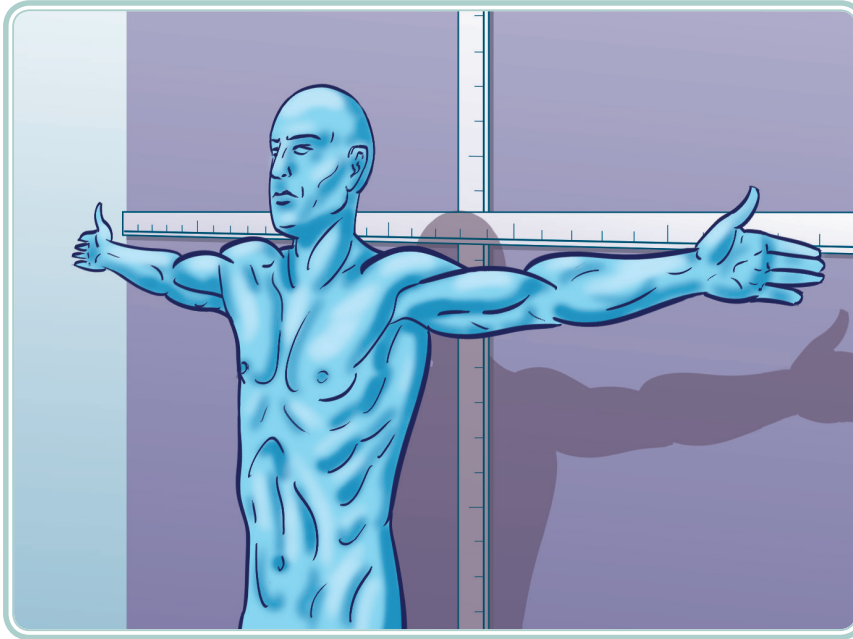
Assim, o principal objetivo do projeto do posto de trabalho é a perfeita adaptação das máquinas e equipamentos ao trabalhador, de modo a reduzir as posturas e movimentos desagradáveis, minimizando os estresses musculares.



**Figura 4.9: Exemplos de medidas antropométricas**

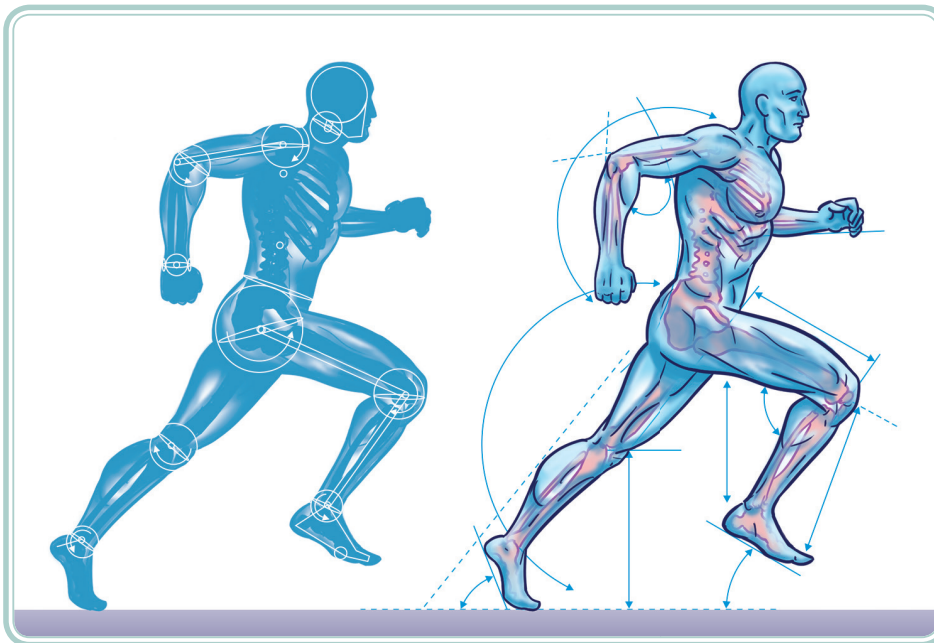
Fonte: CTISM

A **antropometria** trata das medidas físicas do corpo humano (Figura 4.10). Dividem-se em antropometria estática (dimensionamento de produtos e locais de trabalho que envolve apenas pequenos movimentos corporais), antropometria dinâmica (mede o alcance dos movimentos corporais) e antropometria funcional (mede os movimentos para execução de uma tarefa) (IIDA, 2005).



**Figura 4.10: Antropometria**

Fonte: CTISM, adaptado de <http://guatecad.files.wordpress.com/2012/07/antropometria-iniesta.jpg>



**Figura 4.11: Biomecânica**

Fonte: CTISM

### 4.4.3 Projeto do posto de trabalho

Para Lida (2005) o projeto do posto de trabalho (Figura 4.12) faz parte de um planejamento mais global das instalações produtivas, também chamado de **arranjo físico** ou *layout* de fábricas e escritórios. Esse planejamento das instalações é feito em três níveis.

#### A-Z

##### arranjo físico

Slack et al. (2009) definem arranjo físico (ou *layout* em inglês) como a preocupação com a localização física dos recursos de transformação, ou seja, é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção. Os tipos podem ser: arranjo físico posicional, arranjo físico por processo, arranjo físico celular e arranjo físico por produto.

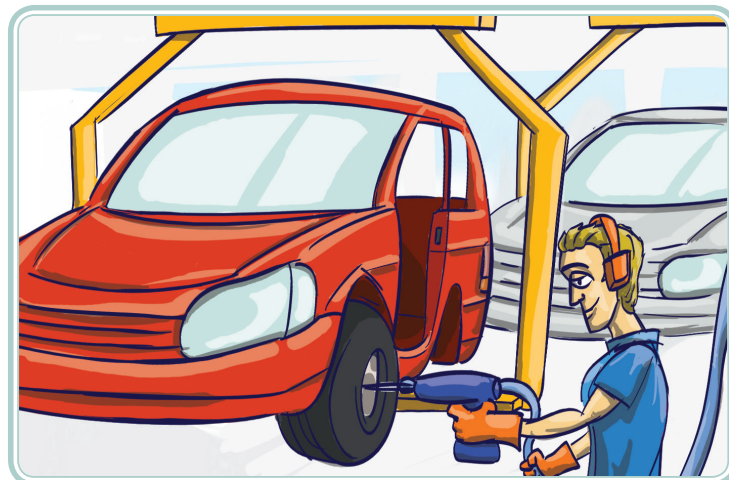
- 1. Projeto do macroespaço** – nesse nível, é feito um estudo do espaço global da empresa. São definidas as dimensões de cada departamento e também das áreas auxiliares, como estoques e manutenção. Nesse nível fica definido o fluxo geral de materiais, desde a entrada da matéria-prima até a saída dos produtos acabados, passando por todas as etapas intermediárias de transformação dessa matéria-prima em produtos. Em cada etapa do processo fica definida a equipe de trabalho com todas as máquinas e equipamentos envolvidos.
- 2. Projeto do microespaço** – no nível micro, a atenção é focalizada em cada unidade produtiva, ou seja, no posto de trabalho. Isso geralmente inclui um trabalhador e o seu ambiente imediato, abrangendo a máquina e equipamento que ele utiliza, bem como as condições locais de temperatura e ruídos.
- 3. Projeto detalhado** – o projeto detalhado estabelece as características da interface homem-máquina-ambiente, para que as interações entre esses subsistemas sejam adequadas. É nessa etapa que se projetam ou se selecionam os instrumentos de informação e de controle apropriados à natureza e exigências do trabalho.

A contribuição ergonômica pode ocorrer nesses três níveis. No nível macro incluem-se os estudos do ambiente em geral (iluminação, temperaturas, ruídos), a organização do trabalho (horários, turnos), trabalhos em equipe, sistemas de transporte e outros. No nível micro, a **ergonomia** concentra-se essencialmente no estudo do posto de trabalho. No projeto detalhado, faz-se o estudo dos controles e manejos e dos dispositivos de informação.

## A-Z

### ergonomia

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), entende-se ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas (IIDA, 2005).



**Figura 4.12: Posto de trabalho em uma montadora de veículos**

Fonte: CTISM



## 4.5 Princípios básicos de administração da produção e material

### 4.5.1 Administração da produção

Segundo Slack et al. (2009), a administração da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços. A função de produção é a parte da organização responsável por essa atividade. Toda organização possui uma função de produção, porque toda organização produz algum tipo de produto e/ou serviço.

A função produção é central para a organização porque produz bens e serviços que são a razão de sua existência, mas não é a única nem, necessariamente, a mais importante. É, entretanto, uma das três funções centrais de qualquer organização.

- **A função *marketing*** (incluindo vendas) – responsável por comunicar os produtos ou serviços de uma empresa para o seu mercado, de modo a gerar pedidos de serviços e produtos por consumidores.
- **A função desenvolvimento de produtos/serviço** – responsável por criar novos produtos e serviços ou modificá-los, de modo a gerar solicitações futuras de consumidores por produtos e serviços.
- **A função produção** – responsável por satisfazer as solicitações de consumidores por meio da produção e entrega de produtos e serviços.

Destacam-se também as funções de apoio que suprem e apoiam a função produção:

- **Função contábil-financeira** – fornece a informação para ajudar nos processos decisórios econômicos e administra os recursos financeiros da organização.
- **Função recursos humanos** – recruta e desenvolve os funcionários da organização e se encarrega de seu bem-estar.

Quase todas as organizações terão as três funções centrais, porque todas as empresas possuem necessidades fundamentais de vender seus serviços, satisfazer seus consumidores e criar os meios para satisfazer seus clientes no futuro. O Quadro 4.4 mostra as atividades dessas três funções centrais para algumas operações.

**Quadro 4.4: Atividades das funções centrais de alguma empresa**

Atividades centrais	Provedor de serviços de internet	Cadeia de fast food	Caridade	Fabricante de móveis
Marketing e vendas	Promover serviços a usuários e obter assinaturas. Vender espaço de propaganda.	Fazer propaganda em televisão. Inventar material promocional.	Desenvolver contratos de fundos. Enviar mala direta com pedido de doações.	Fazer propaganda em revistas. Determinar a política de preços. Vender para lojas.
Desenvolvimento de produto ou serviço	Criar novos serviços e comissionar novo conteúdo de informação.	Inventar hambúrgueres, pizzas, etc. Projetar a decoração dos restaurantes.	Desenvolver novas campanhas de apelo. Projetar novos programas de assistência.	Projetar novos móveis. Harmonizar as cores da moda.
Produção	Manter equipamentos, programas e informação. Implantar novos links e serviços.	Fazer hambúrgueres, pizzas, etc. Servir clientes. Fazer a limpeza. Manter os equipamentos.	Prover serviços para os beneficiários da caridade.	Fazer peças Montar os móveis.

Fonte: Slack et al., 2009

Os gerentes de produção possuem alguma responsabilidade por todas as atividades da organização que contribuem para a produção efetiva de bens e serviços. Embora a natureza exata das responsabilidades da administração da produção dependa, em alguma extensão, da forma escolhida pela organização para definir as fronteiras da função produção, existem algumas classes gerais de atividades que se aplicam a todos os tipos de produção, que são (SLACK et al., 2009):

- **Entendimento dos objetivos estratégicos da produção** – a primeira responsabilidade de qualquer equipe de administração da produção é atender ao que está tentando atingir. Isso implica o desenvolvimento de uma visão clara de como essa função deve contribuir para que os objetivos organizacionais sejam atingidos em longo prazo. Também significa a tradução dos objetivos organizacionais em termos de implicações para os objetivos de desempenho da produção: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo.
- **Desenvolvimento de uma estratégia de produção para a organização** – a administração da produção é uma ocupação que envolve centenas de decisões minuto a minuto. Em função disso, é vital que os gerentes de produção tenham um conjunto de princípios gerais que possa orientar a tomada de decisão em direção aos objetivos em longo prazo da organização. Isso é uma estratégia de produção.
- **Projeto dos produtos, serviços e processos de produção** – projeto é a atividade de definir forma física, aspecto e composição física de produtos,

serviços e processos. Embora a responsabilidade direta pelo projeto dos produtos e serviços da organização possa não ser parte da função produção em algumas organizações, ele é crucial para as outras atividades de produção.

- **Planejamento e controle da produção** – planejamento e controle é a atividade de decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando, assim, a execução do que foi previsto.
- **Melhoria do desempenho da produção** – a responsabilidade permanente de todo gerente de produção é melhorar o desempenho de suas operações.
- **Responsabilidades amplas dos gerentes de produção** – podem ser identificadas várias responsabilidades que são de importância particular para os gerentes de produção: globalização, pressões por proteção ambiental; a relevância cada vez maior da responsabilidade social; a necessidade de consciência tecnológica; como a gestão do conhecimento está tornando-se uma importante parte da administração da produção.

#### 4.5.2 Administração de materiais

Segundo FACAC (2005), a administração de materiais é definida como um conjunto de atividades desenvolvidas dentro de uma empresa, de forma centralizada ou não, destinadas a suprir as diversas unidades, com os materiais necessários ao desempenho normal das respectivas atribuições. Tais atividades abrangem desde o circuito de reaprovisionamento, inclusive compras, o recebimento, a armazenagem dos materiais, o seu fornecimento aos órgãos requisitantes, até as operações gerais de controle de estoques, etc.

Em outras palavras: “A administração de materiais visa à garantia de existência contínua de um estoque, organizado de modo a nunca faltar nenhum dos itens que o compõem, sem tornar excessivo o investimento total”.

Atualmente é conceituada e estudada como um sistema integrado em que diversos subsistemas próprios interagem para constituir um todo organizado. Destina-se a dotar a administração dos meios necessários ao suprimento de materiais imprescindíveis ao funcionamento da organização, no tempo oportuno, na quantidade necessária, na qualidade requerida e pelo menor custo.

A oportunidade, no momento certo para o suprimento de materiais, influi no tamanho dos estoques. Assim, suprir antes do momento oportuno acarretará, em regra, estoques altos, acima das necessidades imediatas da organização.

Por outro lado, a providência do suprimento após esse momento poderá levar à falta do material necessário ao atendimento de determinada necessidade da administração. Do mesmo modo, o tamanho do lote de compra acarreta as mesmas consequências: quantidades além do necessário representam inversões em estoques ociosos, assim como quantidades aquém do necessário podem levar à insuficiência de estoque, o que é prejudicial à eficiência operacional da organização.

Esses dois eventos, tempo oportuno e quantidade necessária acarretam, se mal planejados, além de custos financeiros indesejáveis, lucros cessantes, fatores decorrentes de quaisquer das situações assinaladas. Da mesma forma, a obtenção de material sem os atributos da qualidade requerida para o uso a que se destina acarreta custos financeiros maiores, retenções ociosas de capital e oportunidades de lucro não realizadas. Isso porque materiais, nessas condições podem implicar em paradas de máquinas, defeitos na fabricação ou no serviço, inutilização de material, compras adicionais, etc.

Os subsistemas da administração de materiais, integrados de forma sistêmica, fornecem, portanto, os meios necessários à consecução das quatro condições básicas alinhadas acima, para uma boa administração de material.

Decompondo essa atividade através da separação e identificação dos seus elementos componentes, encontramos as seguintes subfunções típicas da administração de materiais, além de outras mais específicas de organizações mais complexas (FACAC, 2005):

#### **a) Subsistemas típicos**

- **Controle de estoque** – subsistema responsável pela gestão econômica dos estoques, através do planejamento e da programação de material, compreendendo a análise, a previsão, o controle e o ressuprimento de material. O estoque é necessário para que o processo de produção-venda da empresa opere com um número mínimo de preocupações e desníveis. Os estoques podem ser de matéria-prima, produtos em fabricação e produtos acabados. O setor de controle de estoque acompanha e controla o nível de estoque e o investimento financeiro envolvido.
- **Classificação de material** – subsistema responsável pela identificação (especificação), classificação, codificação, cadastramento e catalogação de material.

- **Aquisição/compra de material** – subsistema responsável pela gestão, negociação e contratação de compras de material através do processo de licitação. O setor de compras preocupa-se sobremaneira com o estoque de matéria-prima. É da responsabilidade de compras assegurarem que as matérias-primas exigidas pela produção estejam à disposição nas quantidades certas, nos períodos desejados. Compras não é somente responsável pela quantidade e pelo prazo, mas precisa também considerar o preço mais favorável possível, já que o custo da matéria-prima é um componente fundamental no custo do produto.
- **Armazenagem/almojarifado** – subsistema responsável pela gestão física dos estoques, compreendendo as atividades de guarda, preservação, embalagem, recepção e expedição de material, segundo determinadas normas e métodos de armazenamento. O almoxarifado é o responsável pela guarda física dos materiais em estoque, com exceção dos produtos em processo. É o local onde ficam armazenados os produtos, para atender à produção e os materiais entregues pelos fornecedores.
- **Movimentação de material** – subsistema encarregado do controle e normalização das transações de recebimento, fornecimento, devoluções, transferências de materiais e quaisquer outros tipos de movimentações de entrada e de saída de material.
- **Inspeção de recebimento** – subsistema responsável pela verificação física e documental do recebimento de material, podendo ainda encarregar-se da verificação dos atributos qualitativos pelas normas de controle de qualidade.
- **Cadastro** – subsistema encarregado do cadastramento de fornecedores, pesquisa de mercado e compras.

#### **b) Subsistemas específicos**

- **Inspeção de suprimentos** – subsistema de apoio responsável pela verificação da aplicação das normas e dos procedimentos estabelecidos para o funcionamento da administração de materiais em toda a organização, analisando os desvios da política de suprimento traçada pela administração e proporcionando soluções.
- **Padronização e normalização** – subsistema de apoio ao qual cabe a obtenção de menor número de variedades existentes de determinado tipo

de material, por meio de unificação e especificação dos mesmos, propondo medidas de redução de estoques.

- **Transporte de material** – subsistema de apoio que se responsabiliza pela política e pela execução do transporte, movimentação e distribuição de material. A entrega do produto acabado aos clientes e a da matéria-prima na fábrica são de responsabilidade do setor de transportes e distribuição. É nesse setor que se executa a administração da frota de veículos da empresa, e/ou onde também são contratadas as transportadoras que prestam serviços de entrega e coleta.

A integração dessas subfunções funciona como um sistema de engrenagens que aciona a administração de material e permite a interface com outros sistemas da organização. Assim, quando um item de material é recebido do fornecedor, houve, antes, todo um conjunto de ações inter-relacionadas para esse fim: o subsistema de controle de estoque aciona o subsistema de compras que recorre ao subsistema de cadastro.

Quando ocorre o recebimento do material pelo almoxarifado, o subsistema de inspeção é acionado, de modo que os itens aceitos pela inspeção física e documental são encaminhados ao subsistema de armazenagem para guarda nas unidades de estocagem próprias e demais providências, ao mesmo tempo em que o subsistema de controle de estoque é informado para proceder aos registros físicos e contábeis da movimentação de entrada. O subsistema de cadastro também é informado, para encerrar o dossiê de compras e processar as anotações cadastrais pertinentes ao fornecimento. Os materiais recusados pelo subsistema de inspeção são devolvidos ao fornecedor. A devolução é providenciada pelo subsistema de aquisição que aciona o fornecedor para essa providência após ser informado pela inspeção que o material não foi aceito. Igualmente, o subsistema de cadastro é informado do evento para providenciar o encerramento do processo de compra e processar, no cadastro de fornecedores, os registros pertinentes. Quando o material é requisitado dos estoques, esse evento é comunicado ao subsistema de controle de estoque pelo subsistema de armazenagem. Este procede à baixa física e contábil, podendo gerar com isso uma ação de ressuprimento. Nesse caso, é emitida pelo subsistema de controle de estoques uma ordem ao subsistema de compras, para que o material seja comprado de um dos fornecedores cadastrados e habilitados junto à organização pelo subsistema de cadastro. Após a concretização da compra, o subsistema de cadastro também fica responsável por providenciar, junto aos fornecedores, o cumprimento do prazo de entrega contratual, iniciando o ciclo, novamente, por ocasião do recebimento de material.

Todos esses subsistemas não aparecem configurados na administração de materiais de qualquer organização. As partes componentes dessa função dependem do tamanho, do tipo e da complexidade da organização, da natureza e de sua atividade-fim, e do número de itens do inventário.

Por fim, a administração de materiais tem por finalidade principal assegurar o contínuo abastecimento de artigos necessários para comercialização direta ou capaz de atender aos serviços executados pela empresa.

As empresas objetivam diminuir os custos operacionais para que elas e seus produtos possam ser competitivos no mercado.

Mais especificamente, os materiais precisam ser de qualidade produtiva para assegurar a aceitação do produto final. Precisam estar na empresa prontos para o consumo na data desejada e com um preço de aquisição acessível, a fim de que o produto possa ser competitivo e assim, dar à empresa um retorno satisfatório do capital investido (FACAC, 2005).

## Resumo

Nessa aula verificamos que as organizações apresentam estruturas organizacionais formais e informais. As estruturas formais podem se apresentar de diversas formas, a mais comum é a funcional. Para visualização da estrutura são empregados gráficos denominados de organogramas os quais mostram de forma imediata as relações funcionais, os fluxos de autoridade e responsabilidade e as funções da empresa. As empresas apresentam a sua estrutura na forma de organogramas. O organograma clássico é o mais empregado. Para a representação dos fluxos de processos em uma empresa, ou seja, como os trabalhos devem acontecer, também são empregados gráficos denominados fluxogramas, os quais permitem uma rápida visualização e entendimento dos métodos.

Verificamos que inúmeros avanços foram obtidos na administração das organizações graças às pesquisas de Taylor e outros integrantes no que foi denominado de movimento da administração científica. Taylor, na organização do trabalho, estabeleceu quatro princípios fundamentais que tratavam do emprego de métodos planejados, da seleção científica do trabalhador, do princípio do controle e do princípio da execução das tarefas. Dentre os integrantes podem ser citados os Gilbreths e Ford. O lugar onde são realizados os trabalhos é denominado de posto de trabalho que pode ser analisado

segundo uma abordagem taylorista que se baseia nos princípios de economia dos movimentos ou segundo uma abordagem ergonômica que se baseia na análise biomecânica da postura e nas interações entre o homem, o sistema e o ambiente. Já o projeto de um posto de trabalho deve fazer parte de um planejamento de toda a instalação produtiva, considerando-se um estudo do espaço global da empresa, passando por cada unidade produtiva e terminando no estabelecimento das características da interface homem-máquina-ambiente.

Objetivos e recursos são os fatores determinantes que definem uma organização. A administração da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços. A função de produção é a parte da organização responsável por essa atividade, mas, há ainda outras duas funções centrais que são a função *marketing* e a função desenvolvimento de produtos/serviços. Os gerentes de produção têm responsabilidades em atividades relacionadas com a produção onde desempenham classes gerais de atividades tais como o planejamento e controle da produção e o projeto dos produtos, serviços e processos de produção. Para que haja produção é necessário que haja suprimentos/matéria-prima. A administração de materiais é responsável por dotar a administração dos meios necessários ao suprimento de materiais imprescindíveis ao funcionamento da organização no tempo oportuno, na quantidade necessária, na qualidade requerida e pelo menor custo. Para tanto, normalmente possui sistemas como o do controle de estoques, o da aquisição/compra de material, o de armazenagem e o da movimentação de material.



## Atividades de aprendizagem

1. Diferencie estrutura formal e informal de uma organização.
2. Estrutura organizacional por produto e/ou serviço. Definir e elaborar um exemplo de estrutura.
3. A partir da elaboração do organograma, quais as situações que podem ser encontradas nas empresas?
4. A partir das definições e dos símbolos apresentados, elabore o fluxograma de processo para a confecção de um chimarrão.
5. Pesquise e estabeleça o perfil de um *Homo economicus*.



6. O que Taylor entendia como seleção científica do trabalhador?
7. O que Ford esperava obter com a produção em massa?
8. Na abordagem taylorista para análise do posto de trabalho, o melhor método para executar a tarefa abrange três etapas. Quais são?
9. Defina ergonomia.
10. Qual é o principal objetivo do projeto do posto de trabalho pela abordagem ergonômica?
11. Segundo a ABERGO, a ergonomia pode ser dividida em três áreas de especialização: a ergonomia física, a cognitiva e a organizacional. Pesquise e faça uma breve descrição dos interesses de estudo de cada uma dessas três áreas.
12. Quais são as contribuições da ergonomia nos três níveis de planejamento de uma empresa para elaborar o projeto de um posto de trabalho?
13. Segundo a administração da produção, quais são as classes de atividades que se aplicam a todos os tipos de produção?
14. Na administração de materiais, quais são as atividades desempenhadas pelo subsistema inspeção de recebimento?



# Aula 5 – Estatística básica

## Objetivos

Estudar as medidas descritivas.

Definir estatística básica e seus conceitos básicos.

Conhecer as diferentes séries e gráficos estatísticos.

## 5.1 Estatística

É uma parte da matemática aplicada que fornece métodos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados os quais podem ser utilizados nas tomadas de decisão.

## 5.2 Conceitos básicos da estatística

### 5.2.1 População

No campo teórico, a população pode ser definida segundo o seu tamanho, sendo finita quando possui um número determinado de elementos e, infinita quando possui um número infinito de elementos. Na prática, as populações com infinitos elementos, ou seja, com grande número de componentes, são tratadas como infinitas.

É costume limitarem-se as observações referentes a uma determinada pesquisa a apenas uma parte da população denominada amostra.

### 5.2.2 Amostra

Parte de uma população que é manipulada, devendo ser representativa em relação à população da qual foi obtida, e aleatória, ou seja, todos os seus elementos devem ter a mesma oportunidade de ser selecionado. As ferramentas e formas de avaliação dos dados obtidos da população ou da amostra apresentam diferenças que dependem do tipo de dado coletado.

### 5.2.3 Variáveis estatísticas

Variável é a característica de interesse medida em cada elemento da amostra ou população. Seus valores variam de elemento para elemento. As variáveis podem ter valores numéricos ou não numéricos e classificadas da seguinte forma.

## A-Z

### infinito contável

ou enumerável

Tem um número infinito de elementos enumeráveis.

Exemplo: Uma moeda é lançada sucessivas vezes até que ocorra uma coroa (c).

$\Omega = \{c, kc, kkc, kkkc, \dots\}$

### 5.2.3.1 Variáveis quantitativas

Referem-se às características que podem ser medidas em uma escala quantitativa e apresentam valores numéricos que fazem sentido, podendo ser contínuas ou discretas.

- a) **Variáveis discretas** – características mensuráveis que podem assumir apenas um número finito ou **infinito contável** de valores em que somente fazem sentido valores inteiros. Geralmente é o resultado de contagens. Exemplos: número de alunos, número de bactérias por litro de leite, número de carros estacionados por dia.
- b) **Variáveis contínuas** – características mensuráveis que assumem valores em uma escala contínua (na reta real) em que valores fracionais fazem sentido. Usualmente devem ser medidas através de algum instrumento. Exemplos: peso (balança), altura (régua), tempo (relógio), pressão arterial, idade.

### 5.2.3.2 Variáveis qualitativas (ou categóricas)

São as características que não possuem valores quantitativos em que, ao contrário, são definidas por várias categorias. Representam uma classificação dos indivíduos, podendo ser nominais ou ordinais.

- a) **Variáveis nominais** – não existe ordenação dentre as categorias. Exemplos: sexo, cor dos olhos, fumante/não fumante, doente/sadio.
- b) **Variáveis ordinais** – quando existe uma ordenação entre as categorias. Exemplos: escolaridade (1º, 2º, 3º graus), estágio da doença (inicial, intermediário, terminal), mês de observação (janeiro, fevereiro, ..., dezembro).

### 5.2.4 Estatística descritiva

É o conjunto de métodos para organização, apresentação e descrição de dados representativos do comportamento de uma variável, em que se utilizam tabelas, gráficos e medidas que resumem a distribuição dessa variável. É a metodologia utilizada para coletar, organizar, resumir e descrever os dados.

## A-Z

### inferências

Conjunto de metodologias que apoiam na formulação de conclusões sobre as características de uma população, a partir de uma parte dela (amostra).

### 5.2.5 Estatística indutiva ou inferencial

Compreende procedimentos empregados na análise e na interpretação dos dados, para chegar a grandes conclusões ou **inferências** sobre populações com base em dados amostrais associados a uma margem de incerteza.

## 5.3 Medidas descritivas

### 5.3.1 Medidas de posição

#### 5.3.1.1 Medidas de tendência central

A estatística descritiva em sua função básica de reduzir dados propõe um conjunto de indicadores que permitem obter uma percepção rápida do que acontece em um fenômeno. O primeiro indicador refere-se às “medidas de tendência central”. Existem vários procedimentos para expressar matematicamente as medidas de tendência central, dos quais os mais conhecidos são a média aritmética, a moda e a mediana.

##### a) Média aritmética

A média aritmética de um conjunto de dados ou valores é a razão da soma de todos os valores pela quantidade de valores.

Equação 5.1

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

A média aritmética é o valor que pode substituir todos os valores da variável, ou seja, o valor que a variável teria se, em vez de ser uma variável, fosse uma constante.

##### Exemplo

Média aritmética de 2, 5, 8, 13, 14, 15, 20, 30, 46, 47 é...

Onde cada valor corresponde a um  $X_i$ .

Desse modo teremos:  $(X_1 = 2)$ ,  $(X_2 = 5)$ , ...,  $(X_9 = 46)$ ,  $(X_{10} = 47)$ .

Assim,

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{200}{10} = 20$$

Onde:  $\bar{X} = 20$  = valor que corresponde à média aritmética obtida

$n = 10$  = valor correspondente ao número de termos

$X_i$  = representa o ponto médio de classe  $i$

## b) Mediana

A mediana segundo Costa Neto (2002) é uma quantidade que, assim como a média, procura caracterizar o centro de distribuição de frequências, mas de acordo com um critério diferente. A mediana é calculada com base na ordem dos valores que formam o conjunto de dados, de forma que para uma relação cujos valores estão ordenados, o valor contenha números tanto acima como abaixo dele.

Indicando a mediana por “Md” e o número de dados por “n”, devem ser considerados 2 casos:

- **1º caso: Quando “n” é ímpar**

Equação 5.2

$$T = \frac{n + 1}{2}$$

A Equação 5.2 indica o termo que corresponde à mediana.

### Exemplo

Calcular a mediana de: 9, 26, 15, 2, 5, 50, 31, 44, 21.

Primeiro, devem-se ordenar os valores e, após, aplicar na Equação 5.2.

Assim: 2, 5, 9, 15, 21, 26, 31, 44, 50

$$T = \frac{n + 1}{2} = \frac{9 + 1}{2} = \frac{10}{2} = 5 \rightarrow 5^\circ \text{ termo}$$

Onde:

2, 5, 9, 15, **21**, 26, 31, 44, 50  
↓  
5º termo

Desta forma:

Md = 21 (Nesse caso a Md é um valor do próprio conjunto)

- **2º caso: Quando “n” é par**

As Equações 5.3 e 5.4 indicam os dois termos centrais ( $T_1$  e  $T_2$ ) que devem ser usados no cálculo da mediana.

Equação 5.3

$$T_1 = \frac{n}{2}$$

Equação 5.4

$$T_2 = \frac{n+2}{2}$$

### Exemplo

Calcular a mediana de: 9, 26, 15, 2, 5, 50, 31, 44.

Primeiro, devem-se ordenar os valores e, após, aplicar as Equações 5.3 e 5.4.

Assim: 2, 5, 9, 15, 26, 31, 44, 50

$$T_1 = \frac{n}{2} = \frac{8}{2} = 4 \rightarrow 4^\circ \text{ termo}$$

$$T_2 = \frac{n+2}{2} = \frac{8+2}{2} = \frac{10}{2} = 5 \rightarrow 5^\circ \text{ termo}$$

Onde:

$$\begin{array}{cccccccc} 2, & 5, & 9, & \mathbf{15, 26}, & 31, & 44, & 50 \\ & & & \downarrow & \downarrow & & \\ & & & 4^\circ & 5^\circ & & \end{array}$$

Desta forma:

$$Md = \frac{15 + 26}{2} = 20,5$$

Quando "n" é ímpar, a "Md" é um valor do próprio conjunto.  
Quando "n" é par, a "Md" é a média aritmética dos valores centrais. Assim, quando "n" é par, a mediana é sempre um valor teórico.



### c) Moda

Moda de um conjunto de dados corresponde ao valor do conjunto o qual aparece mais vezes, ou seja, o valor associado à frequência absoluta mais alta.

No caso de distribuições de frequências de mesma amplitude (h), é comum se definir também a moda como um ponto pertencente à classe modal, dado por:

Equação 5.5

$$m_o = L_i + \frac{d_1}{d_1 + d_2}$$

Onde:  $L_i$  = limite inferior da classe modal

$d_1$  = diferença entre a frequência da classe modal e da classe imediatamente anterior

$d_2$  = diferença entre frequência da classe modal e da classe imediatamente seguinte

### Exemplo

$X_i$	$f_i$
39,5 – 44,5	3
44,5 – 49,5	8
<b>49,5 – 54,5</b>	<b>16</b>
54,5 – 59,5	12
59,5 – 64,5	7
64,5 – 69,5	3
69,5 – 74,5	1

$$L_i = 49,5 \quad d_1 = 16 - 8 = 8 \quad d_2 = 16 - 12 = 4$$

$$m_o = 49,5 + \frac{8}{8 + 4} \cong 50,166$$

A moda é uma medida de posição, pois indica a região com máximas frequências. Muitas distribuições que surgem na prática são razoavelmente simétricas, com a maioria dos valores concentrada próximo do meio. Nesse caso, média, moda e mediana estão todas muito próximas umas das outras. Uma distribuição pode ter mais do que uma moda, que pode ser chamada de distribuição bimodal.

- **Distribuição modal** – é aquela que possui uma só moda.

$$X_i = 100; 90; 110; 100; 100; 2500$$

$$M_o = 100$$

- **Distribuição bimodal** – possui duas modas.

$$X_i = 100; 200; 100; 100; 150; 210; 200; 120; 200$$

$$M_o = 100 \text{ e } M_o = 200$$



- **Distribuição amodal** – não possui moda.

$X_i = 1; 2; 3; 6; 7; 22; 300$

## 5.3.2 Medidas de dispersão ou variabilidade

É o conjunto de medidas, isto é, estatísticas, que aferem as oscilações de uma variável.

### 5.3.2.1 Medidas de dispersão absoluta

#### a) Variância ( $S^2$ )

A variância é uma medida que expressa um desvio quadrático médio. Sendo sua unidade o quadrado das unidades dos dados originais.

#### Exemplo

Para dados expressos em centímetros, a variância será expressa em centímetros quadrados. Cada um dos valores encontrados é chamado de variância e, são designados por  $S^2(X)$  e  $S^2(Y)$ , respectivamente, supondo que os conjuntos A e B constituam amostras.

$S^2(X) = 4,5$  acertos e  $S^2(Y) = 20,5$  acertos

Equação 5.6

$$S^2(X) = \frac{\sum x_i^2}{n}$$

Equação 5.7

$$S^2(Y) = \frac{\sum y_i^2}{n}$$

Equação 5.8

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

#### b) Desvio padrão ( $\sigma$ ou $S$ )

Corresponde a uma medida de dispersão dos valores de uma distribuição normal em relação à sua média. Ao extrair a raiz quadrada desses resultados, é obtido como resultado uma nova medida denominada de desvio padrão, que tem a vantagem de vir expressa em unidade de medida linear.

Equação 5.9

$$S(X) = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$$

Equação 5.10

$$S(Y) = \sqrt{\frac{\sum y_i^2}{n}}$$

Equação 5.11

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Dessa forma:  $S(X) = \sqrt{4,5} \cong 2,1$  acertos  
 $S(Y) = \sqrt{20,5} \cong 4,5$  acertos

O desvio padrão pode ser interpretado como uma medida capaz de medir variação, ou seja:

Conjunto A com variação de 2,1 acertos em média.

Conjunto B com variação de 4,5 acertos em média.

Assim, constatamos que quanto maior a variância, maior a heterogeneidade e respectivo desvio padrão, o que comprova que o conjunto A é mais homogêneo.

Uma forma de medir a dispersão consiste simplesmente em tomar a diferença entre o maior e o menor valor, ou seja, obtém-se a grandeza denominada de amplitude a qual nos dá a ideia do afastamento entre o maior e o menor valor. Na realidade, não é uma boa medida da dispersão de toda a distribuição, pois não oferece nenhuma informação sobre qualquer elemento na relação, exceto seus valores máximos e mínimos.

### 5.3.2.2 Medidas de dispersão relativa

#### Coeficiente de variação (CV)

Para comparar a variação do desvio padrão com a média, usa-se a razão entre o desvio padrão e a média, chamado de coeficiente de variação que, muitas vezes, é multiplicado por 100 para dar o resultado em porcentagem.

Equação 5.12

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} 100$$

## 5.4 Séries estatísticas

As séries estatísticas incidem na apresentação das informações em formas de tabelas e/ou gráficos, objetivando sintetizar os dados estatísticos observados e tornando-os mais compreensíveis.

O nome da série corresponde aos elementos que variam, e que podem ser divididos, conforme o que se apresenta a seguir.

### 5.4.1 Série temporal, cronológica, evolutiva ou histórica

É a série estatística em que os dados são observados segundo a época da ocorrência, sendo o tempo variável; o fato e o local fixos. Exemplo:

DEFRAN PEÇAS LTDA Produção no primeiro bimestre de 2012 **	
Período	Unidades produzidas*
Jan/2012	20
Fev/2012	16
Total	36

\* Em mil unidades

\*\* Dados fictícios

### 5.4.2 Série geográfica ou de localização

É a série estatística em que os dados são observados segundo a localidade de ocorrência; o local varia e o tempo e o fato são fixos. Exemplo:

DEFRAN PEÇAS LTDA Produção no primeiro bimestre de 2012 **	
Filiais	Unidades produzidas*
Rio Grande do Sul	22
Santa Catarina	14
Total	36

\* Em mil unidades

\*\* Dados fictícios

### 5.4.3 Série específica

Os dados são agrupados segundo a modalidade de ocorrência em que o fato é variável; o tempo e o local são fixos. Exemplo:

DEFRAN PEÇAS LTDA Produção no primeiro bimestre de 2012 **	
Peças	Unidades produzidas*
Engrenagens	22
Eixos	14
Total	36

\* Em mil unidades

\*\* Dados fictícios

## 5.4.4 Série mista

É uma combinação de duas ou mais séries. Exemplo:

DEFRAN PEÇAS LTDA Produção no primeiro bimestre de 2012 **		
Peças	Janeiro/12*	Fevereiro/12*
Engrenagens	12	10
Eixos	8	6
Total	20	16

\* Em mil unidades

\*\* Dados fictícios

## 5.5 Gráficos estatísticos

A representação gráfica dos dados estatísticos tem por objetivo apresentar de forma rápida e concisa os resultados obtidos, permitindo chegar a conclusões sobre a evolução do fenômeno ou sobre como se relacionam os valores da série. Existem várias formas de se representarem graficamente os dados estatísticos de acordo com os tipos de séries.

### 5.5.1 Gráfico em colunas ou barras

Os dados são representados através de retângulos dispostos verticalmente (colunas) ou horizontalmente (barras).

#### 5.5.1.1 Gráfico em colunas

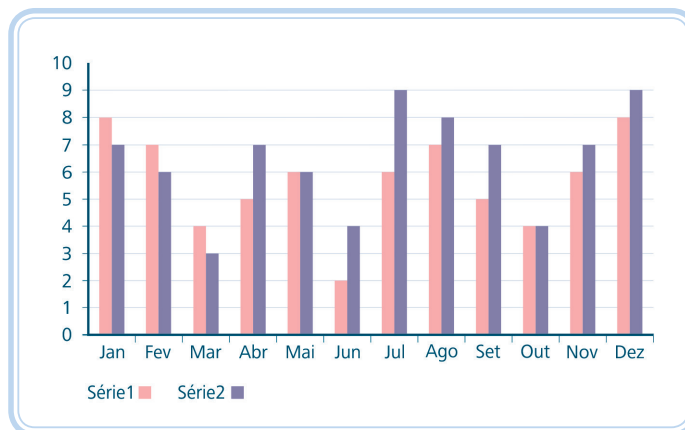


Figura 5.1: Gráfico em colunas

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### 5.5.1.2 Gráfico em barras



Figura 5.2: Gráfico em barras

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### 5.5.2 Gráfico de setor

É a representação gráfica dos dados estatísticos em um círculo por setores em que as áreas são proporcionais aos valores da série. É utilizado principalmente para verificação de percentuais na amostra ou população em estudo, usado em séries geográficas e específicas.

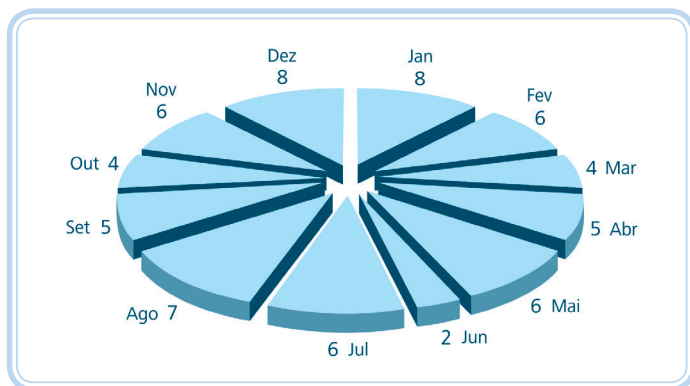
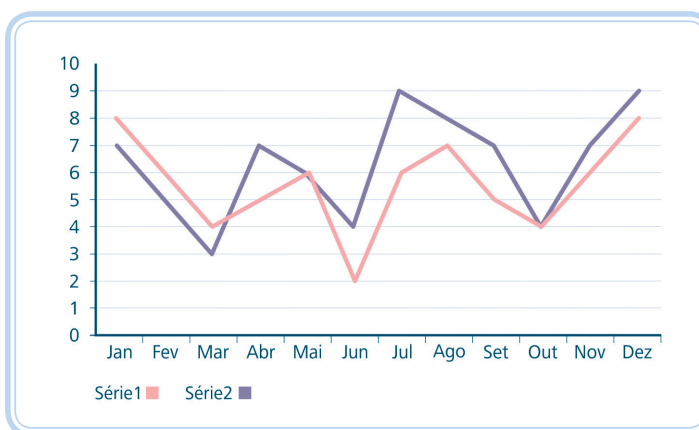


Figura 5.3: Gráfico de setor

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### 5.5.3 Gráfico de linha

Utilizado usualmente para verificar o comportamento de uma determinada variável ao longo do tempo. O eixo x representa anos, meses, semestres entre outros; usado para uma série temporal.



**Figura 5.4: Gráfico de linha**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

## Resumo

Nesta aula estudamos os conceitos de estatística e suas diferentes variáveis, assim como as medidas descritivas e as diferentes séries e gráficos estatísticos.



## Atividades de aprendizagem

1. A que se referem as variáveis quantitativas?
2. Por que é utilizada a metodologia da estatística descritiva?
3. A que valor corresponde a média aritmética?
4. Calcular a mediana de:
  - (8, 22, 14, 3, 7, 48, 34, 42, 26)
  - (8, 22, 14, 3, 7, 34, 42, 26)
5. Quais são os objetivos das séries estatísticas?
6. Defina série específica.
7. Faça um gráfico em colunas evidenciando os seus dados.

# Aula 6 – Qualidade do trabalho

## Objetivos

Estudar as diferentes ferramentas da qualidade do trabalho.

Utilizar as ferramentas da qualidade do trabalho.

Utilizar as normas da qualidade do trabalho.

## 6.1 Ferramentas da qualidade

De acordo com Oliveira (1996), com o objetivo de facilitar os estudos dos profissionais da qualidade, em 1968, Kaoru Ishikawa organizou um conjunto de ferramentas de natureza gráfica e estatística e as denominou de “As 7 Ferramentas do Controle da Qualidade”. Segundo Paladini (1997), o objetivo básico dessas ferramentas é auxiliar seus usuários a entenderem o processo, para providenciar meios de melhorá-lo.

Atualmente, outras já foram incorporadas a elas, sendo amplamente utilizadas nas diversas áreas de conhecimento. Mostraram eficiência quando aplicadas às questões relacionadas à qualidade. Ishikawa definiu como as sete ferramentas, provavelmente, aludindo à tradição japonesa, que se refere às sete armas dos samurais.

A utilização de uma determinada metodologia para solucionar problemas, nem sempre é satisfatória, por não utilizar adequadamente nem a metodologia, nem as ferramentas que permitam solucionar o problema da melhor maneira.

As ferramentas podem ser definidas como elementos estatísticos utilizados, para o conhecimento e análise da variabilidade de um processo. Podem ser assim descritas:

- Folha (lista) de verificação ou de coleta de dados.
- Estratificação.
- Diagrama de correlação ou dispersão.



Para saber mais sobre Kaoru Ishikawa, acesse:  
[http://www.qualidadebrasil.com.br/pagina/kaoru\\_ishikawa/114](http://www.qualidadebrasil.com.br/pagina/kaoru_ishikawa/114)

- Histograma.
- Diagrama de causa e efeito ou Ishikawa.
- Gráfico ou cartas de controle.
- Gráfico ou diagrama de Pareto.

Essas ferramentas podem ser utilizadas na obtenção de uma sequência sistemática de resultados e indicativos, incluindo-se também as ferramentas, denominadas: *brainstorming* e 5W2H.

A-Z

#### *brainstorming*

É uma ferramenta utilizada para geração de novas ideias, conceitos, análises e soluções, referente a qualquer assunto ou tópico em um ambiente livre de críticas e de restrições à imaginação, que permitem um avanço na busca de soluções.



Assista a um vídeo sobre "Utilização de Brainstorming" em: <http://www.youtube.com/watch?v=K6KvNa1hSfE>

**Quadro 6.1: Utilidades das principais ferramentas da qualidade**

Ferramentas	Definição	Motivo de utilização
Folha de verificação	Planilha para coleta de dados.	Facilita a coleta de dados.
Diagrama de Pareto	Estruturado por barras que ordenam as ocorrências do maior para o menor.	Prioriza os vitais.
Diagrama de causa e efeito	Através de um modo simples e fácil expressa a série de causa de um problema (efeito).	Maximiza a quantidade de causas relevantes a serem observadas.
Diagrama de dispersão	É um gráfico cartesiano que estabelece a relação entre as duas variáveis.	Verifica a correlação entre duas variáveis.
Histograma	Diagrama de barra que representa a distribuição de uma população.	Verifica o comportamento de um processo em relação à especificação.
Fluxograma	Fluxos que permitem a visão global do produto durante o processo.	Estabelece os limites, conhecendo-se as atividades.
Gráfico de controle	Gráfico que permite o monitoramento dos processos através dos limites de controle.	Permite analisar se o processo esta sob controle.

Fonte: <http://www.qualidade.adm.br/uploads/qualidade/ferramentas.pdf>

### 6.1.1 Folha de verificação

É uma ferramenta empregada para organizar o processo de coleta e registro de dados, possibilitando contribuir na otimização posterior da análise dos dados obtidos.

Para isso, utiliza um formulário com os itens impressos, os quais serão posteriormente verificados, possibilitando a coleta dos dados.

Esse procedimento facilita a coleta dos dados e auxilia na busca da solução de um problema.



**Quadro 6.2: Folha de verificação**

EPI utilizado	Turno	Atividade		
		Pintura	Soldagem	Furação
Máscara	Manhã			
	Tarde			
	Noite			
Protetor auricular	Manhã			
	Tarde			
	Noite			
Calçados	Manhã			
	Tarde			
	Noite			
Capacetes	Manhã			
	Tarde			
	Noite			
Luvas	Manhã			
	Tarde			
	Noite			

Fonte: Autores

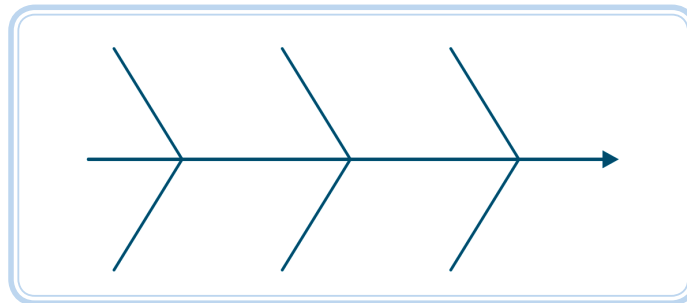
A folha de verificação apresenta como características principais um formato simplificado, permitindo realizar uma coleta rápida, possibilitando detectar várias tendências. Isso faz com que seja aplicada para atender a diversos propósitos como um *checklist* de conferência, por exemplo.

### 6.1.1.1 Elaboração

Para a elaboração da folha de verificação é importante que certas ações sejam estabelecidas:

1. Definir o objetivo da coleta de dados.
2. Determinar o tipo de folha/modelo a ser utilizado.
3. Verificar a necessidade de utilização de determinadas expressões tais como: quem, porque, onde, o que, como, quando, etc.

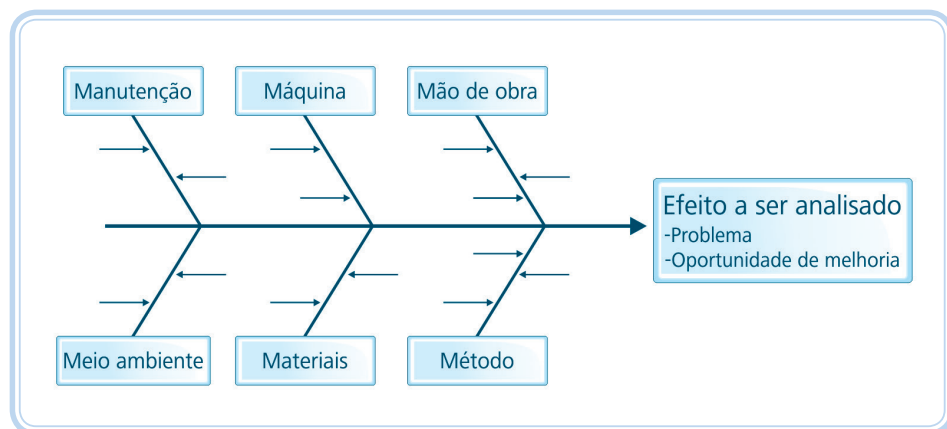
## 6.1.2 Diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa (espinha de peixe)



**Figura 6.1: Espinha de peixe**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

O diagrama de causa e efeito ou Ishikawa corresponde a um gráfico em forma de espinha de peixe, no qual é possível verificar a relação entre um efeito e suas possíveis causas potenciais. Pode ser utilizada para encontrar os fatores que influenciam um problema, uma dificuldade ou oportunidade de melhoria.



**Figura 6.2: Diagrama de causa e efeito**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

Esse diagrama exibe as possíveis causas que podem influenciar um determinado efeito, permitindo uma visualização abrangente.

Ao analisarmos a Figura 6.1 da espinha de peixe, podemos determinar que a cabeça corresponda ao problema a ser estudado.

Mas, se a espinha de peixe for usada na busca de melhoria, a cabeça então corresponderá ao objetivo a ser alcançado e as escamas corresponderão aos fatores que influenciam o problema estudado.

### 6.1.2.1 Procedimento para montar o diagrama de causa e efeito

- Determinar o problema que será analisado.
- Definir as causas primárias que afetam o problema.
- Determinar as causas secundárias e terciárias que afetam o problema.
- Escolher as causas mais prováveis.
- Registrar qualquer outra informação pertinente ao problema analisado.

Durante a elaboração da espinha de peixe é comum utilizar o *brainstorming*, obtendo uma “tempestade de ideias”. Isso pode ser observado no exemplo da Figura 6.3.



Figura 6.3: Exemplo de *brainstorming*

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### 6.1.2.2 Aplicação do diagrama de causa e efeito

Muitas divergências podem surgir no transcorrer de um dado processo de produção, ou até mesmo no momento em que antecede a este fato (fase projeto). Isso faz com que certas dúvidas ou problemas se tornem presentes. É importante e necessária a busca de soluções. Pode-se então fazer uso do diagrama de causa e efeito. Com sua aplicação é possível fazer o levantamento das causas potenciais que afetam e geram tais problemas, classificando essas possíveis causas em grupos genéricos. Tais grupos podem ser descritos como os “6M’s” ou os “6P’s” do *marketing*.

#### A-Z

##### *marketing*

É a área do conhecimento que engloba todas as atividades concernentes às relações de troca, orientadas para a satisfação dos desejos e necessidades dos consumidores. Tais necessidades e desejos são satisfeitos mediante a compra de produtos e serviços. Essa compra pode ser impulsionada por uma necessidade fisiológica (alimentação, abrigo, frio) ou psicológica (*status*, segurança, diversão, etc.).

<http://www.sebrae.com.br/momento/quero-abrir-um-negocio/planeje-sua-empresa/marketing>

### Quadro 6.3: Os 6P's ou os 6M's do marketing

Produção	Marketing
<ul style="list-style-type: none"><li>• Produto</li><li>• Preço</li><li>• Pontos de distribuição</li><li>• Promoção/publicidade</li><li>• Pesquisas e satisfação</li><li>• Pesquisa do grau de satisfação</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mão de obra</li><li>• Máquina</li><li>• Método</li><li>• Materiais</li><li>• Manutenção</li><li>• Meio ambiente</li></ul>

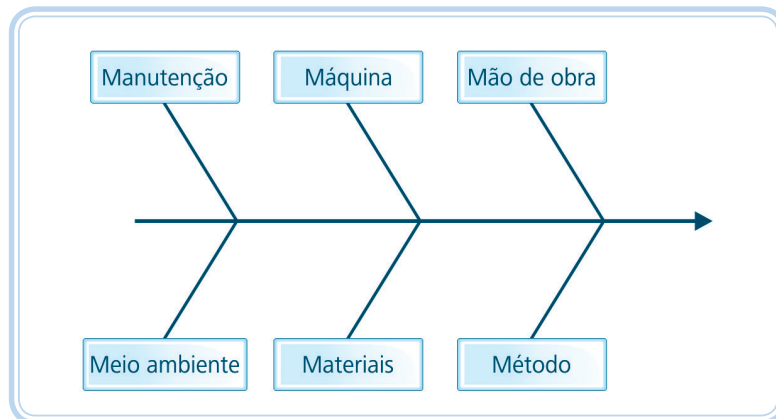


Figura 6.4: Diagrama causa e efeito – 6M's

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

Após obter o resultado, com a aplicação do diagrama, é importante saber como utilizá-lo. Portanto, devem-se selecionar as causas mais prováveis, colocando-as em ordem de importância. Isso pode ser feito com base em observações diretas, dados históricos, planejamento e execução dos dados coletados, utilização de outras ferramentas que auxiliem na análise dos dados obtidos.

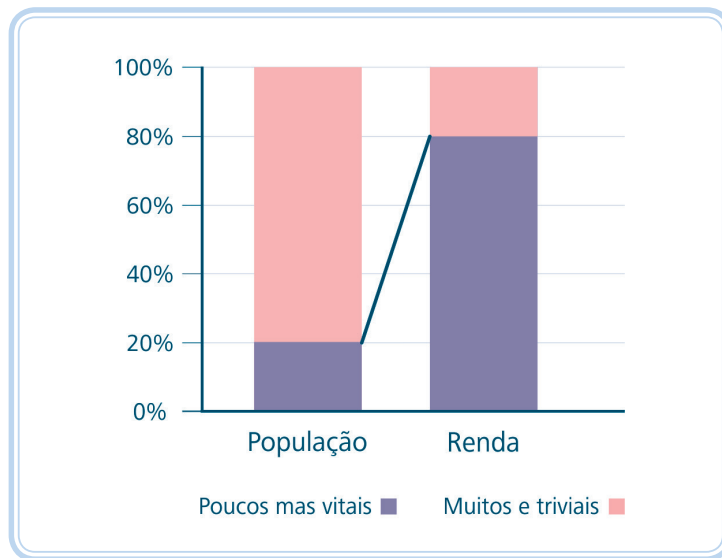
### 6.1.3 Gráfico de Pareto

Corresponde a um diagrama ou gráfico de barras decrescentes que estabelece a forma de distribuição de perdas, muito utilizado na priorização de efeitos ou causas.

Apresenta semelhança com o histograma, sendo os dados dispostos em ordem decrescente, tendo como característica a possibilidade de permitir a centralização e a atenção nos problemas mais importantes. Também conhecido como "Regra 80/20", devido à conclusão obtida por Vilfredo Pareto em 1897.

Essa observação ocorreu durante os estudos utilizados no desenvolvimento dos modelos necessários para descrever a distribuição desigual das riquezas.

Concluindo que 20% da população (poucos, mas vitais) ficavam com 80% da arrecadação, enquanto para 80% da população (muitos e triviais) restavam apenas 20% da arrecadação.



**Figura 6.5: Diagrama de Pareto – Regra 80/20**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### 6.1.3.1 Recomendações para construção

Para a construção do gráfico ou diagrama de Pareto é importante que sejam observados alguns itens, como:

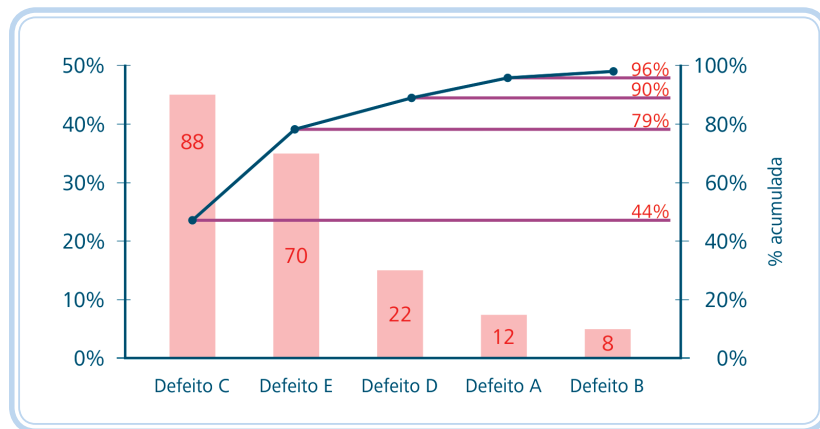
- a) Definir o tipo de problema e especificar os possíveis fatores de estratificação (categorias).
- b) Determinar o método e o período da coleta de dados e realizar o levantamento dos dados, anotando na folha de verificação a ocorrência das categorias.
- c) Elaborar uma planilha contendo as categorias, quantidades, total acumulado, percentuais.
- d) Delinear dois eixos verticais do mesmo comprimento e um eixo horizontal.
- e) Marcar em um dos eixos a escala de zero até o total de ocorrências de todas as categorias e, no outro, a escala de zero até 100%.
- f) No eixo horizontal serão colocadas as categorias.
- g) Construir um gráfico de barras utilizando o eixo com os dados das ocorrências e uma curva marcando os valores acumulados.

Defeito	Frequência absoluta	Frequência relativa
A	12	6%
B	8	4%
C	88	44%
D	22	11%
E	70	35%

Fonte: Autores

Defeito	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência acumulada
C	88	44%	44%
E	70	35%	79%
D	22	11%	90%
A	12	6%	96%
B	8	4%	100%

Fonte: Autores



**Figura 6.6: Defeitos em diferentes setores**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### 6.1.3.2 Quando utilizar o diagrama de Pareto

A utilização dessa ferramenta pode ocorrer quando for necessário estreitar o escopo da análise em uma determinada situação, ou caso haja necessidade de uma identificação das áreas prioritárias para intervenção pela escassez dos recursos.

O diagrama ou gráfico de Pareto também pode ser utilizado em projetos de melhoria para identificar as principais fontes de custo e causas que afetam um processo ou de não conformidades no processo, assim como em análise de custo de projeto para identificar a distribuição de recursos por projetos e áreas prioritárias para investimento.

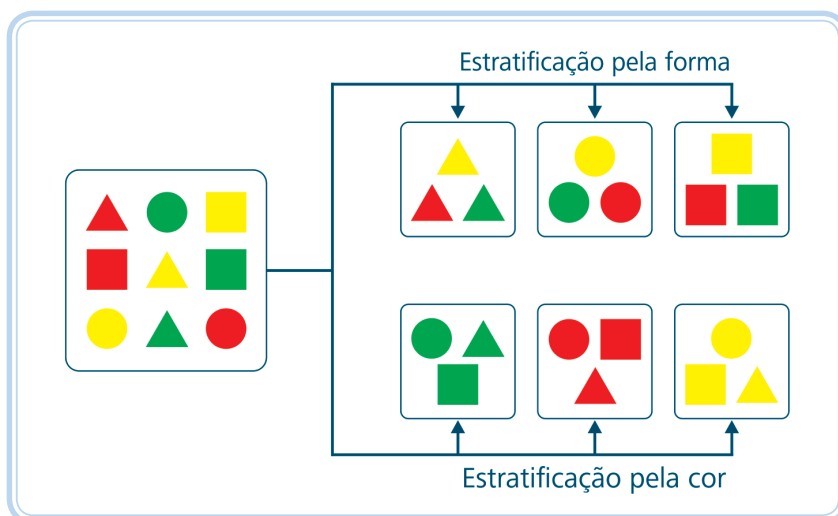
## 6.1.4 Estratificação

A estratificação é uma ferramenta da qualidade que corresponde à separação e/ou segregação de um conjunto de dados em conjuntos que podem ser melhor visualizados e avaliados. Essa ferramenta tem como objetivo agrupar dados que compartilham afinidades, a fim de obter melhor compreensão da situação. Com essa ferramenta é possível, por exemplo, dividir clientes de acordo com a região, renda, profissão, idade, etc.

<b>Tempo</b>	Mês, dia do mês, turno, hora.
<b>Tipo</b>	Matéria-prima, serviços, etc.
<b>Local</b>	Departamento, área, máquina, etc.
<b>Produção</b>	Constante, temporária, diurna, noturna, etc.

Fonte: Autores

### 6.1.4.1 Aplicação da estratificação



**Figura 6.7: Formas de estratificação**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

Na aplicação da estratificação vários fatores podem ser utilizados como:

- Tempo/período.
- Operador.
- Máquina/tecnologia.
- Processo/método de operação.
- Material/fornecedor.

- Localização e tipo do problema.
- Efeitos decorrentes do problema.

### 6.1.5 Histograma

É um gráfico de barras que permite, através de um exame rápido de visualização, conhecer a população (principalmente a dispersão e os intervalos em que eles estão distribuídos). Essa ferramenta tem a finalidade de conhecer a população através de um rápido exame.

O histograma é uma ferramenta importantíssima para a demonstração de dados estatísticos, os quais podem ser desenhados ou construídos através do programa de computador Microsoft Excel, de forma que podem ser obtidos os mais variados tipos de gráficos, em barras, em linhas e outros.

Outra característica importante referente à utilização do histograma ocorre pela possibilidade de transmitir os dados a serem demonstrados de uma forma mais objetiva do que em outras formas gráficas mais simples.

#### 6.1.5.1 Elaboração do histograma

Para a elaboração do histograma é importante que se tenha conhecimento de determinados elementos constitutivos tais como:

- a) Classe** – refere-se a cada barra do gráfico. As classes correspondem aos intervalos de variação de uma variável as quais podem ser representadas simbolicamente por  $i$ , sendo  $i = 1; 2; \dots k$ , sendo “ $k$ ” o número total de classes.
- b) Limites de classe** – são os valores máximo e mínimo de cada classe e correspondem aos seus extremos. Para uma determinada classe  $i$ , o limite inferior é simbolizado por “ $l_i$ ” e o limite superior por “ $L_i$ ”. É importante que as classes devam ser escritas como “desta quantidade até menor que aquela”, usando para isso o símbolo  $\vdash$ . Assim,  $l_i \vdash L_i$  significa inclusão de  $l_i$  e exclusão de  $L_i$ .
- c) Amplitude do intervalo de classe** – corresponde ao intervalo entre os limites de uma classe, ou seja, ao tamanho do intervalo que define a classe. O intervalo da classe  $i$  é simbolizado por “ $h_i$ ” e é obtido pela diferença entre os seus limites, conforme pode ser observado na Equação 6.1:



Equação 6.1

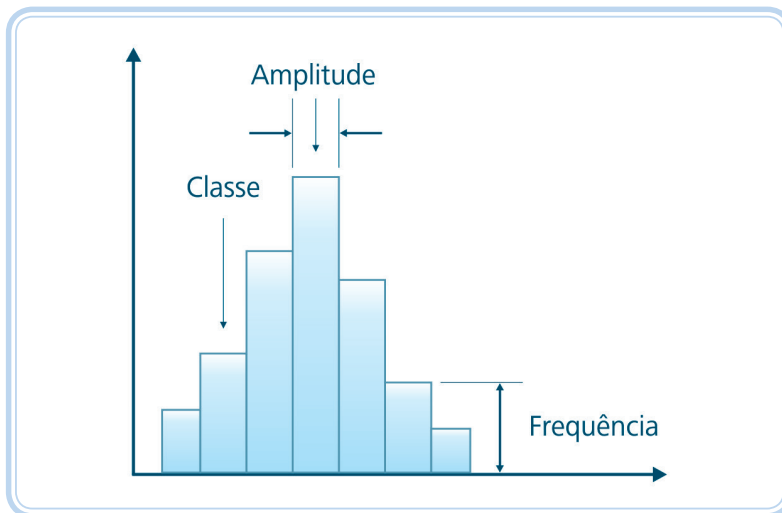
$$h_i = L_i - l_i$$

A amplitude de intervalo de classe também pode ser obtida através da Equação 6.2:

Equação 6.2

$$h_i = \frac{AT}{k}$$

Ou seja, por meio da divisão da amplitude total pelo número de intervalos de classe, esses dois elementos serão descritos posteriormente.



**Figura 6.8: Histograma**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

**d) Amplitude total da distribuição** – a amplitude total da distribuição (AT) é o intervalo total compreendido por todas as classes da distribuição, isto é, desde o limite inferior da primeira classe ( $l_1$ ) até o limite superior da última classe ( $L_k$ ). A expressão correspondente à amplitude total é definida na Equação 6.3:

Equação 6.3

$$AT = L_k - l_1$$

Em uma distribuição em que as classes possuem o mesmo intervalo, a amplitude total pode ser escrita através do intervalo de classe multiplicado pelo número de classes, sendo assim representada (Equação 6.4):

Equação 6.4

$$AT = h_i \times k$$

- e) **Ponto médio de uma classe** – corresponde ao ponto que divide a classe ao meio, é o valor representativo da classe, sendo simbolizado por “ $x_i$ ” e calculado efetuando-se a média entre os limites da classe (Equação 6.5):

Equação 6.5

$$x_i = \frac{L_i + l_i}{2}$$

- f) **Frequência** – a frequência simples ou absoluta ou, simplesmente, frequência de uma classe ou de um valor individual é o número de vezes que o valor ocorre em uma dada amostra, a qual é representada por “ $f_i$ ”. A soma de todas as frequências é representada pelo símbolo de somatório ( $S$ ), ou seja, é a soma dos “ $f_i$ ”, onde “ $i$ ” vai de 1 até “ $k$ ”. Assim, a soma de todas as frequências é igual ao número total de valores na amostra (Equação 6.6):

Equação 6.6

$$\sum_{i=1}^k f_i = n$$

- g) **Determinação do número de classes e intervalos de classe** – ao dispormos de uma tabela primitiva, é necessário estabelecer a quantidade e o intervalo das classes que serão criados, para que a forma no modo de distribuição de frequência possa ser útil em uma posterior análise. Uma das maneiras de determinar o número de classes é usar a **regra de Sturges** que determina “ $k$ ” em função de “ $n$ ” (Equação 6.7):

Equação 6.7

$$k = 1 + 3,3 \log(n)$$

Sendo “ $k$ ” o número de classes e “ $n$ ” o número de dados, é possível utilizar outra fórmula, a qual associa “ $k$ ” e “ $n$ ” de outra forma e que, de acordo com Morettin (2010), alguns pesquisadores estatísticos sugerem utilizar (Equação 6.8):

Equação 6.8

$$k = \sqrt{n}$$

### Exemplo

Usando a regra de Sturges, temos  $n = 40$ , logo:

$$k = 1 + 3,3 \log(40) = 6,28 \cong 6$$

## A-Z

### regra de Sturges

Também é chamada de regra do logaritmo por certos autores sendo utilizada para calcular o número aproximado de classes de frequências em modelos estatísticos com grande número de amostras.

Portanto utilizamos 6 classes.

Com a outra regra, temos:

$$k = \sqrt{40} = 6,32 \cong 6$$

Cujo resultado para o número de classes é o mesmo, ou seja, 6.

Segundo Morettin (2010), alguns estatísticos sugerem que seja utilizado o quadro a seguir:

<b>n</b>	5	10	25	50	100	200	500	1000
<b>k</b>	2	4	6	8	10	12	15	15

Fonte: Morettin (2010)

De forma geral, observa-se que a regra de Sturges é a mais utilizada.

A utilização do histograma nos permite evidenciar a frequência em relação à ocorrência de valores em uma determinada amostra, sendo que o eixo horizontal apresenta valores da variável de interesse e o eixo vertical o número de observações dos valores na amostra. Assim, é importante que determinados itens sejam observados:

- a) A coleta de dados.
- b) Definição do número de intervalos (k).
- c) Identificação dos valores máximo e mínimo (máx e min).
- d) Cálculo da amplitude:  $R = \text{máx} - \text{min}$ .
- e) Cálculo da amplitude das classes:  $h = R/k$ .
- f) Verificação da frequência de ocorrência dos valores para cada intervalo.
- g) Construção da tabela.
- h) Construção do histograma.

### 6.1.5.2 Histograma – exemplo

- Distribuição de uma avaliação de ergonomia de uma turma X em uma turma Y.

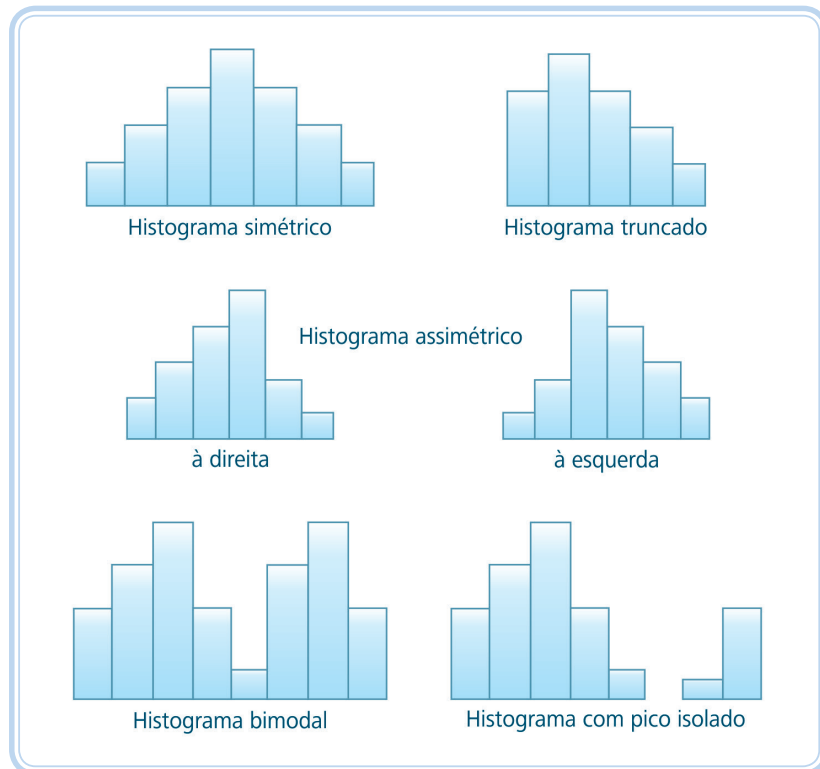
10	0,5	6	7,9	3,5
9,1	3,6	6,1	5,7	2
7,1	8,5	5,4	5,6	8,3
5,4	7,1	6	7,9	6,6
4	6,9	8	7,3	7,4

K =	5
Máx =	10
Mín =	0,5
R =	9,5
$H = 9,5/5 =$	2

0 – 2	2
2,1 – 4	3
4,1 – 6	6
6,1 – 8	10
8,1 – 10	4

- Distribuição das notas da avaliação de ergonomia.
- Fazer o histograma.

### 6.1.5.3 Tipos de histograma



**Figura 6.9: Tipos de histograma**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

## 6.1.6 Diagrama de correlação ou dispersão

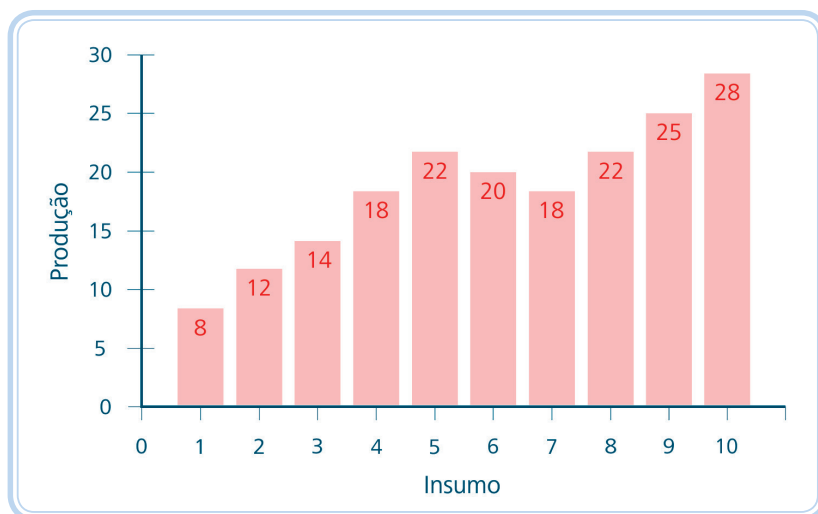
Corresponde a um gráfico cartesiano (X-Y) que permite visualizar a existência de relação entre duas variáveis associadas com a finalidade de visualizar a relação global de duas variáveis através de um exame rápido. Com a interpretação das informações obtidas, é possível verificar a existência de correlação: positiva e negativa, pontos atípicos ou necessidade de estratificação. O diagrama de dispersão é obtido esboçando em um plano cartesiano os pontos relativos às variáveis estabelecidas.

### 6.1.6.1 Situações em que o diagrama de correlação pode ser aplicado

- Relação entre característica de qualidade e fator que a afeta.
- Relação entre duas características de qualidade.
- Dois fatores relacionados a uma única característica de qualidade.

### 6.1.6.2 Diagrama de correlação ou dispersão – exemplo

Insumo (x)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Produção (y)	8	12	14	18	22	20	18	22	25	28



**Figura 6.10:** Custo do transporte de tecido em relação à distância a ser percorrida  
Fonte: CTISM, adaptado dos autores

## 6.1.7 Gráficos ou cartas de controle

A carta de controle é um tipo de gráfico cartesiano (X-Y) sequencial que controla graficamente um indicador qualquer (característica de controle), utilizado para o acompanhamento de um processo. Esse gráfico possibilita

determinar estatisticamente duas faixas denominadas limites de controle, limitadas pela linha superior, Limite Superior de Controle (LSC) e uma linha inferior, Limite Inferior de Controle (LIC), além de uma Linha Média (LM), o que permite verificar, por meio do gráfico, se o processo está sob controle, ou seja, isento de causas especiais. A detecção das chamadas causas especiais (assinaláveis) tem a característica de agir temporariamente no processo, fazendo com que ele fique fora de controle. O seu combate é realizado no local (no processo), na ausência das causas especiais, o processo fica sob a ação das causas comuns (aleatórias) estando dessa forma, sob controle.

- **Limite Superior de Controle (LSC)** – é o maior limite aceito pelo processo analisado através de uma variação especificada posteriormente.
- **Limite de Controle (LC)** – é o valor zero ou ideal para a amostra como exemplo: um produto com peso nominal de 500 g tem peso ideal igual a 500 g, ou seja, sem qualquer variação.
- **Limite Inferior de Controle (LIC)** – é o menor limite aceito pelo processo.



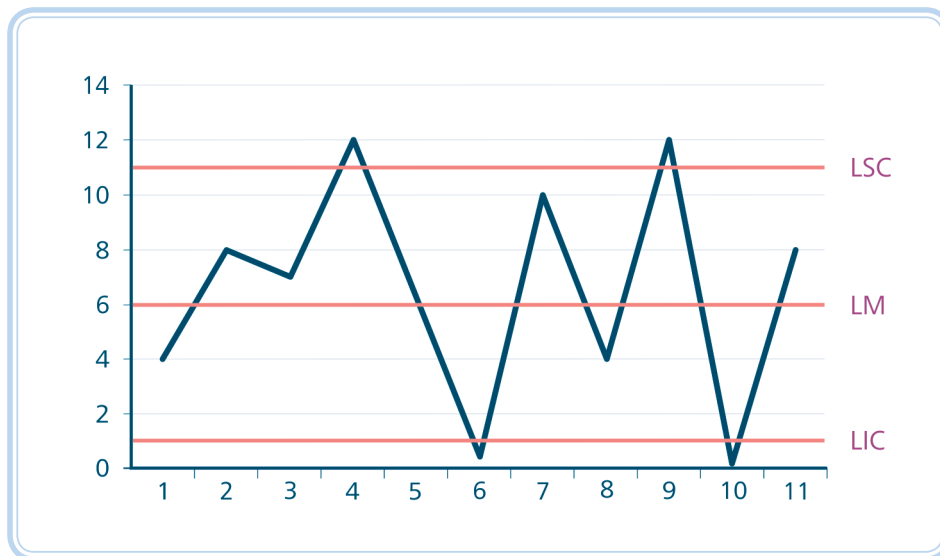
**Figura 6.11: Limites de controle**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### 6.1.7.1 Exemplos de gráficos de controle

#### Exemplo 1

Na presença de causas especiais, no entanto, as medidas saem dos limites de controle e podem ser facilmente detectadas.



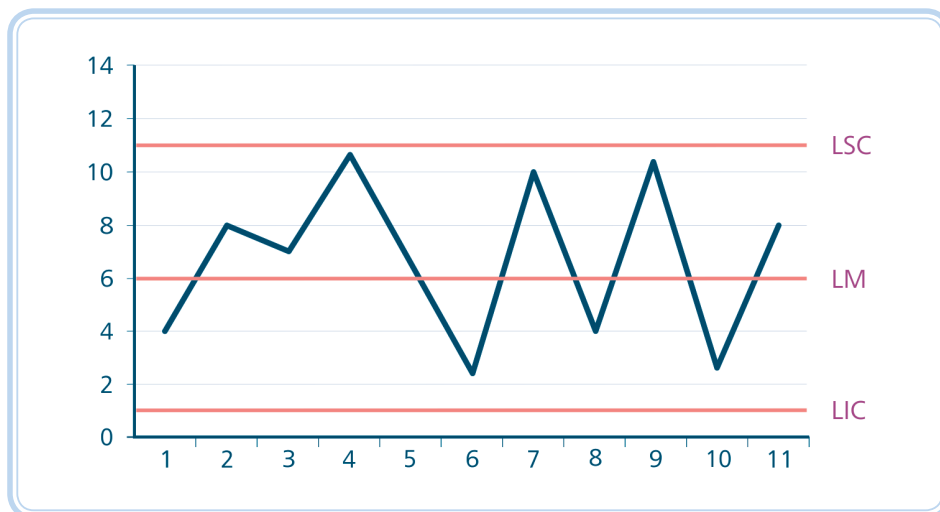
**Figura 6.12: Gráfico de controle**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

Observe que no exemplo 1, vários valores estão dispostos no gráfico, de forma que, segundo os limites de controle superior ( $LSC = 11$ ) e ( $LIC = 1$ ), é possível observar que existem quatro pontos (4, 6, 9 e 10) em que os respectivos valores (12, 0,5, 12 e 0,2) estão fora do limite superior e inferior de controle.

### Exemplo 2

Na presença de causas comuns, várias medidas permanecem dentro dos limites de controle.



**Figura 6.13: Gráfico de controle**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

Observe que no exemplo 2, todos os valores encontram-se dentro dos limites de controle, ou seja, dentro dos limites estabelecidos pelo  $LSC = 11$  e  $LIC = 1$ .

As cartas de controle mais usadas correspondem às de controle de variáveis e às de controle de atributos.

### 6.1.7.2 Gráficos de controle para atributos

Esses gráficos são usados em situações nas quais não se aplicam medições para controle do processo, mas as unidades produzidas são classificadas como aceitáveis ou inaceitáveis. Nesse caso os dados são obtidos por contagem.

Geralmente, usa-se o controle de atributos quando:

- A qualidade é verificada por meio de uma simples inspeção visual, ou através de outra inspeção que determine apenas os cinco sentidos.
- O número de características a controlar é alto em cada unidade.
- A mensuração for antieconômica devido ao baixo custo ou à baixa relevância do material examinado.
- Houver conformidade em utilizar calibres ou dispositivos, especialmente se houver alta frequência de produção.

Existem quatro tipos de gráficos de controle de atributos. Sua utilização depende da situação para a qual estão previstos. Assim, um único gráfico é suficiente para um adequado controle do processo por atributos.

Uma forma de realizar a escolha do gráfico adequado pode ser efetuada, conforme o quadro a seguir:

Tamanho da amostra?	O que vamos contar?	
↓	Unidades defeituosas	Número de defeitos
Sempre constante	$np$	$c$
Pode variar	$p$	$u$

Fonte: Autores

#### a) Gráfico da fração defeituosa $p$

Nesse caso, cada item na amostra é registrado como perfeito ou defeituoso, onde quanto maior o tamanho da amostra, mais significativamente os resultados refletirão a verdadeira proporção de defeituosos. Na construção de um gráfico  $p$ , ou de qualquer outro gráfico de atributos, recomenda-se um mínimo de 20 amostras.



Equação 6.9

$$\text{Linha central} = \bar{P} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de defeituosos}}{\text{N}^\circ \text{ total de itens inspecionados}} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Equação 6.10

$$\text{LSC} = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

Equação 6.11

$$\text{LIC} = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

Observações importantes:

- Se o LIC resultar negativo, usa-se LIC = 0.
- As amostras devem ser, se possível, de igual tamanho e, neste caso, "n" médio é igual a n.
- Quando os tamanhos das amostras variam em mais de 25% em relação à média n, calculam-se limites específicos para cada amostra, usando o tamanho n de cada um.

### Exemplo

Carta de controle de fração defeituosa (carta p).

Resultado da inspeção de motores para cortadores de grama produzidos pelo turno da manhã, do departamento de motores.

Inspeção de motores			
Amostras	Número insp.	Número de defeituosos	Fração defeituosa
1	300	10	0,033
2	300	3	0,010
3	300	9	0,030
4	300	4	0,013
5	300	0	0,000
6	300	6	0,020
7	300	6	0,020
8	300	1	0,003
9	300	8	0,027

Amostras	Número insp.	Número de defeituosos	Fração defeituosa
10	300	11	0,037
11	300	2	0,007
12	300	10	0,033
13	300	9	0,030
14	300	3	0,010
15	300	0	0,000
16	300	5	0,017
17	300	7	0,023
18	300	8	0,027
19	300	16	0,053
20	300	2	0,007
21	300	5	0,017
22	300	6	0,020
23	300	0	0,000
24	300	3	0,010
25	300	2	0,007
	7500	136	0,018

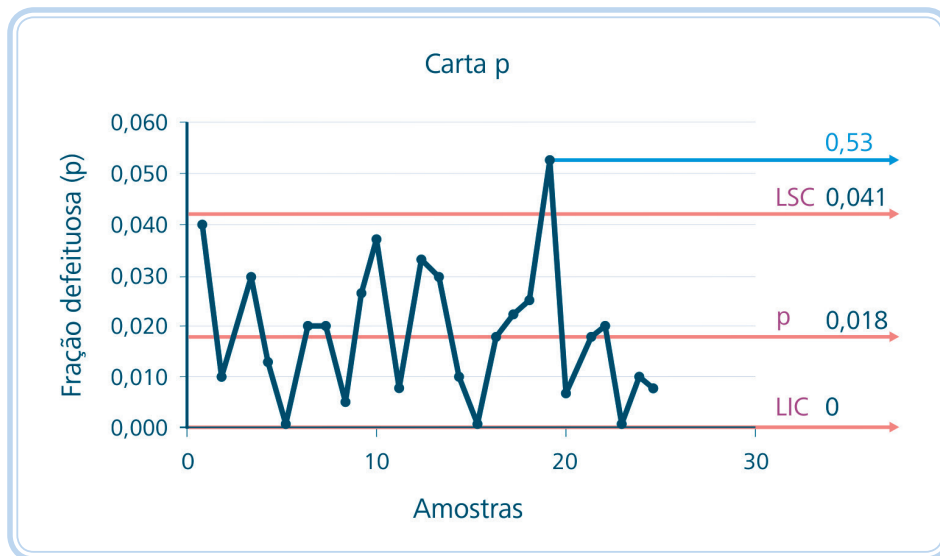
Fonte: Autores

A partir da tabela anterior é possível observar que foram inspecionadas 25 amostras, sendo realizadas 300 inspeções em cada, um determinado número de defeituosos em cada amostra. A relação número de defeituosos com o número de inspeções gera respectivamente valores referentes à fração defeituosa. Através da utilização das Equações 6.9, 6.10 e 6.11 referentes à carta p, são obtidos os valores referentes ao LSC, LIC e do valor central P.

$$\bar{P} = \frac{136}{7500} = 0,018$$

$$LSC = 0,018 + 3 \sqrt{\frac{0,018 (1 - 0,018)}{300}} = 0,041$$

$$LIC = 0,018 - 3 \sqrt{\frac{0,018 (1 - 0,018)}{300}} = -0,005$$



**Figura 6.14: Gráfico de controle – carta p**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

### Observação

Se LIC = número negativo, então LIC = 0

LSC = 0,041

LIC = 0

Observa-se que a fração defeituosa da amostra 19, está acima do LSC – Limite Superior de Controle. Portanto, pode-se calcular novamente o valor central e os limites de controle, descartando-se a amostra 19.

$$\bar{p} = \frac{136 - 16}{7500 - 300} = 0,017$$

$$LSC = 0,017 + 3\sqrt{\frac{0,017(1 - 0,017)}{300}} = 0,039$$

$$LIC = 0,017 - 3\sqrt{\frac{0,017(1 - 0,017)}{300}} = -0,005$$

Com os valores obtidos, observa-se que os valores referentes às frações defeituosas, encontram-se dentro dos limites de controle.

## b) Gráficos para defeitos por unidade u

Sua utilização ocorre quando várias não conformidades independentes podem incidir em uma unidade de produto, sendo provável em montagens complexas.

Equação 6.12

$$\text{Linha central} = \bar{u} = \frac{\text{Número total de defeitos em todas as amostras}}{\text{Número total de unidades em todas as amostras}}$$

Equação 6.13

$$\text{LSC} = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

Equação 6.14

$$\text{LIC} = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

Em uma fábrica que produz aparelhos de medição, diariamente, são inspecionados aleatoriamente 45 unidades. Os dados foram coletados conforme a tabela a seguir.

Aparelhos de medição			
Data	Número inspecionado (n)	Número de defeitos (c)	Defeitos por unidade (u)
13/set	45	36	0,80
14/set	45	48	1,07
15/set	45	45	1,00
16/set	45	68	1,51
17/set	45	77	1,71
20/set	45	56	1,24
21/set	45	58	1,29
22/set	45	67	1,49
23/set	45	38	0,84
24/set	45	74	1,64
27/set	45	69	1,53
28/set	45	54	1,20
29/set	45	56	1,24
30/set	45	52	1,16
01/out	45	42	0,93
04/out	45	47	1,04
05/out	45	64	1,42
06/out	45	61	1,36
07/out	45	66	1,47
08/out	45	37	0,82

Data	Número inspecionado (n)	Número de defeitos (c)	Defeitos por unidade (u)
11/out	45	59	1,31
12/out	45	38	0,84
13/out	45	41	0,91
14/out	45	68	1,51
15/out	45	78	1,73
	<b>1125</b>	<b>1399</b>	<b>1,24</b>

Fonte: Autores

$$\bar{u} = \frac{\sum c}{\sum n} = \frac{1399}{1125} = 1,24$$

$$LSCu = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} = 1,24 + 3\sqrt{\frac{1,24}{45}} = 1,74$$

$$LICu = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} = 1,24 - 3\sqrt{\frac{1,24}{45}} = 0,74$$

A comparação dos valores dos subgrupos com os limites de controle indica que todos os valores dos subgrupos encontram-se abaixo do limite da superfície de controle. O que pode ser observado é que a carta u apresenta uma limitação pelo fato de não indicar a localização do defeito. Isso é observado no exemplo apresentado. No dia 12 de outubro foram encontrados 38 defeitos em 45 aparelhos inspecionados, dando uma média de 0,84 defeitos por unidade. Todos os 38 defeitos podem ter sido encontrados no mesmo aparelho ou em 38 aparelhos diferentes.

### c) Gráfico para número de defeitos na amostra c

Equivalente ao gráfico u, sendo eficiente quando o número de defeitos possíveis em uma unidade é grande, mas a porcentagem de cada defeito único é pequena.

Esse tipo de gráfico aplica-se no controle de não conformidades físicas tais como:

- Em irregularidades de superfície.
- Em falhas ou orifícios de produtos contínuos ou extensos tais como fio, arame, papel, têxtil ou outros materiais laminados.

Equação 6.15

$$\text{Linha central} = \bar{c} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de defeitos em todas as amostras}}{\text{N}^\circ \text{ de amostras}} = \frac{\sum c}{g}$$

Equação 6.16

$$\text{LSC} = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

Equação 6.17

$$\text{LIC} = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

### Exemplo

Carta de controle de fração defeituosa (carta c).

Dados da produção de capacetes de fibra inspecionados com relação a defeitos na borda. A tabela a seguir, revela que os capacetes com os números de CA 14.235 e 14.253 tiveram problemas de fabricação.

Produção de capacetes de fibra		
Número de série	Número de defeitos (c)	Observações
14.231	7	
14.232	6	
14.233	6	
14.234	3	
14.235	22	Molde com aderência
14.236	8	
14.237	6	
14.238	1	
14.239	0	
14.240	5	
14.241	10	
14.242	3	
14.243	2	
14.244	3	
14.245	2	
14.246	6	
14.247	5	
14.248	8	
14.249	5	
14.250	8	
14.251	0	
14.252	4	

Número de série	Número de defeitos (c)	Observações
14.253	14	Acabamento
14.254	4	
14.255	3	
	<b>141</b>	

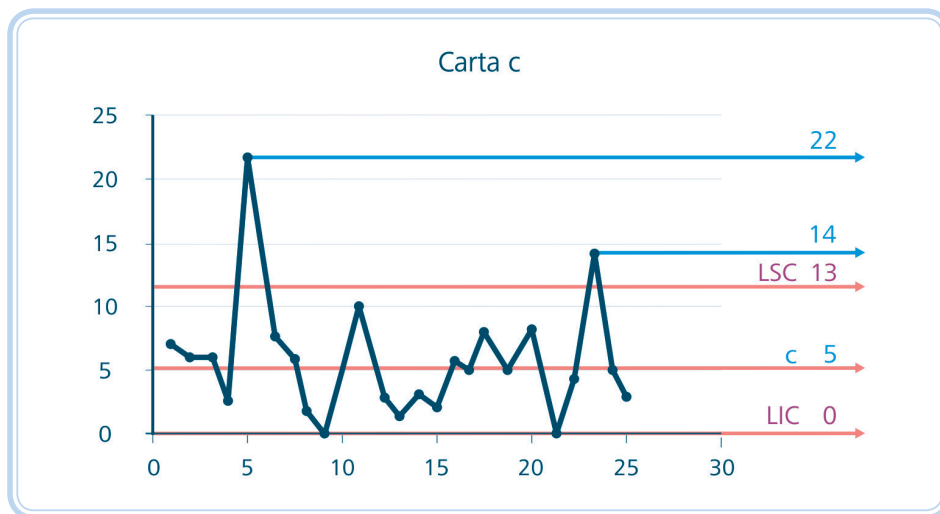
Fonte: Autores

Através da utilização das Equações 6.15, 6.16 e 6.17, referentes à carta c, são obtidos os valores referentes ao LSC, LIC e do valor central c.

$$\bar{c} = \frac{141}{25} = 5,64$$

$$LSC = 5,64 + 3\sqrt{5,64} = 12,76 \cong 13$$

$$LIC = 5,64 - 3\sqrt{5,64} = -1,48 \text{ ou } 0,0$$



**Figura 6.15: Gráfico de controle – carta c**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

Descartando-se os pontos situados acima da LSC, fazem-se novamente os cálculos.

$$\bar{c} = \frac{141 - 22 - 14}{25 - 2} = 4,56$$

$$LSC = 4,56 + 3\sqrt{4,56} = 10,97 \cong 11$$

$$LIC = 4,56 - 3\sqrt{4,56} = -1,85 \text{ ou } 0,0$$

#### d) Gráfico para o número de unidades defeituosas np

O valor np corresponde a uma contagem direta do número de unidades não conformes em uma amostra.

A construção dos gráficos np também tem por base a distribuição binomial e este gráfico de controle é construído quando lidamos com amostras de tamanhos iguais.

Equação 6.18

$$\text{Linha central} = n \times \bar{p}$$

Equação 6.19

$$LSC = n \times \bar{p} + 3\sqrt{n \times \bar{p} (1 - \bar{p})}$$

Equação 6.20

$$LIC = n \times \bar{p} - 3\sqrt{n \times \bar{p} (1 - \bar{p})}$$

#### e) Interpretação de um gráfico de atributos

Nos gráficos de atributos é possível ser feita uma avaliação genérica do processo, não havendo maiores detalhes sobre a natureza, intensidade ou frequência de defeitos específicos. Isso é evidenciado, por exemplo, no gráfico p, o qual mostra o nível de qualidade do processo e se o processo está ao redor desse nível, mas não mostra a intensidade do defeito, qual defeito é mais relevante, ou seja, aquele que mais afeta o processo ou que ocorre com mais frequência.

Em relação as indicações da falta de controle, estas podem ser evidenciadas, através de um ponto fora da faixa de normalidade ou de três ou mais pontos sucessivos situados muito próximos às linhas de controle.



### 6.1.7.3 Gráficos de controle para variáveis

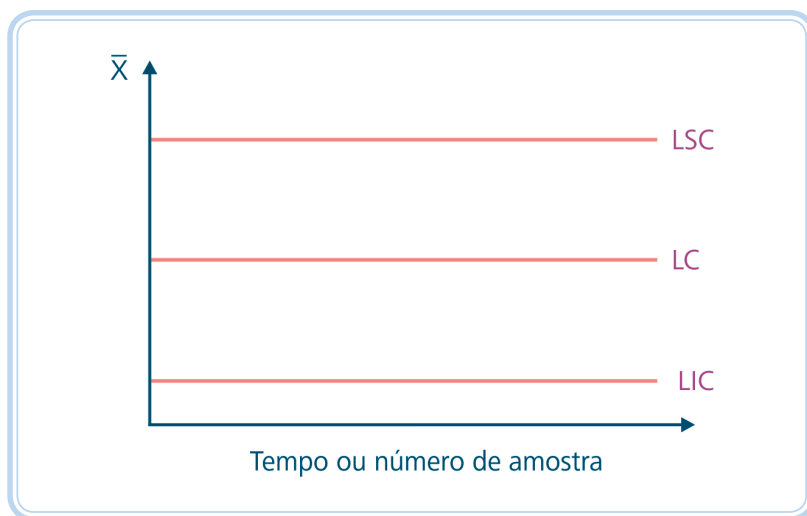
São usados quando o característico analisado é mensurável, permitindo que a variação da qualidade possa ser medida ou avaliada quantitativamente, por meio de uma escala contínua.

#### a) Construção dos gráficos de controle para variáveis

Deve ser estabelecida uma amostra, definida por  $n$ , a qual corresponde ao número de itens ou ao tamanho de cada amostra, sendo que o tamanho deve permanecer constante e adota-se usualmente de quatro a cinco unidades. A seleção da amostra deve ser realizada de acordo com as unidades observadas dentro do subgrupo, com as unidades produzidas sob condições de produção muito similares.

No mínimo são recomendáveis 20 subgrupos, para o início do traçado do gráfico, sendo que o intervalo entre os subgrupos deve ser relativamente curto, caso o processo apresente com frequência a ocorrência de causas especiais. O número da amostra ou do tempo é estabelecido no eixo horizontal, obedecendo à seqüência de extrações.

Exemplo de gráfico de controle para variáveis:



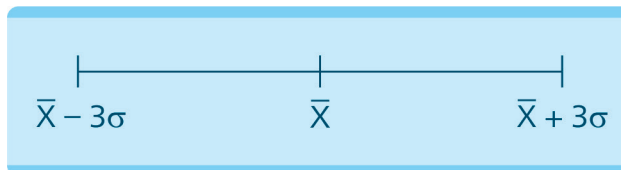
**Figura 6.19: Limites de controle**

Fonte: CTISM, adaptado dos autores

#### b) Limites de especificação

Os limites de especificação, geralmente são fixados no projeto e compreendem o Valor Nominal (VN) e a Faixa de Tolerância (FT), sendo definida pelos limites superior e inferior de especificação (LSE e LIE).

- **Faixa característica do processo**



Em torno de 99,7% dos resultados estarão dentro desse intervalo, onde a amplitude é igual a  $6\sigma$ .

- **Índice da capacidade**

Equação 6.21

$$C_p = \frac{FT}{FCP} = \frac{LSE - LIE}{6 \times DP}$$

O Quadro 6.4 apresenta um critério de seleção praticado em muitas empresas japonesas, conforme o valor de  $C_p$ .

Quadro 6.4: Classificação de processos segundo o índice $C_p$ e proporção de não conformidade			
Nível do processo	$C_p$ ou $C_{pK}$	Proporção de não conformidade	Histograma típico
Capaz	$C_p \geq 1,33$	$p \leq 64 \text{ ppm}$	
Razoável	$1 \leq C_p < 1,33$	$64 \text{ ppm} < p \leq 0,27\%$	
Incapaz	$C_p < 1$	$p > 0,27\%$	

Fonte: Werkema, 1995

- **Índice  $C_{pk}$**

Permite avaliar se o processo está alcançando o valor estabelecido (valor nominal). Esse índice será usado no lugar de  $C_p$  quando não houver coincidência entre a média do processo e o valor nominal.

Equação 6.22

$$CpK = (1 - k) Cp$$

Equação 6.23

$$k = \frac{VN - X}{\frac{FT}{2}}$$

Quando  $Cpk = Cp$ , a média do processo é igual ao ponto médio dos limites de especificação.

• **Para dados variáveis dois gráficos são usados:**

1. Gráfico da média usado para controlar a tendência central.
2. Gráfico da amplitude R e o gráfico do desvio padrão  $\sigma$  usados para controlar a dispersão: para amostras pequenas, até 10 itens, usa-se o gráfico da amplitude R e para amostras maiores usa-se o gráfico do desvio padrão  $\sigma$ .

Fórmulas utilizadas para calcular os limites de controle – Gráficos X e R

Equação 6.24

$$LSC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \times \bar{R}$$

Equação 6.25

$$LIC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \times \bar{R}$$

Equação 6.26

$$LSC_R = D_4 \times \bar{R}$$

Equação 6.27

$$LIC_R = D_3 \times \bar{R}$$

Para o processo sob controle estatístico pode-se calcular  $\mu$  – média do processo e  $\sigma$  – desvio padrão do processo.

Equação 6.28

$$\mu = \bar{\bar{X}}$$

Equação 6.29

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

É importante estar seguro de que o processo está sob controle, antes de fazer qualquer estimativa sobre a capacidade do processo.

Na Tabela 6.1 os valores A2, D3, D4 e d2, correspondem aos fatores para cálculo de limites em gráficos de controle e são dados em função do tamanho da amostra.

**Tabela 6.1: Valores dos fatores em função do tamanho da amostra**

Tamanho da amostra n	A1	A2	d2	D3	D4	C4	B3	B4
2	3,760	1,880	1,128	0	3,267	0,7979	0	3,267
3	2,394	1,023	1,693	0	2,575	0,8862	0	2,568
4	1,880	0,729	2,059	0	2,282	0,9213	0	2,266
5	1,596	0,577	2,326	0	2,115	0,9400	0	2,089
6	1,410	0,483	2,534	0	2,004	0,9515	0,030	1,970
7	1,277	0,419	2,704	0,076	1,924	0,9594	0,118	1,882
8	1,175	0,373	2,847	0,136	1,864	0,9650	0,185	1,815
9	1,094	0,337	2,970	0,184	1,816	0,9693	0,239	1,761
10	1,028	0,308	3,078	0,223	1,777	0,9727	0,284	1,716
11	0,973	0,285	3,173	0,256	1,744	0,9754	0,321	1,679
12	0,925	0,266	3,258	0,284	1,719	0,9776	0,354	1,646
13	0,884	0,249	3,336	0,308	1,692	0,9794	0,382	1,618
14	0,848	0,235	3,407	0,329	1,671	0,9810	0,406	1,594
15	0,816	0,223	3,472	0,348	1,652	0,9823	0,428	1,572

Fonte: Werkema, 1995

Para amostras de tamanhos maiores ( $n > 10$ ) é recomendável usar os gráficos X e S, de forma que, para calcular os limites de controle para esta situação, utilizam-se as seguintes equações:

Equação 6.30

$$LSC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_1 \times \bar{S}$$

Equação 6.31

$$LIC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_1 \times \bar{S}$$

Equação 6.32

$$LSC_S = B_4 \times \bar{S}$$

Equação 6.33

$$LIC_S = B_3 \times \bar{S}$$

Nesse caso:

Equação 6.34

$$\mu = \bar{\bar{X}}$$

Equação 6.35

$$\sigma = \frac{\bar{S}}{C_4}$$

Para obtenção dos limites de controle são utilizadas as Equações 6.36 e 6.37:

Equação 6.36

$$\bar{\bar{X}} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

Média de cada amostra – pontos do gráfico da média

Equação 6.37

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_k}{k}$$

Média do processo corresponde ao LC do gráfico da média. k é o número de amostras ou subgrupos usados na fase de elaboração do gráfico.

A amplitude de cada amostra é dada por:

Equação 6.38

$$\bar{R} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$$

Onde:  $X_{\text{máx}}$  e  $X_{\text{mín}}$  são os pontos do gráfico R e correspondem aos valores mais altos e mais baixos dentro do subgrupo.

A amplitude média do processo corresponde à LC do gráfico da amplitude, sendo expressa pela Equação 6.39:

Equação 6.39

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_k}{k}$$

- **Interpretação dos gráficos X e R**

O gráfico X detecta mudanças na média, e o gráfico R verifica as alterações na dispersão do processo.

Dessa forma, quando um processo está sob controle estatístico, todos os pontos estão entre os limites superior e inferior de controle, não havendo nenhum padrão especial. Em cada lado da linha central há um número aproximadamente igual de pontos.

Já quando a situação está fora de controle estatístico, e a indicação é dada pelo gráfico X (média), um ou mais pontos estão fora dos limites de controle, ou em torno de 7 pontos estão em uma sequência que pode estar acima ou abaixo da linha central.

Caso a situação fora de controle estatístico for indicada pelo gráfico R, um ou mais pontos podem estar acima do limite superior de controle ou em torno de 7 pontos podem estar acima ou abaixo da linha central. Caso o gráfico R indique uma melhoria na dispersão do processo, os 7 pontos estarão em uma sequência abaixo da linha central (R).

**Exemplo**

De acordo com as especificações observadas no processo (Tabela 6.2), durante a segunda etapa, verificou-se que os valores estavam na faixa de 35,5% a 46,5% p/p. Dessa forma, estabeleceu um controle estatístico do processo, possibilitando, através dos cálculos, a realização dos gráficos pertinentes, o que permitiu uma posterior análise e cálculo do índice de capacidade do processo, sendo feitas as suas considerações.

**Tabela 6.2: Valores especificados por cada amostra**

Amostras →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	47,5	38,8	41,8	47,1	38,3	40,7	40	51,2	38,8	41,2
2	33,1	44,4	37,8	37,6	42,6	38,1	47,6	38,9	45,2	36,2
3	40	36,4	36,7	49	40	39,8	38,7	37,5	40,7	38,8
4	38,1	38,8	44,4	38,9	37,4	41,7	36,8	42,1	38,7	40,2

Fonte: Autores

**Tabela 6.3: Valores da média e amplitude**

Amostras →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	47,5	38,8	41,8	47,1	38,3	40,7	40,0	51,2	38,8	41,2
2	33,1	44,4	37,8	37,6	42,6	38,1	47,6	38,9	45,2	36,2
3	40,0	36,4	36,7	49,0	40,0	39,8	38,7	37,5	40,7	38,8
4	38,1	38,8	44,4	38,9	37,4	41,7	36,8	42,1	38,7	40,2
X	39,68	39,60	40,18	43,15	39,58	40,08	40,78	42,43	40,85	39,10
R	14,40	8,00	7,70	11,40	5,20	3,60	10,80	13,70	6,50	5,00

Fonte: Autores

X <sub>2</sub> barras =	40,54	Vnominal	41,000	LSE	46,500	Cp	0,437
R barra =	8,63	Média	40,54	LIE	35,500	CpK	0,401
		D Padrão	4,1914				
		F Tolerã	11,000				

Fatores para cálculo	Cálculo dos limites de controle para gráficos X barra e R						
A2	0,7290	LSCx	46,83	LSCr	19,69	Máximo	43,15
D3	0,0000	LICx	34,25	LICr	0,00	Mínimo	39,1
D4	2,2820		81,08				
D2	2,0590						
LSCx	46,83						
Média	40,54						
LICx	34,25						
LSCr	19,69						
Média	9,85						
LICr	0,00						

Sigma = D Padrão = 4,19

Fonte: Autores

## Resumo

Nessa aula estudou-se que, durante o acompanhamento de uma atividade ou processo ao longo do tempo é sempre conveniente o uso de gráficos e/ou cartas de controle, com o objetivo de se obter uma informação clara e objetiva em relação ao comportamento de uma variável, atributo, etc.

## Atividades de aprendizagem



1. Elabore uma folha de verificação que possibilite a coleta de dados referentes à questão de segurança do trabalho, em um determinado setor de produção de uma empresa.
2. O que é possível verificar com o diagrama de causa e efeito?
3. Quando deve ocorrer a utilização do diagrama de Pareto?

4. Construa um gráfico de Pareto com os valores a seguir:

Defeito	Frequência absoluta	Frequência relativa
A	18	
B	6	
C	82	
D	26	
E	68	

5. Crie um exemplo, envolvendo a aplicação da ferramenta estratificação. (Exemplos de fatores no item 6.1.4.1 Aplicação de estratificação).

6. Construa um histograma conforme os dados a seguir, os quais correspondem ao tempo de espera em uma fila de supermercado.

4	7	12	21	27	18
12	0,5	20	8,5	18	26
3	7	4	9	10	11
1,5	12	8	8	2	13
34,5	12	7	10	5	5
25	16	9	27	19	16
22	13	7	10	5,5	2
16	8	7	2	3	4
12	18	7	1	4	8
5	6	1	5	2	0,8

7. A partir das medidas obtidas (11), construa um gráfico de controle que tem como limites de controle os seguintes valores:

LCS = 12 e LIC = 1. Determine a LM.

1	1
2	5
3	9
4	14
5	8
6	2
7	1
8	6
9	10
10	2
11	9



8. Através da utilização das fórmulas referentes à carta p, obtenha os valores referentes ao LSC, LIC e ao valor central p.

Resultado da inspeção de capacetes produzidos pelo turno da tarde do departamento de modelagem			
Amostras	Número insp.	Número de defeituosos	Fração defeituosa
1	250	10	0,040
2	250	3	0,012
3	250	9	0,036
4	250	4	0,016
5	250	18	0,072
6	250	6	0,024
7	250	8	0,032
8	250	5	0,020
9	250	8	0,032
10	250	11	0,044
11	250	2	0,008
12	250	12	0,048
13	250	9	0,036
14	250	16	0,064
15	250	2	0,008
16	250	5	0,020
17	250	7	0,028
18	250	8	0,032
19	250	8	0,032
20	250	4	0,016
21	250	5	0,020
22	250	6	0,024
23	250	4	0,016
24	250	10	0,040
25	250	5	0,020
	6250	185	0,0296



# Aula 7 – Políticas de segurança e saúde no trabalho

## Objetivos

Conhecer as diretrizes para a implantação da política de segurança e saúde do trabalho em organizações.

Compreender o papel da alta direção das organizações na política de segurança e saúde no trabalho.

Identificar nas políticas de organizações as diretrizes estabelecidas por normas, normativas e diretrizes.

Reconhecer a importância da política de segurança e saúde do trabalho na prevenção de acidentes e na garantia da saúde dos trabalhadores.

## 7.1 Normas e diretrizes para implantação de políticas

Política é a ciência da governação de um Estado ou Nação; é também uma arte de negociação para compatibilizar interesses. O termo tem origem no grego *politiká*, uma derivação de *polis*, que designa aquilo que é público. O significado de política é muito abrangente e está, em geral, relacionado com aquilo que diz respeito ao espaço público.

Na ciência política, trata-se da forma de atuação de um governo em relação a determinados temas sociais e econômicos de interesse público: política educacional, política de segurança, política salarial, política habitacional, política ambiental, etc.

Num significado mais abrangente, o termo pode ser utilizado como um conjunto de regras ou normas de uma determinada instituição. Por exemplo, uma empresa pode ter uma política de contratação de pessoas com algum tipo de deficiência. A política de trabalho de uma empresa também é definida pela sua visão, missão, valores e compromissos com os clientes (SIGNIFICADOS, 2012).

Com relação à segurança e saúde no trabalho, as empresas devem implantar políticas que estabeleçam uma orientação geral coerente com as características da organização, dos seus processos e produtos, assim como com a cultura e personalidade da organização e os objetivos estabelecidos pela direção.

A política deve ser entendida como o conjunto das grandes linhas de orientação estabelecidas pela alta administração (ou diretoria) da empresa, para todos os processos do negócio com potencial impacto em saúde e segurança do trabalho.

Deve ser coerente com os riscos, com a legislação, com o propósito de melhoria contínua e deve poder ser facilmente compreendida e comunicada a toda a organização.

Nesse sentido, devem ser orientações de caráter permanente, apesar de alteráveis em função da legislação e regulamentação aplicáveis, do mercado, da concorrência, da sociedade, dos clientes, ou das necessidades de outras partes interessadas (HOSKEN, 2008).

## 7.2 Normas nacionais e internacionais – ISO 9000, BS 8800 e OHSAS 18001

### 7.2.1 ISO 9000

Refere-se a um grupo de normas técnicas que estabelecem um modelo de gestão da qualidade para organizações em geral independentemente do tipo ou dimensão, o sistema prevê que os produtos detenham o mesmo processo produtivo para todas as peças.

A sigla ISO, do inglês – *International Organization for Standardization*, significa Organização Internacional de Padronização, que corresponde a uma organização não governamental atualmente presente em 120 países. A ISO foi fundada em 1947 em Genebra, com a finalidade de promover a normatização de produtos e serviços, empregando para isso determinadas normas, gerando também melhorias na qualidade.

No Brasil, a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas é o órgão regulamentador da ISO. Dessa forma, como a ISO 9000 é um modelo de padronização, a organização que deseja ser certificada deve seguir alguns passos e atender a alguns requisitos da ISO 9001. Nesse sentido, é importante ressaltar que a ISO 9001 foi desenvolvida para ser compatível a outras normas,

A-Z

OHSAS

Em inglês *Occupational Health and Safety Assessment Specifications*, ou em português: Especificações para Avaliação da Segurança e Saúde Ocupacional (BUREAU VERITAS BRASIL, 2007).

OHSAS 18001

É um padrão internacional que estabelece requisitos relacionados à Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional, por meio do qual é possível melhorar o conhecimento dos riscos existentes na organização, atuando no seu controle em situações normais e anômalas. Este padrão é aplicável aos mais diversos setores e atividades econômicas, orientando tais organizações sobre como promover a melhoria contínua do desempenho de Segurança e Saúde Ocupacional (BUREAU VERITAS BRASIL, 2007).

tais como a OHSAS 18001 de Saúde Ocupacional e de Segurança e a ISO 14001 de Meio Ambiente.

Resumidamente, a ISO 9000 tem a finalidade de introduzir o usuário aos conceitos de sistemas de gestão, especificando a terminologia utilizada. Já a ISO 9001 é responsável pela definição dos critérios que deverão ser cumpridos e necessários para operar segundo a norma, obtendo assim a certificação.

### 7.2.2 Norma BS 8800

É uma norma que se refere ao Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho publicada em maio de 1996, estruturada e de responsabilidade do órgão britânico de normas técnicas denominadas *British Standards*, cuja base é a forma de implantação de um sistema de gerenciamento relativo à segurança do trabalho. É um guia de diretrizes bastante genérico que se aplica tanto a indústrias complexas, de grande porte e altos riscos, como a organizações de pequeno porte e baixos riscos.

### 7.2.3 OHSAS 18001

É uma especificação de auditoria internacionalmente reconhecida para sistemas de gestão de saúde ocupacional e segurança.

A norma OHSAS 18001:2007 (*Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements*, ou Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional – Requisitos) estabelece em seu item de termos e definições que a política de saúde e segurança no trabalho deve representar as “intenções e princípios gerais de uma **organização** em relação ao seu **desempenho da Segurança e Saúde no Trabalho (SST)**, conforme formalmente expressa a alta direção”.

A OHSAS 18001 estabelece que a alta direção deve definir e autorizar a política de SST da organização e assegurar que, dentro do escopo definido de seu sistema de gestão da SST, a política deve (HOSKEN, 2008):

- a) Ser apropriada à natureza e escala dos riscos de SST da organização.
- b) Incluir um comprometimento com a prevenção de lesões e doenças e com a melhoria contínua da gestão da SST e do desempenho da SST.
- c) Incluir um comprometimento em atender, pelo menos, aos requisitos legais aplicáveis e a outros requisitos subscritos pela organização que se relacionem a seus perigos de SST.

#### A-Z

##### **organização**

Empresa, corporação, firma, empreendimento, autoridade ou instituição, ou parte ou uma combinação desses, incorporada ou não, pública ou privada, que tenha funções e administração próprias (HOSKEN, 2008).

##### **desempenho da Segurança e Saúde no Trabalho (SST)**

Resultados mensuráveis da gestão de uma organização de seus risco(s) de SST (HOSKEN, 2008).

- d)** Fornecer o arcabouço para o estabelecimento e análise crítica dos objetivos da SST.
- e)** Ser documentada, implementada e mantida.
- f)** Ser comunicada a todas as pessoas que trabalhem sob o controle da organização, com o objetivo de que elas tenham ciência de suas obrigações individuais em relação à SST.
- g)** Estar disponível para as partes interessadas.
- h)** Ser periódica e criticamente analisada, para assegurar que ela permanece pertinente e apropriada à organização.



Para saber mais sobre a implantação da ABNT NBR 18801, acesse:

[http://www.protecao.com.br/site/content/noticias/noticia\\_detalhe.php?id=J9jaAcjy&pagina=107](http://www.protecao.com.br/site/content/noticias/noticia_detalhe.php?id=J9jaAcjy&pagina=107)

Para saber mais sobre as Diretrizes dos Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho da OIT, traduzida pela FUNDACENTRO, acesse: [http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/safework/pub/diretrizes\\_sobre\\_gestao\\_364.pdf](http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/safework/pub/diretrizes_sobre_gestao_364.pdf)

Em 01 de dezembro de 2010, a Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a NBR 18801 que trata de Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – Requisitos.

Alguns dos referenciais da norma NBR 18801 são a normativa internacional OHSAS 18001 e as Diretrizes sobre Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho da Organização Internacional do Trabalho – OIT (OIT, 2005). A NBR 18801 engloba o gerenciamento dos processos em questões de SST, estimulando a melhoria contínua das condições de trabalho e contribuindo para a redução de custos, riscos, acidentes e doenças ocupacionais. Esta norma deveria entrar em vigor em 01 de dezembro de 2011, mas sua vigência foi adiada para 01 de dezembro de 2014.

Com relação à política de segurança e saúde no trabalho, a NBR 18801:2010 estabelece que a alta administração das organizações deva definir e autorizar a política de SST de acordo com os requisitos desta norma e determinar como será cumprida. A política de SST deve:

- a)** Ser apropriada ao porte da organização, à natureza de suas atividades, para o controle dos riscos de SST, visando à proteção dos trabalhadores, empregados, contratados, e, no que couber às demais partes interessadas.
- b)** Ser aprovada pela alta administração da organização, documentada, implementada e disponibilizada a todos os trabalhadores e às partes interessadas, conforme o caso.

- c) Assegurar o cumprimento dos requisitos legais pertinentes, acordos coletivos e outros subscritos pela organização, aplicáveis às suas atividades, produtos e serviços.
- d) Assegurar a participação direta dos trabalhadores e/ou dos seus representantes amparados legalmente nas ações de SST.
- e) Incluir o comprometimento de todos, especialmente da alta administração, na melhoria contínua da prevenção de acidentes, doenças e incidentes relacionados ao trabalho, visando à redução dos infortúnios, em especial, os que ameaçam a integridade física e mental dos trabalhadores.

Em 2008, através de uma portaria interministerial do Governo Brasileiro, foi instituída uma Comissão Tripartite de Saúde e Segurança no Trabalho (CTSST) para elaborar o Plano Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho (PLANSAT). Esse plano, publicado em abril de 2012, articula ações dos mais diferentes atores sociais em busca da aplicação prática da Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho (PNSST), instituída pelo Decreto nº 7.602 de 7 de novembro de 2011.

A Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho (PNSST) estabelece as seguintes diretrizes:

- a) Inclusão de todos os trabalhadores brasileiros no sistema nacional de promoção e proteção da saúde.
- b) Harmonização da legislação e a articulação das ações de promoção, proteção, prevenção, assistência, reabilitação e reparação da saúde do trabalhador.
- c) Adoção de medidas especiais para atividades laborais de alto risco.
- d) Estruturação de rede integrada de informações em saúde do trabalhador.
- e) Promoção da implantação de sistemas e programas de gestão da segurança e saúde nos locais de trabalho.
- f) Reestruturação da formação em saúde do trabalhador e em segurança no trabalho e o estímulo à capacitação e à educação continuada de trabalhadores.



Para saber mais sobre o Plano Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho – PLANSAT, acesse: <http://portal.mte.gov.br/geral/plano-nacional-de-seguranca-e-saude-no-trabalho-plansat.htm> e baixe o arquivo: **Plano Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho – PLANSAT**

- g)** Promoção de agenda integrada de estudos e pesquisas em segurança e saúde no trabalho.

Como exemplos de Políticas de Segurança e Saúde do Trabalhador estabelecidas em empresas, citam-se as políticas da ArcelorMittal de Tubarão e a ABB.

A ArcelorMittal é uma empresa siderúrgica que produz aços e possui mais de 4.500 empregados diretos e estabeleceu como políticas para a área de segurança e saúde no trabalho, em julho de 2011, o que segue:

As Unidades de Aços Planos América do Sul pertencentes ao Grupo ArcelorMittal atuam nos mercados interno e externo, com a produção de semiacabados e laminados de aço. Sua estratégia considera a transformação da Saúde e Segurança de Prioridade a Valor, materializada através de ações de prevenção tanto no trabalho quanto fora dele. Seu Sistema de Gestão de Saúde e Segurança, em consonância com a Política de Saúde e Segurança da ArcelorMittal, segue esta estratégia. Todos, o corpo Diretivo, Gerencial e de Empregados das Unidades de Aços Planos América do Sul e suas empresas contratadas assumem os seguintes compromissos (BAPTISTA FILHO, 2011):

- a)** Garantir a gestão dos Perigos e Riscos à Saúde e Segurança através de sua identificação, avaliação e controle.
- b)** Estabelecer objetivos e metas visando à prevenção de todos os acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, monitorando sistematicamente os resultados e seguindo os princípios da melhoria contínua.
- c)** Construir e disseminar a cultura da Saúde e Segurança como valor através da liderança pelo exemplo, responsabilidade individual e vigilância compartilhadas.
- d)** Garantir a gestão do conhecimento e da rotina de trabalho por meio do estabelecimento, cumprimento e treinamento nos padrões e análise de riscos.
- e)** Identificar, relatar, investigar e tratar as anomalias e acidentes pessoais para evitar repetição.
- f)** Assegurar a qualquer executante o direito de não realizar ou de interromper qualquer atividade em que as ações de controle do risco não estejam completamente implementadas.



- g)** Desenvolver ações que assegurem o cumprimento da legislação e de outros compromissos de saúde e segurança subscritos pela empresa.
- h)** Assegurar que os padrões de emergência estejam atualizados e testados periodicamente.
- i)** Assegurar a competência profissional através de ações educacionais e avaliação de desempenho para garantir a aptidão para o trabalho.
- j)** Assegurar que o direito coletivo prevaleça sobre o individual com o compromisso de cada um em acessar a área da empresa e executar suas atividades somente em condições físicas e mentais adequadas.

A empresa ABB trabalha na produção de componentes e na prestação de serviços para as áreas de tecnologia de potência e automação, opera em cerca de 100 países e emprega em torno de 145.000 funcionários. A empresa estabeleceu a seguinte política para a segurança e saúde no trabalho (ABB NO BRASIL, 2008):

A ABB procura proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável em todas as suas instalações assim como tomar medidas adequadas a fim de impedir acidentes e danos à saúde provenientes do trabalho, minimizando, tanto quanto possível, a causa de danos inerentes ao ambiente de trabalho. Tem como compromissos:

- a)** Promover a liderança com responsabilidades, recursos e responsabilização dos gerentes, claramente definidos.
- b)** Gerenciar os riscos à saúde e à segurança em cada estágio do ciclo de vida do projeto, do serviço ou da fabricação, onde o atendimento aos padrões nacionais e internacionais representa o requisito mínimo.
- c)** Demonstrar competência em saúde e segurança, de forma que todos os gerentes, funcionários, consultores de segurança e contratados saibam suas responsabilidades e tenham o treinamento e a experiência para colocá-las em prática.
- d)** Garantir contratados e parceiros comerciais confiáveis pela seleção de contratados e fornecedores que atendam aos requisitos de saúde e segurança da ABB.

- e) Garantir que a saúde e a segurança estejam integradas aos processos de gerenciamento de mudanças, tanto global quanto local.
- f) Garantir que um sistema de gerenciamento de crise e emergência esteja implementado.
- g) Garantir que a análise e a prevenção de acidentes estejam implementadas.
- h) Assegurar análises de rotina sobre o desempenho da saúde e da segurança feitas pelos gerentes, com suporte de um processo de reporte.

### **7.3 Sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho**

O processo de implantação de um sistema de gestão agrega valor à cultura organizacional, pois desenvolve competências relacionadas ao planejamento e execução das atividades, prioriza a capacidade de trabalho em equipe e promove a confiabilidade do sistema produtivo.

O desenvolvimento de Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) tem sido a principal estratégia empresarial para enfrentar o sério problema social e econômico dos acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, e ainda pode ser usado pelas empresas como um fator para aumento da competitividade.

Implementar um sistema de gestão de SST traz benefícios como alinhamento das necessidades dos colaboradores com a política e diretrizes de segurança, transmissão de mais confiança para os clientes internos e externos e diminuição da suscetibilidade da empresa em relação aos passivos trabalhistas e de fiscalização. Contudo, para se obter sucesso na implementação desse tipo de sistema, a alta administração deve buscar, por meio de atitudes e recursos, a direta e intensa participação de todos os trabalhadores (OLIVEIRA et al., 2010).

Também é afirmado que a implantação de um SGSST eficaz na empresa pode trazer vários benefícios tais como: fortalecer a imagem da empresa e sua participação no mercado, assegurando aos clientes o compromisso com uma gestão de SST demonstrável, reduzir acidentes que impliquem responsabilidade civil; estimular o desenvolvimento e compartilhar soluções de prevenção de acidentes e doenças ocupacionais; facilitar a obtenção de licenças e autorizações, melhorando as relações com os sindicatos de trabalhadores (CAMFIELD et al., 2005).

O sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho implantado nas empresas pode seguir modelos existentes ou formulados pela própria empresa à luz dos modelos preestabelecidos. Alguns organismos internacionais e nacionais possuem modelos para gestão da SST. A seguir apresentam-se diretrizes ou elementos para a implantação de um sistema de gestão de SST, segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a OHSAS 18001 e a NBR 18801.

A OIT estabeleceu através de suas diretrizes os principais elementos que devem compor um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho (OIT, 2005). Esses elementos são:

- a) **Política** – política de segurança e saúde no trabalho; participação dos trabalhadores.
- b) **Organização** – responsabilidade e obrigação de prestar contas; competência e capacitação; documentação do sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho; comunicação.
- c) **Planejamento e implementação** – análise inicial; planejamento, desenvolvimento e implementação do sistema; objetivos de segurança e saúde no trabalho; prevenção de fatores de risco (perigos).
- d) **Avaliação** – monitoramento e medição do desempenho; investigação de lesões, degradações da saúde, doenças e incidentes relacionados ao trabalho e seus impactos no desempenho de segurança e saúde; auditoria; análise crítica pela administração.
- e) **Ação para melhorias** – ação preventiva e corretiva; melhoria contínua.

Em 1997, é lançada a norma OHSAS 18001, que estabelece definitivamente os requisitos de um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO). A seguir são descritos os elementos essenciais apresentados na norma (ARAÚJO, 2006):

- a) **Política de segurança e saúde no trabalho** – a empresa deve definir, documentar e endossar sua política de gestão da segurança e saúde no trabalho.
- b) **Análise de riscos** – a organização deve empreender avaliação dos riscos incluindo identificação de perigos em face da segurança dos trabalhadores.

- c) **Requisitos legais e outros** – a organização deve identificar os requisitos legais além daqueles para avaliação de riscos que lhes sejam aplicados e também quaisquer outros requisitos aplicáveis à gestão da segurança e saúde no trabalho.
- d) **Providências para o gerenciamento da segurança e saúde no trabalho** – as providências a SST importam na cobertura das áreas de objetivos e planos globais, conhecimento suficiente da SST e controle de riscos.
- e) **Estrutura e responsabilidade** – cabe à gestão superior a responsabilidade pela segurança e saúde no trabalho. Implica a alocação de pessoa do nível superior da organização, para assegurar que o sistema se encontre adequadamente implementado.
- f) **Treinamento, conscientização e competência** – a organização deve fazer arranjos para identificar as competências requeridas em todos os níveis da organização e organizar qualquer treinamento necessário.
- g) **Documentação do sistema de segurança e saúde no trabalho** – é necessário conhecer e documentar as informações sobre o SST.
- h) **Controle de documentos** – as organizações devem fazer arranjos para garantir que os documentos se mantenham atualizados e aplicáveis aos propósitos para os quais eles foram pretendidos.
- i) **Controle operacional** – é necessário que a higiene, segurança e saúde no trabalho estejam integrados por toda a organização e em todas as atividades.
- j) **Prontidão e respostas a emergências** – uma organização deve fazer arranjos para estabelecer planos de contingência para emergências previsíveis e para mitigar os seus efeitos.
- k) **Monitoração e medição** – é necessário para fornecer informações sobre a eficiência do sistema de gestão da SST.
- l) **Ação corretiva** – onde deficiências sejam encontradas, as causas-raízes devem ser identificadas e a ação corretiva tomada.
- m) **Registros** – a organização deve manter qualquer registro necessário para demonstrar o cumprimento a requisitos legais e outros.



Assista ao vídeo sobre a implantação da OHSAS 18001 no metro de São Paulo/SP, em: <http://www.youtube.com/watch?v=s8gnXWnSyoo>

- n) **Análise crítica da administração** – a organização deve definir a frequência e o escopo das análises críticas periódicas do SST, de acordo com suas necessidades.
- o) **Comunicação** – a organização deve estabelecer e manter arranjos para que a comunicação seja aberta e efetiva.

A norma OHSAS 18.001 foi avaliada, revista e ganhou nova versão em 2007, mas manteve a essência quanto aos elementos que devem ser considerados para um SGSST.

Recentemente o Brasil adotou o modelo proposto pela OIT e fez sua versão sobre um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) – que culminou na publicação da norma NBR 18801:2010 – Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho: Requisitos. A seguir são descritos os elementos essenciais apresentados na norma (SILVA e COSTA, 2012):

- a) **Participação dos trabalhadores, controle social e política de SST** – a participação dos trabalhadores nos assuntos pertinentes a SST deve ser assegurada pela alta administração. A política de SST a ser implementada na organização deve visar à proteção dos trabalhadores e às demais partes interessadas; é um valor que deve estar associado à própria sobrevivência da organização, envolvendo aspectos financeiros, éticos, imagem institucional e social.
- b) **Identificação, avaliação e controle de riscos** – a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para a identificação, avaliação de riscos e efetivação adequada dos controles necessários.
- c) **Gestão de mudanças** – é necessário identificar os riscos de segurança e saúde no trabalho (ocupacional) associados, sejam externos ou internos e seus impactos sobre o sistema de gestão de SST, antes da introdução de mudanças, garantindo que os resultados dessas avaliações sejam considerados na definição dos controles.
- d) **Requisitos legais e outros** – a organização deverá assegurar o cumprimento da legislação, evitando multas, interdições e acidentes, devido a mudanças na política nacional ou alterações de cunho social que comprometam a segurança e saúde no trabalho.



Para saber mais sobre as alterações implementadas na OHSAS 18001:2007, acesse: <http://www.bsibrasil.com.br/imagens/upload/documentos/23-04%20Palestra%20Nova%20OHSAS%2018001-2007%20-%20Evento%20Vit%C3%B3ria%20ES%20-%20Final.pdf>

[http://www.qualidade.adm.br/uploads/ohsas/interpretacao\\_ohsas.pdf](http://www.qualidade.adm.br/uploads/ohsas/interpretacao_ohsas.pdf)

- e) **Recursos, funções, responsabilidades, atribuições e autoridades** – a responsabilidade pela SST e sua gestão na organização é da alta administração e/ou do empregador, que devem demonstrar seu compromisso definindo funções, responsabilidades e atribuições, delegando autoridade para facilitar a gestão eficaz de SST, documentando e comunicando as funções, as responsabilidades, as atribuições e as autoridades que devem ser conhecidas em todos os níveis, assegurando a disponibilidade dos recursos essenciais para estabelecer, implementar, manter e melhorar o SGSSO.
- f) **Documentação e controle de documentos** – a organização deve proporcionar que a documentação do SGSSO esteja clara e seja apresentada de modo a ser compreendida por todos, incluindo nesses documentos a sua política e objetivos do SSO, sua descrição do escopo do SGSSO, as funções administrativas e as responsabilidades fundamentais para implementação do SGSSO, planos, procedimentos, instruções e outros documentos internos utilizados no sistema.
- g) **Controle operacional** – devem ser implementados e mantidos adequadamente controles operacionais aplicáveis às suas respectivas atividades e operações relacionados a produtos, equipamentos e serviços adquiridos relacionados com os contratados e outros visitantes no local de trabalho.
- h) **Preparação e resposta a emergências** – a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para identificar as potenciais situações e cenários de emergência, preparar-se para responder às situações de emergência e prevenir ou mitigar as consequências associadas adversas de SST.
- i) **Monitoramento e medição do desempenho** – a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para monitorar e medir periodicamente o desempenho de SST. Os procedimentos devem conter medições qualitativas e quantitativas apropriadas às necessidades da organização.
- j) **Avaliação de conformidade** – a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para avaliar periodicamente a conformidade com requisitos legais aplicáveis e outros aos quais ela se obriga e manter registros dos resultados das avaliações periódicas.

- k) Controle de registros** – a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para a identificação, arquivo, proteção, recuperação, retenção e eliminação dos registros, garantindo que os registros permaneçam legíveis, identificáveis e rastreáveis conforme preceitos legais estabelecidos.
  
- l) Auditoria interna** – a organização deve garantir que auditorias internas do SGSST sejam realizadas em intervalos planejados para determinar se o sistema está em conformidade com o planejamento, se foi devidamente implementado, se está sendo mantido, se é eficaz no atendimento à política e objetivos da organização.
  
- m) Monitoramento do SGSST** – a alta administração deve analisar criticamente o SGSST da organização em intervalos planejados, para assegurar sua contínua adequação, suficiência e eficácia.



Para adquirir a norma ABNT NBR 18801:2010, acesse:  
<http://www.abntcatalogo.com.br>

## Resumo

Nessa aula verificamos que diversas instituições, nacionais e internacionais, estão empenhadas em melhorar a segurança, a saúde e o meio ambiente do trabalho. Para tanto, desenvolveram diretrizes, normas ou planos para que as instituições estabeleçam a sua política de segurança e saúde no trabalho. Como exemplos, podemos citar a Política Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (PLANSAT), a OHSAS 18001:2010 e a ABNT NBR 18801:2010. A partir da leitura, percebemos que fica estabelecido que a alta direção deva definir, autorizar e determinar o cumprimento da política de SST na organização.

As empresas estão procurando implantar sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho como forma de diminuir ou eliminar os problemas sociais e econômicos oriundos dos acidentes e doenças do trabalho. Para tanto, as empresas têm se valido de normas específicas como a OHSAS 18001:2007 e a NBR 18801:2010 e também de diretrizes como as estabelecidas pela OIT, as quais estabelecem os requisitos ou elementos que devem compor um SGSST. Tem-se que, para o sucesso do SGSST, os seus elementos devem ser integrados aos demais sistemas da organização e que todos os membros devem ser motivados a aplicar os princípios apropriados de segurança e saúde no trabalho e também dos métodos de melhoria contínua do seu desempenho.



## Atividades de aprendizagem

1. Pesquise a política de SST da empresa em que você trabalha.
2. Avalie o papel da alta direção na política de SST das organizações/empresas.
3. Pesquise os setores da sociedade que participaram da Comissão Tripartite (CTSST) para a elaboração do plano nacional de SST e a representação de cada um deles.
4. Obtenha e transcreva a política de SST da Empresa Brasileira de Petróleo Petrobras.
5. Pesquise e verifique o motivo da norma ABNT NBR 18801:2010 ter a sua vigência postergada para o ano de 2014.
6. A partir das referências fornecidas, descreva o que vem a ser um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho.
7. Pesquise os sistemas de gestão que a empresa em que você trabalha possui.
8. Obtenha a OHSAS 18001:2007 e verifique as alterações realizadas nos requisitos do sistema de gestão (item 4) em comparação aos estabelecidos pela OHSAS 18001:1999.
9. Pesquise a relação do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho com outros sistemas de gestão como gestão ambiental e gestão da qualidade.
10. Avalie se a implantação de um SGSST pode trazer benefícios econômicos às organizações. Se pode, por quê?



# Aula 8 – Técnicas básicas de planejamento e controle

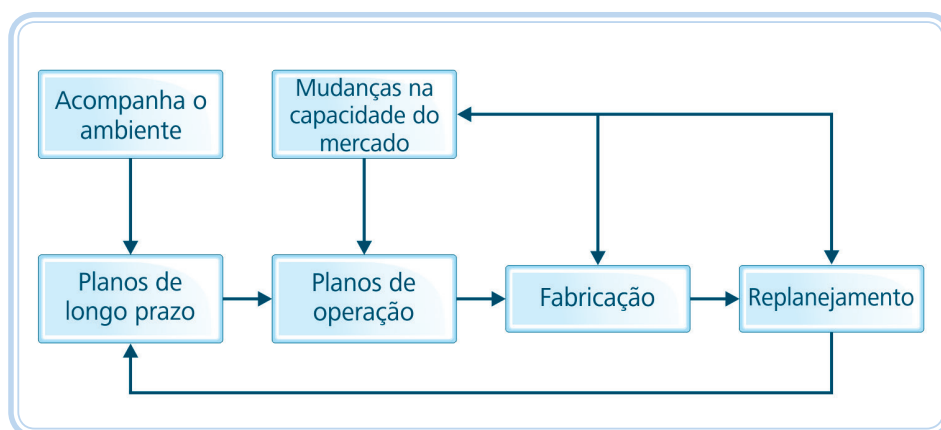
## Objetivos

Reconhecer a importância do Planejamento e Controle da Produção (PCP) para as empresas.

Conhecer os sistemas mais empregados de planejamento e controle da produção.

## 8.1 Planejamento e controle da produção

A produção, vista como um sistema, é um conjunto de recursos humanos, físicos, tecnológicos e informacionais capaz de transformar entradas em saídas, tangíveis ou não tangíveis. Pode-se produzir tanto bens como serviços. Esse sistema maior, a produção, pode ser subdividido em subsistemas segundo a ótica e o interesse estabelecidos. Na Figura 8.1, vê-se o ciclo de um sistema de produção.



**Figura 8.1: Ciclo do sistema de produção**

Fonte: CTISM, adaptado de Sprakel; Severiano Filho, 1999

Para que uma empresa possa funcionar bem, ela precisa planejar e controlar adequadamente sua produção. Para isso existe o Planejamento e Controle da Produção (PCP), que visa aumentar a eficiência e a eficácia da empresa através da administração da produção.

Planejamento é a função administrativa que determina antecipadamente os objetivos a serem atingidos e o que deve ser feito para atingi-los através da

otimização e recursos de entrada. Nele procura-se responder a perguntas como: como fazer, quando fazer, o que se deve executar para que sejam atingidos os objetivos propostos (CHIAVENATO, 2010).

O controle é a função administrativa que consiste em medir e corrigir o desempenho para assegurar que os planos sejam realizados da melhor maneira possível. O objetivo dessa tarefa é verificar se o prescrito está sendo feito em conformidade com o planejado. O planejamento é a primeira etapa do processo administrativo, enquanto o controle constitui a última etapa (CHIAVENATO, 2010). O PCP tem uma dupla finalidade: atuar sobre os meios de produção para aumentar a eficiência e cuidar para que os objetivos de produção sejam plenamente alcançados.

Segundo Sprakel e Severiano Filho (1999), as atividades desenvolvidas pelo PCP são as seguintes:

- a) **Planejamento estratégico da produção** – consiste em estabelecer um plano de produção para determinado período, segundo as estimativas de vendas e disponibilidade de recursos financeiros e produtivos.
- b) **Planejamento mestre da produção** – consiste em estabelecer um Plano Mestre de Produção (PMP) de produtos finais, detalhado a médio prazo, período a período, a partir do plano de produção, com base nas previsões de vendas de médio prazo.
- c) **Programação da produção** – é feita com base no plano mestre de produção e nos registros de controle de estoques. essa programação estabelece a curto prazo quanto e quando comprar, fabricar ou montar cada item necessário à composição dos produtos finais.
- d) **Acompanhamento e controle da produção** – esse procedimento é feito por meio da coleta e análise dos dados, buscando garantir que o programa de produção emitido seja executado a contento.

## 8.2 Sistemas atualmente utilizados no PCP

As atividades de planejamento e controle da produção podem atualmente ser implementadas e operacionalizadas através do auxílio de, pelo menos, três sistemas:

- **MRP** (Planejamento das Necessidades de Materiais – “*Material Requirements Planning*”) e **MRP II** (Planejamento dos Recursos da Manufatura – “*Manufacturing Resources Planning*”).
- **JIT** (*Just-In-Time*)/**KANBAM**.
- **OPT** (Tecnologia de Produção Otimizada – “*Optimized Production Technology*”).

A opção pela utilização de um desses sistemas, ou pela utilização dos mesmos de forma combinada, tem se constituído numa das principais decisões acerca do gerenciamento produtivo nos últimos anos.

A seguir, são relatados os conceitos e as principais características dos sistemas de produção mencionados, segundo Pasqualini, Lopes e Siedenberg (2010).

### 8.2.1 Sistema MRP/MRP II

O sistema MRP (“*Material Requirements Planning*” – Planejamento das Necessidades de Materiais) surgiu durante a década de 60, com o objetivo de executar computacionalmente a atividade de planejamento das necessidades de materiais, permitindo assim determinar, precisa e rapidamente, as prioridades das ordens de compra e fabricação.

O sistema MRP foi concebido a partir da formulação dos conceitos desenvolvidos de que os itens em estoque podem ser divididos em duas categorias: itens de demanda dependente e itens de demanda independente. Sendo assim, os itens de produtos acabados possuem uma demanda independente que deve ser prevista com base no mercado consumidor.

Os itens dos materiais que compõem o produto acabado possuem uma demanda dependente de algum outro item, podendo ser calculada com base na demanda deste. A relação entre tais itens pode ser estabelecida por uma lista de materiais que define a quantidade de componentes que serão necessários para se produzir um determinado produto.

A partir do Programa Mestre de Produção (PMP) e dos **lead times** de aquisição dos componentes é possível calcular precisamente as datas que os mesmos serão necessários, assim como também é possível calcular as quantidades necessárias por intermédio do PMP, da lista de materiais e *status* dos estoques (quantidades em mãos e ordens a chegar).

#### A-Z

##### **lead times**

É o tempo decorrido entre a entrega da matéria-prima ao setor da fabricação e a saída do produto acabado na linha de montagem/teste final, pronto para ser embalado e entregue ao cliente. Ou ainda: é o tempo decorrido desde o momento em que uma ordem é colocada até que o material esteja disponível para uso (CORRÊA; CORRÊA, 2006).

Os dados de entrada devem ser verificados e validados, pois, a entrada de informações erradas resultará em ordens de fabricação e compra inválidos. O mesmo procedimento deve ser feito com relação à lista de materiais, com as mesmas refletindo o que acontece no chão de fábrica, tanto em quantidades quanto em precedência entre as partes componentes do produto acabado, pois, caso contrário, as listas de materiais resultarão em necessidades erradas de materiais, tanto em quantidades quanto nas datas.

Os benefícios obtidos com o MRP são: redução do custo de estoque, melhoria da eficiência da emissão e da programação, redução dos custos operacionais e aumento da eficiência da fábrica.

O sistema MRP II ("*Manufacturing Resources Planning*" – Planejamento dos Recursos da Manufatura) é a evolução natural da lógica do sistema MRP, com a extensão do conceito de cálculo das necessidades ao planejamento dos demais recursos de manufatura e não mais apenas dos recursos materiais.

O MRP II é um sistema hierárquico de administração da produção em que os planos de longo prazo de produção agregados (que contemplam níveis globais de produção e setores produtivos) são sucessivamente detalhados até se chegar ao nível do planejamento de componentes e máquinas específicas.

Dessa forma, podemos afirmar que, com o objetivo de se evitar a simples automação dos processos existentes, efetue-se a reengenharia dos processos da empresa, antes da instalação de um sistema MRP II, posto que esse é um sistema integrado de planejamento e programação da produção baseado no uso de computadores.

Esses *softwares* são estruturados de forma modular, possuindo diversos módulos que variam em especialização e números.

### **8.2.2 Sistema JIT (*Just-In-Time*)**

O princípio básico da filosofia JIT, no que diz respeito à produção, é atender de forma rápida e flexível à variada demanda do mercado, produzindo normalmente em lotes de pequena dimensão. O planejamento e programação da produção dentro do contexto da filosofia JIT procura adequar a demanda esperada às possibilidades do sistema produtivo. Esse objetivo poderá ser alcançado pela utilização racional dos tempos, recursos de matéria-prima e tecnologia. Ressalta-se que essa filosofia criada no Japão é utilizada hoje em indústrias de vários segmentos tais como a automobilística, a de máquinas, a de equipamentos, a têxtil, etc.

Mediante o conceito de produção nivelada, as linhas de produção podem gerar vários produtos diferentes a cada dia, atendendo à demanda do mercado. É fundamental para a utilização da produção nivelada que se busque a redução dos tempos envolvidos nos processos.

A utilização do conceito de produção nivelada envolve duas fases:

- A programação mensal, adaptando a produção mensal às variações da demanda ao longo do ano.
- A programação diária da produção que adapta a produção diária às variações da demanda ao longo do mês.

A programação do mês é efetuada a partir do planejamento mensal da produção que é baseado em previsões de demanda mensal e em um horizonte de planejamento que depende de fatores característicos da empresa tais como *lead times* de produção e incertezas da demanda de produtos. Quanto menores os *lead times*, mais curto pode ser o horizonte de planejamento, proporcionando previsões mais seguras.

Esse planejamento mensal da produção resulta em um Programa Mestre de Produção que fornece a quantidade de produtos finais a serem produzidos a cada mês e os níveis médios de produção diária de cada estágio do processo. Com um horizonte de três meses, o *mix* de produção pode ser sugerido com dois meses de antecedência e o plano detalhado é fixado com um mês de antecedência ao mês corrente. Os programas diários são, então, definidos a partir deste programa mestre de produção.

A programação do dia é feita pela adaptação diária da demanda de produção, usando sistemas de puxar sequencialmente a produção, como o sistema Kanban.

O sistema de “puxar” consiste em retirar as peças necessárias do processo precedente, iniciando o ciclo na linha de montagem final, pois, é aqui que chega a informação com exatidão de tempo e quantidades necessárias de peças para satisfazer à demanda. O processo anterior, então, produz somente as peças retiradas pelo processo subsequente e, assim, cada estágio de fabricação retira as peças necessárias dos processos anteriores ao longo da linha.

Nesse sistema de “puxar” a produção, o controle é feito pelo sistema Kanban, que é uma das ferramentas necessárias à instituição da filosofia JIT, na qual um posto de trabalho informa suas necessidades de mais peças para a seção

precedente, iniciando o processo de fabricação entre os centros de trabalho apenas quando houver necessidade de produção, garantindo assim a eficiência do sistema de “puxar” a produção.

O fluxo e o controle da produção em um ambiente JIT, controlado por Kanban, é mais simples que num ambiente de produção tradicional. As peças são armazenadas em recipientes padronizados, contendo um número definido, acompanhado do cartão Kanban de identificação correspondente.

Cada cartão Kanban representa uma autorização para fabricação de um novo conjunto de peças em quantidades estabelecidas. Cada setor é responsável pelo fornecimento das peças requisitadas no prazo de reposição, na quantidade estipulada no cartão Kanban e com a qualidade garantida para evitar paradas desnecessárias do processo produtivo.

### 8.2.3 Sistema OPT

O OPT (*“Optimized Production Technology”* – Tecnologia de Produção Otimizada) é uma técnica de gestão da produção, desenvolvida pelo físico Eliyahu Goldratt, que vem sendo considerada como uma interessante ferramenta de programação e planejamento da produção. O OPT compõe-se de dois elementos fundamentais: sua filosofia (composta de nove princípios) e um *software* “proprietário”.

A meta principal das empresas é ganhar dinheiro, e o sistema de manufatura contribui para isso, atuando sobre três medidas: ganho, despesas operacionais e estoques. Esses mesmos autores apresentam as seguintes definições para estas três medidas:

- **Ganho** – é o índice pelo qual o sistema gera dinheiro com as vendas de seus produtos.
- **Inventário** – é todo dinheiro que o sistema investiu na compra de bens que ele pretende vender. Refere-se apenas ao valor das matérias-primas envolvidas.
- **Despesa operacional** – é todo dinheiro que o sistema gasta a fim de transformar o inventário em ganho.

Segundo a filosofia OPT, para se atingir a meta é necessário que no nível da fábrica se aumentem os ganhos e, ao mesmo tempo, reduzam-se os estoques e as despesas operacionais.

Para programar as atividades de produção no sentido de se atingirem os objetivos anteriormente mencionados, são necessários entender o inter-relacionamento entre dois tipos de recursos que estão normalmente presentes em todas as fábricas: os recursos gargalos e os recursos não gargalos.

- **Recurso gargalo** – é aquele recurso cuja capacidade é igual ou menor que a demanda posta nele, ou seja, colocar em processo de fabricação maiores quantidades de itens que a máquina e/ou processo consiga atender.
- **Recurso não gargalo** – qualquer recurso cuja capacidade é maior do que a demanda posta nele, ou seja, quando a máquina e/ou processo possuem capacidade de sobra para atender à produção e, portanto, estão em determinados períodos, ociosos.

Os princípios da filosofia OPT são:

- a) Balancear o fluxo e não a capacidade. A filosofia OPT advoga a ênfase no fluxo de materiais e não na capacidade dos recursos, justamente o contrário da abordagem tradicional.
- b) O nível de utilização de um recurso não gargalo não é determinado por sua disponibilidade, mas, por alguma outra restrição do sistema.
- c) A utilização e a ativação de um recurso não são sinônimos. Ativar um recurso, quando sua produção não puder ser absorvida por um recurso gargalo, pode significar perdas com estoques. Como nesse caso não houve contribuição ao alcance dos objetivos, a ativação do recurso não pode ser chamada de utilização.
- d) Uma hora perdida num recurso gargalo é uma hora perdida por todo o sistema produtivo.
- e) Uma hora economizada num recurso não gargalo é apenas uma ilusão. Uma hora ganha em um recurso não gargalo não afeta a capacidade do sistema, uma vez que este é limitado pelo recurso gargalo.
- f) Os gargalos governam o volume de produção e o volume dos estoques.
- g) O lote de transferência não deveria ser igual ao lote de processamento. Dentro do contexto da filosofia OPT, a flexibilidade como os lotes serão processados é essencial para uma eficiente operação do sistema produtivo.

- h) O lote de processamento deve ser variável e não fixo. Na filosofia OPT o tamanho do lote de processamento é uma função da programação que pode variar de operação para operação.
- i) A programação de atividades e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não sequencialmente. Os *lead times* são resultado da programação e não podem ser predeterminados. Considerando as limitações de capacidade dos recursos gargalos, o sistema OPT decide por prioridades na ocupação desses recursos e, com base na sequência definida, calcula como resultado os *lead times* e, portanto, pode programar melhor a produção.

Algumas características importantes do OPT que podem ser bem exploradas pelas empresas são:

- Facilita a flexibilidade do sistema produtivo de alterar seu *mix* de produção.
- Pode ser usado como um simulador da fábrica, considerando somente os recursos críticos ou prováveis gargalos nas simulações efetuadas.

Existem algumas variáveis que devem servir de referência ao se escolher um sistema de PCP. Essas variáveis são: variedade de produtos, complexidade dos roteiros, introdução de novos produtos, complexidade das estruturas, variabilidade dos *lead times*, nível de controle, centralização na tomadas de decisão, favorecimento de melhoria contínua e simplicidade do sistema. Deve-se observar que qualquer análise em termos de adequação ou não de um sistema de PCP a um determinado sistema produtivo não deve ser feita de forma isolada ou parcial, mas em conjunto no contexto da empresa.

## Resumo

Nessa aula estudou-se que o planejamento lida com o futuro, pois determina os objetivos e detalha os planos necessários para atingi-los com o mínimo de esforço e custo. Os planejamentos podem ser elaborados para certo período de tempo, para curto e médio prazos e devem ser controlados para que sejam executados a contento. Verificamos que as atividades de planejamento podem ser operacionalizadas a partir de alguns sistemas computacionais e que os mais empregados são o MRP/MRP II, o JIT e o OPT.



## Atividades de aprendizagem



1. Pesquise o sistema de PCP adotado pela empresa onde você trabalha.
2. O que é o Plano Mestre de Produção (PMP)?
3. Defina planejamento da produção.
4. Diferencie MRP de MRP II.
5. Explique o que é Kanban e como funciona.
6. Pesquise o que é um gargalo de produção.



# Aula 9 – Contextualização técnico em segurança/empresa

## Objetivos

Conhecer a forma como o Técnico de Segurança se insere na estrutura organizacional.

Identificar as atividades desempenhadas por um Técnico de Segurança do Trabalho em uma empresa.

## 9.1 O técnico em segurança e a empresa

Como se viu nas aulas anteriores, a organização é formada por um grupo de pessoas organizadas com um fim comum. Para o cumprimento dos objetivos traçados para o empreendimento, as organizações se estruturam e definem funções como, a função produção, já abordada na aula anterior. Coloca-se que, dentre as funções vitais que uma organização tem para cumprir sua missão, é importante que as empresas insiram também a da segurança (ou higiene e segurança), isto é, a função segurança. Essa função é o conjunto de ações exercidas com o intuito de reduzir, ou mesmo eliminar, danos e perdas provocados por agentes agressivos que possam vir a comprometer o bem-estar físico, social e mental dos colaboradores. Para tanto, as organizações implantam por estratégia empresarial ou por exigências de leis, sistemas de gestão e/ou setores destinados exclusivamente à segurança do trabalho.

Gerenciar a segurança do trabalho é realizar o planejamento e controle das condições de trabalho existentes na empresa. Essa atividade necessita um comprometimento de todos os níveis hierárquicos (estrutura), desde o mais elevado (direção) até o mais simples.

Ao Técnico em Segurança do Trabalho, a partir de sua qualificação, cabe a responsabilidade da condução da aplicação dos preceitos preventivistas, a fim de minimizar a incidência dos riscos profissionais. Na empresa, o técnico estará vinculado a um serviço especializado, cabendo a ele identificar as condições ambientais da empresa; analisar os procedimentos de rotina e riscos de operação, fazendo cumprir as normas de prevenção.

Segundo Tavares (2011), as atribuições e responsabilidades do Técnico em Segurança são:

- Informar o empregador, em parecer técnico, sobre os riscos existentes nos ambientes de trabalho, bem como, orientá-lo sobre as medidas de eliminação e neutralização.
- Informar os trabalhadores sobre os riscos da sua atividade, bem como, sobre as medidas de eliminação e neutralização.
- Analisar os métodos e os processos de trabalho e identificar os fatores de risco de acidentes do trabalho, doenças profissionais e do trabalho e a presença de agentes ambientais agressivos ao trabalhador, propondo sua eliminação ou seu controle.
- Executar os procedimentos de segurança e higiene do trabalho e avaliar os resultados alcançados, adequando-os às estratégias utilizadas de maneira a integrar o processo prevencionista em uma planificação, beneficiando o trabalhador.
- Executar programas de prevenção de acidentes de trabalho e de doenças profissionais e do trabalho nos ambientes de trabalho, com a participação dos trabalhadores, acompanhando e avaliando seus resultados, bem como sugerindo sua atualização e estabelecendo procedimentos a serem seguidos.
- Promover debates, encontros, campanhas, seminários, palestras, reuniões, treinamentos e utilizar outros recursos de ordem didática e pedagógica com o objetivo de divulgar as normas de segurança e higiene do trabalho, assuntos técnicos, administrativos e prevencionistas, visando evitar acidentes e doenças profissionais e do trabalho.
- Encaminhar aos setores e áreas competentes normas, regulamentos, documentos, dados estatísticos, resultados de análises e avaliações, materiais de apoio técnico, educacional e outros materiais de divulgação, para conhecimento e autodesenvolvimento do trabalhador.
- Indicar, solicitar e inspecionar equipamentos de proteção contra incêndio e outros materiais considerados indispensáveis, de acordo com a legislação vigente, dentro das qualidades e especificações técnicas recomendadas, avaliando seu desempenho.

- Cooperar com as atividades de preservação do meio ambiente, orientando quanto ao tratamento e destinação dos resíduos industriais, incentivando e conscientizando o trabalhador da sua importância para a vida.
- Orientar as atividades desenvolvidas por empresas controladas quanto aos procedimentos de segurança e higiene do trabalho previstos na legislação ou constantes em contratos de prestação de serviços.
- Executar as atividades ligadas à segurança e higiene do trabalho, utilizando métodos e técnicas científicas e observando dispositivos legais e institucionais que visem à eliminação, ao controle ou à redução permanente dos riscos de acidentes do trabalho e à melhoria das condições do ambiente, para preservar a integridade física e mental dos trabalhadores.
- Levantar e estudar os dados estatísticos de acidentes do trabalho, doenças profissionais e do trabalho e calcular sua frequência e gravidade para ajustes das ações preventivas, normas, regulamentos e outros dispositivos de ordem técnica que permitam a proteção coletiva e individual.
- Articular-se e colaborar com os setores responsáveis pelos recursos humanos, fornecendo-lhes resultados de levantamentos técnicos de riscos das áreas e das atividades, para subsidiar a adoção de medidas de prevenção em nível de pessoal.
- Informar os trabalhadores e o empregador sobre as atividades insalubres, perigosas e penosas existentes na empresa, seus riscos específicos, bem como as medidas e alternativas para sua eliminação ou neutralização.
- Avaliar as condições ambientais de trabalho e emitir parecer técnico que subsidie o planejamento e a organização do trabalho de forma segura para o trabalhador.
- Articular-se e colaborar com órgãos e entidades ligados à prevenção de acidentes e de doenças profissionais e do trabalho.
- Participar de seminários, treinamentos, congressos e cursos visando ao intercâmbio e o aperfeiçoamento profissional.

Como se percebe, o Técnico em Segurança do Trabalho tem importância fundamental para as organizações, participando de forma decisiva da política de

saúde e de segurança do trabalho das empresas, elaborando e acompanhando programas de gerenciamento com o objetivo de prevenir e reduzir os acidentes e doenças do trabalho.

## Resumo

Nessa aula verificamos que a estrutura organizacional das empresas deve possuir um setor comprometido com a gestão da segurança e higiene do trabalho que, por sua vez, tem por objetivo reduzir os danos e as perdas provocados por agentes agressivos que possam comprometer o bem-estar dos trabalhadores. As ações desse segmento perpassam todos os níveis da organização, e o Técnico em Segurança do Trabalho é um dos seus agentes na minimização dos riscos profissionais.



## Atividades de aprendizagem

1. A partir da leitura e entendimento dessa aula, responda:
  - a) Quais são as empresas (atividades econômicas) em que o Técnico em Segurança do Trabalho pode atuar?
  - b) Qual é o limite de atuação desse profissional dentro da estrutura das empresas?
2. O que é o serviço especializado ao qual o Técnico em Segurança do Trabalho está vinculado?
3. Dentre as atribuições e responsabilidades do Técnico em Segurança do Trabalho está a avaliação das condições ambientais de trabalho. Pesquise as condições ambientais do trabalho.

## Referências

ABB NO BRASIL. **Política de segurança e saúde ocupacional**. 2008. Disponível em: <<http://www.abb.com.br/cawp/brabb154/0e3e26f3b7de8dbb032570970056e7b5.aspx>>. Acesso em: 25 out. 2012.

ARAÚJO, Renata Pereira de. **Avaliação da sustentabilidade organizacional de uma empresa do setor petrolífero**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 2006.

BAPTISTA FILHO, Benjamin M. **Política de segurança e saúde no trabalho**. 2011. Disponível em: <[http://www.cst.com.br/recursos\\_humanos/qualidade\\_vida/politica\\_seguranca\\_trabalho/politica\\_seguranca\\_trabalho.asp](http://www.cst.com.br/recursos_humanos/qualidade_vida/politica_seguranca_trabalho/politica_seguranca_trabalho.asp)>. Acesso em: 25 out. 2012.

BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. Tradução da 6. ed. americana.

BUREAU VERITAS BRASIL. **Certificação OHSAS 18001**. 2007. Disponível em: <[http://www.bureauveritas.com.br/wps/wcm/connect/bv\\_br/Local/Home/bv\\_com\\_serviceSheetDetails?serviceSheetId=2054&serviceSheetName=Certifica%25C3%25A7%25C3%25A3o+OHSAS+18001](http://www.bureauveritas.com.br/wps/wcm/connect/bv_br/Local/Home/bv_com_serviceSheetDetails?serviceSheetId=2054&serviceSheetName=Certifica%25C3%25A7%25C3%25A3o+OHSAS+18001)>. Acesso em: 25 out. 2012.

CAMFIELD, Claudio Eduardo Ramos; SCHMIDT, Alberto Souza; ANSUJ, Angela Pellegrin; POLACINSKI, Édio; GODOY, Leoni Pentiado. Análise das práticas de segurança no trabalho em empresas do ramo de mármore e granitos. In: SIMPEP, XII, 205, Bauru, SP, Brasil. **Anais...** Bauru, 2005.

CARVALHO, Lúcia Maria Gadelha de. **Introdução à teoria geral da administração**. Caderno Pedagógico para o curso Técnico em Administração. MARINGÁ, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração: teoria, processo e prática**. 4. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

COSTA NETO, P. L. de O. **Estatística**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2002.

DIEESE. **O processo de terceirização e seus efeitos sobre os trabalhadores no Brasil**. Relatório Técnico: 2003.

FACAC. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**. Lins: 2005. Apostila. Disponível em: <<http://apostilas.netsaber.com.br/apostilas/1024.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2012.

FERNANDES, Cláudio de Almeida. **TGA – Teoria geral da administração**. Uberlândia, 2010. Apostila. Disponível em: <<http://claudioconsultoria.files.wordpress.com/2010/02/apostila-de-tga-unipac.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2012.

FERREIRA, Simone Bacellar Leal. **Escolas clássicas da administração**. [S.L], 2008. Disponível em: <[http://www.uniriotec.br/~simone/Analise%20Empresarial/Parte%201%20-%20TGA/4\\_TGA.pdf](http://www.uniriotec.br/~simone/Analise%20Empresarial/Parte%201%20-%20TGA/4_TGA.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2012.

HOSKEN, Márcio. **Interpretação da OHSAS 18001 versão 2007**: com base na OHSAS 18001:1999 e na ISO 14001:2004. 2008. Disponível em: <[http://www.qualidade.adm.br/uploads/ohsas/interpretacao\\_ohsas.pdf](http://www.qualidade.adm.br/uploads/ohsas/interpretacao_ohsas.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. ver.1. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae1.0/cnae.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2012.

IIDA, Itiro. **Ergonomia** – Projeto e produção. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

KWASNICKA, Eunice Lacava. **Introdução à administração**. 6. ed. 6 reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Sérgio Pinto. **A Terceirização e o direito do trabalho**. São Paulo: Atlas, 2001.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração**. 7. ed. rev. e ampl. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

MORETTIN, Luiz Gonzaga. **Estatística básica**: probabilidade e inferência. São Paulo: Editora Pearson, 2010.

OIT. **Diretrizes sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho**. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2005. Título original: Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems – ILO-OSH 2001. Tradução: Gilmar da Cunha Trivelato. 48 p.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistema de informações gerenciais**: estratégias, táticas operacionais. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

OLIVEIRA, Otávio José de; OLIVEIRA, Alessandra Bizan de; ALMEIDA, Renan Augusto de. **Diretrizes para implantação de sistemas de segurança e saúde do trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas**. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 407-419, 2010.

OLIVEIRA, Sidney Taylor de. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1996.

PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade total na prática**: implantação e avaliação de sistemas da qualidade. São Paulo: Atlas, 1997.

PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da produção**. Coleção Educação a Distância: Série Livro Texto. Ijuí: Ed. da Unijuí, 2010.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção**: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.



SIGNIFICADOS. **Significado de política**. Disponível em: <<http://www.significados.com.br/politica/>>. Acesso em: 26 out. 2012.

SILVA, Velcir Portella da; COSTA, Alexandre Marino. **Sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional**. Coleção Gestão Organizacional e Tecnologia em Recursos Humanos. Contribuições à Gestão no Judiciário Catarinense – Volume 2. 229-248. Florianópolis, 2012.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. Tradução de Henrique Luiz Corrêa.

SPRAKEL, Eurico Barreto; SEVERIANO FILHO, Cosmo. A evolução dos sistemas de PCP sob a ótica da engenharia de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XIX, 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 1999 (eletrônico).

TAVARES. José da Cunha. **Tópicos de administração aplicada à segurança do trabalho**. 10. ed. São Paulo: SENAC, 2011.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade e o gerenciamento de processos**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. 128 p.

WINTER, David A. **Biomechanics and motor control of human movement**. 2. ed. New York: Wiley-Interscience, 1990.

## Currículo do professor-autor



**Alessandro de Franceschi** está lotado no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), graduado em Engenharia Mecânica pela UFSM e em Formação Pedagógica – Licenciatura Plena em Ensino Profissionalizante pela Universidade de Ijuí (UNIJUI). Especialista em Engenharia e Segurança no Trabalho e em Gerenciamento da Qualidade pela UFSM, Especialista em Gerenciamento de Máquinas e Equipamentos Agrícolas pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e Mestrado em Engenharia de Produção pela UFSM. No CTISM, ministra as disciplinas de Tecnologia Mecânica e Elementos de Máquinas nos cursos Técnicos e Gestão Industrial I e II, no curso superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica. É membro do Núcleo de Ensino a Distância. Em 2011, iniciou o Doutorado em Engenharia Agrícola na UFSM, área de Mecanização Agrícola.



**Moacir Eckhardt** é graduado em Engenharia Industrial Mecânica pela Fundação Missioneira de Ensino Superior (1988). Tem Mestrado (1993) e Doutorado (2003) em Fabricação, realizados na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), atuando nos cursos Técnicos de Mecânica e Automação Industrial onde ministra as disciplinas de Comando Numérico Computadorizado, Usinagem e CNC do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM). Também é professor do curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica do CTISM/UFSM.