



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico em Automação Industrial

Qualidade e Produtividade

Cláudio Weissheimer Roth



Ministério da Educação



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico em Automação Industrial

Qualidade e Produtividade

Cláudio Weissheimer Roth

Colégio Técnico Industrial de Santa Maria



Santa Maria – RS
2009

© Colégio Técnico Industrial de Santa Maria

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria e a Universidade Federal de Santa Catarina para o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

Colégio Técnico Industrial de Santa Maria – CTISM

Coordenador Institucional
Paulo Roberto Colusso/CTISM

Professor-autor
Claudio Weissheimer Roth/CTISM

Equipe Técnica
Carlos Gustavo Hoelzel/UFSM

Revisão Técnica
Eduardo Lehnhart Vargas/CTISM

Revisão Pedagógica
Carina Vizzotto Meinen/CTISM
Francine Netto Martins/CTISM

Revisão textual
Vanessa Diâñifer Lopes Paula/CTISM

Ilustração
André Krusser Dalmazzo/UFSM
Dayane Cabral Ziegler/CTISM
Rafael Cavalli Viapiana/CTISM
Marcel Jaques/CTISM
Milene Miorin Beust/CTISM

Comissão de Acompanhamento e Validação

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Coordenação Institucional
Araci Hack Catapan/UFSC

Coordenação do Projeto
Sílvia Modesto Nassar/UFSC

Coordenação de Design Instrucional
Beatriz Helena Dal Molin/UNIOESTE

Design Instrucional
Juliana Leonardi/UFSC

Web Design
Beatriz Wilges/UFSC

Diagramação

Bruno César Borges Soares de Ávila/UFSC
Gabriela Dal Toé Fortuna/UFSC
Guilherme Ataíde Costa/UFSC
João Gabriel Doliveira Assunção/UFSC
Luís Henrique Lindner/UFSC

Revisão

Júlio César Ramos/UFSC

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses/SEED MEC
Fábio Brumana/SEED MEC

Ficha catalográfica elaborada por Josiane S. da Silva - CRB-10/1858
Biblioteca Central - UFSM

R845c ROTH, Cláudio Weissheimer

Curso técnico em automação industrial : Qualidade e Produtividade / Cláudio Weissheimer Roth. – Santa Maria : Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2009.

76 p. : il. ; 21 cm.

1. Administração 2. Controle de qualidade 3. Gestão de qualidade 4. Produtividade I. Título.

CDU 004

Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federais. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.

Indicação de ícones

Os ícones funcionam como elementos gráficos utilizados para facilitar a organização e a leitura do texto. Veja a função de cada um deles:



Atenção: Mostra pontos relevantes encontrados no texto.



Saiba mais: Oferece novas informações que enriquecem o assunto como “curiosidades” ou notícias recentes relacionados ao tema estudado.



Glossário: Utilizado para definir um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.



Mídias Integradas: Indica livros, filmes, músicas, sites, programas de TV, ou qualquer outra fonte de informação relacionada ao conteúdo apresentado.



Pratique: Indica exercícios e/ou Atividades Complementares que você deve realizar.



Resumo: Traz uma síntese das idéias mais importantes apresentadas no texto/aula.



Avaliação: Indica atividades de Avaliação de Aprendizagem da aula.

Sumário

Palavra do professor-autor	9
Apresentação da Disciplina	11
Aula 1 - Qualidade	13
1.1 Introdução	13
1.2 Histórico	13
1.3 Conceitos	15
1.4 Gurus da qualidade	16
1.5 Orientações da qualidade	17
1.6 Enfoques da qualidade	19
1.7 Dimensões da qualidade	19
1.8 Ferramentas da qualidade	21
1.9 Gestão da qualidade	28
Aula 2 – Produtividade	37
2.1 Introdução	37
2.2 Histórico	37
2.3 Conceitos	48
2.4 Organização do trabalho	50
2.5 <i>Layout</i> ou arranjo físico	52
2.7 PCP	63
2.8 <i>Just-in-Time</i>	65
2.9 <i>Kanban</i>	67
2.10 <i>Kaisen</i>	69
Referências	73
Currículo do professor-autor	75

Palavra do professor-autor

O ambiente empresarial contemporâneo tem-se caracterizado por constantes mudanças e novos desafios, provocando nas empresas momentos de inflexão decisivos para a sobrevivência delas no mercado e profundas alterações nas formas de gestão dessas organizações.

O modelo de organização industrial tradicional, baseado em referenciais como os princípios da hierarquia, da especialização por funções, das unidades de comando e da amplitude de controle, não tem atendido mais às necessidades das organizações. Este modelo não resiste mais às mudanças produzidas, tanto nos processos de produção quanto na organização do trabalho em si, tornando-se insuficiente para responder às novas demandas, consequências diretas de aspectos mais amplos, como a globalização dos mercados, a reestruturação produtiva, as questões culturais e, principalmente, os avanços da tecnologia.

Nesse contexto, as organizações têm procurado um reposicionamento diante do modelo tradicional de gestão industrial. Através da tendência atual fundamentada em novos princípios como a busca contínua da melhoria da qualidade, o engajamento das empresas na orientação para assegurar a qualidade dos seus produtos, processos e serviços, elas beneficiam-se da melhoria obtida na produtividade e do aumento da competitividade.

Oportunizar aos alunos do Curso Técnico em Automação os conhecimentos teóricos e conceituais sobre essa nova visão da gestão da qualidade e da produtividade nas empresas é o principal desafio desta disciplina, que é definida como básica e essencial por causa das mudanças fundamentais ocorridas nos últimos anos, no mundo dos negócios.

Cláudio Weissheimer Roth

Apresentação da Disciplina

No início da era industrial, a grande preocupação dos gestores das organizações industriais se focou no aumento dos volumes de produção, sendo a produtividade de uma empresa, naquele momento, percebida mais como uma medida da eficiência do processo de produção do que do processo produtivo da empresa.

Esta visão do processo produtivo de uma empresa não capta a realidade de que esse processo é apenas uma das diversas etapas da transformação produtiva, que é muito mais complexa, referindo-se à capacidade da organização de gerar um produto ou de agregar valor.

Outra percepção equivocada é entender que a organização possa buscar a alta produtividade sem levar em conta a qualidade do produto que está sendo industrializado, sem se preocupar com o aumento de produtos defeituosos, o aumento da reclamação dos clientes e dos custos de assistência técnica, decorrentes do aumento da produção com baixa qualidade.

O aumento da produtividade deve ser buscado, então, através do aumento da qualidade dos produtos ao longo de todo seu ciclo de vida, começando desde a decisão pela introdução de um novo produto ou processo, passando pela engenharia, pelo estudo dos processos necessários à fabricação desses produtos, sem esquecer a seleção e qualificação dos fornecedores e o cuidado com a entrega, o pós-venda e a assistência técnica.

O aumento da produtividade é muito maior que o simples aumento dos níveis de produção, devendo estar totalmente integrado ao conceito de qualidade total, oferecendo à organização industrial possibilidade de alcançar ganhos em todos os aspectos de suas operações.

Aula 1 - Qualidade

Objetivos da aula

Reconhecer os diferentes conceitos da qualidade;

Identificar a evolução temporal dos enfoques da qualidade;

Relacionar as diversas dimensões da qualidade.

1.1 Introdução

A palavra **qualidade** deriva do latim *qualitas*, tendo seu significado nem sempre uma definição clara e objetiva, possuindo um conceito altamente subjetivo, ligado diretamente à percepção individual das pessoas e influenciada por fatores culturais, modelos mentais e necessidades e expectativas pessoais.

Embora o termo **qualidade** seja normalmente empregado para significar excelência de um produto ou serviço, a qualidade de um produto pode ser olhada por duas ópticas: a do produtor e a do cliente.

Do ponto de vista da produção, a qualidade associa-se à concepção e produção de um produto, na busca do atendimento da satisfação das necessidades do cliente e, do ponto de vista do cliente, a qualidade está associada ao valor e à utilidade que ele reconhece no produto.

1.2 Histórico

O conceito de **qualidade** mudou muito ao longo do século XX. Primeiramente, a qualidade era praticada somente como uma forma de conferir o trabalho dos artesãos. Ultimamente, motivada pela intensa **saturação de produtos** nos mercados, a crescente competitividade entre as empresas e a globalização econômica, evoluiu seu enfoque, tornando-se uma **exigência dos clientes** e não mais uma **oferta dos fabricantes**.

O histórico da qualidade demonstra que diferentes enfoques foram adotados ao longo do tempo, tornando questão primordial no sucesso das empresas o seu perfeito entendimento, devido ao acirramento da competitividade em virtude da globalização da economia.



Histórico da qualidade:

http://www.infoescola.com/administracao_/historia-da-qualidade

A fase da produção artesanal caracterizou-se pela total interação entre o produtor e o consumidor, propiciando que este passasse diretamente àquele suas expectativas. Posteriormente, a Revolução Industrial provocou uma grande mudança na abordagem da qualidade, pois, com o aumento da escala da produção, foi introduzido o conceito de controle da qualidade.

Na abordagem anterior, o foco era na inspeção do produto final; com a introdução do controle da qualidade, a inspeção passa a ser nas diferentes etapas do processo produtivo, através do controle estatístico da qualidade, com ênfase na detecção de defeitos.

A constatação de que muitos dos problemas de qualidade tinham origem em falhas gerenciais e não técnicas, juntamente com o desenvolvimento de novas tecnologias que propiciaram maior confiabilidade às ferramentas de controle utilizadas, permitiram que uma nova e importante mudança na abordagem da questão da qualidade nas empresas fosse introduzida. Os chamados **Sistemas de Gestão da Qualidade** trocaram ações de controle da qualidade, com o foco voltado à detecção de defeitos, por ações de administração da qualidade focando na prevenção de defeitos.

Recentemente, o conceito de qualidade evoluiu formalmente para a função de gerenciamento, deixando a função original de somente ter relação com as funções de inspeção, passando a ser tratada, dentro das empresas, como essencial para o sucesso de um produto.

Dentro das organizações, a qualidade incorpora agora, além dos aspectos de inspeção dos produtos, funções que vão da engenharia ao *marketing*, deixando de ser somente corretiva para ser sistêmica e holística.

A ordem cronológica, apresentada abaixo, recapitula os principais eventos do desenvolvimento da qualidade:

A-Z Glossário

Holística - Referente a holismo, doutrina que considera o organismo vivo como um todo indivisível, em que a compreensão da realidade em sua totalidade integrada considera que a parte está no todo, assim como o todo está na parte, numa interação constante, dinâmica e paradoxal.

Principais eventos do Desenvolvimento da Qualidade

1917	RADFORD, G.S. The Control of Quality (O Controle de Qualidade)
1922	RADFORD, G.S. The Control of Quality in Manufacturing (O controle de Qualidade em Manufatura)
1924	SHEWHART, W.A Statistical Quality Control (Controle de Qualidade estatística)
1943	ISHIKAWA Diagrama de Causa e Efeito (Espinha de Peixe)
1946	A.S.Q. American Society for Quality (Sociedade americana para a Qualidade)
1961	Programa Zero Defeitos (EUA)
1962	Programa Círculos de Qualidade (Japão)
1968	C.W.Q.C Company-wide Quality Control (Japão) (Controle de Qualidade de toda Empresa)
1972	Q.F.D Quality Function Deployment (Japão) (Implantação da Função da Qualidade)
1986	T.Q.M Total Quality Management (Gerenciamento Total da Qualidade)
1987	Normas de série ISO 9000 (Publicação)
1994	Normas de série QS 9000 (Industria automobilística)
1996	Normas de série ISO 14000 (Publicação)
2000	Normas de série ISO 9000 (Revisão)

1.3 Conceitos

O conceito de qualidade, em um primeiro momento, ficou associado à definição de conformidade do produto com as suas especificações, tendo posteriormente evoluído para uma visão de satisfação do cliente.

Paralelamente, com a evolução do conceito de qualidade, cresceu a percepção da sua importância e de quanto ela é fundamental para o posicionamento estratégico da empresa perante o mercado, sendo estendida para todas as atividades da empresa.

O termo **qualidade total** representa a busca da satisfação não só do cliente, mas de todos os setores significativos da empresa, denotando também a excelência organizacional da empresa.

Qualidade total: <http://br.monografias.com/trabalhos909/gestao-qualidade-humano/gestao-qualidade-humano.shtml>



Você concorda que trabalhar pela qualidade total implica compromisso com a mudança cultural dentro da organização?



Que aspectos as empresas deveriam se preparar para enfrentar?

1.4 Gurus da qualidade



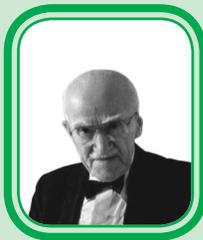
WALTER SHEWHART lecionou e trabalhou com W. E. Deming durante os anos 1950 e se tornou conhecido pelo desenvolvimento do P.D.C.A – *Plan, Do, Check, Act* (Planejar, Executar, Verificar, Agir), que utiliza um *checklist* de quatro passos para alcançar o estado de solução de um problema e para julgar quando este estado foi alcançado.



ARMAND V. FEIGENBAUM definiu, nos anos 1950, o conceito de controle da qualidade total: “um sistema eficiente para a integração do desenvolvimento da qualidade da manutenção da qualidade e dos esforços de melhoramento da qualidade dos diversos grupos numa organização, para permitir produtos e serviços mais econômicos que levem em conta a satisfação total do consumidor”.



W. EDWARDS DEMING estabeleceu **14 Princípios** que fundamentaram os ensinamentos ministrados aos altos executivos no Japão, em 1950. Esses princípios constituem a essência de sua filosofia e se aplicam tanto às organizações pequenas como grandes, tanto na indústria de transformação como na de serviços, bem como a qualquer unidade ou divisão de uma empresa.



JOSEPH M. JURAN propôs que a gestão da qualidade baseia-se em três pontos fundamentais:

O planejamento da qualidade: identificar os clientes; determinar as suas necessidades; criar características de produtos e processos que as satisfaçam e transferir a liderança desses processos para o nível operacional.

A melhoria da qualidade: reconhecer as necessidades de melhoria; transformar as oportunidades desta em uma tarefa de todos; criar um conselho de qualidade que selecione projetos de melhoria; promover a formação da qualidade; premiar as equipes vencedoras; divulgar os resultados; rever os sistemas de recompensa para aumentar o nível de melhorias e incluir seus objetivos nos planos de negócio da empresa.

O controle da qualidade: avaliar o nível de desempenho atual; comparar com os objetivos fixados; tomar medidas para reduzir a diferença entre o desempenho atual e o previsto.



Gestão da qualidade: <http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C02-art04.pdf>



PHILIP B. CROSBY definiu uma abordagem de qualidade baseada na prevenção, entendendo que seja falsa a ideia de que os erros são inevitáveis. É competência dos gestores da qualidade, através das suas atitudes e práticas, desenvolver o compromisso de atingir o objetivo principal: “zero defeitos”.

14 degraus da qualidade de Crosby:

<http://www.esac.pt/noronha/G.O/aulas%22004/..%5Capontamentos%5COs%2014%20passos%20de%20Crosby.doc>



Máximas da qualidade de Crosby:

<http://www.esac.pt/noronha/G.O/apontamentos/A%20qualidade%20segundo%20Crosby1.doc>



KAORU ISHIKAWA foi o responsável pela sistematização dos instrumentos para o controle da qualidade, denominados "As Sete Ferramentas da Qualidade":

Diagramas de Causa-e-Efeito; Histogramas e Gráficos de Barras; Diagramas (Gráfico) de Pareto; Diagramas de Correlação (Dispersão); Cartas (Gráfico) de Controle; Folhas (Listas) de Verificação e Fluxogramas de Processos, com referência especial ao "Círculo de Controle da Qualidade" e o "Programa 5S".



GENICHI TAGUCHI define que, em termos gerais, existem quatro conceitos de qualidade:

1. A qualidade deve ser incorporada no produto desde o início, e não através das inspeções.
2. O produto deve ser desenhado de forma robusta e imune aos fatores ambientais não controláveis.
3. A qualidade não deve ser baseada no desempenho ou características do produto.
4. O desempenho e as características do produto podem estar relacionados com a qualidade, mas não são a base da qualidade.



TOM PETERS introduziu o conceito de "**Excelência**" pelo qual as empresas devem ter oito características distintivas:

Inclinação para a ação; Proximidade do cliente; Autonomia individual; Produtividade através das pessoas; Criação de valores concretos; Centrar-se no essencial; Simplicidade formal; Existência simultânea de rigidez e flexibilidade.



SHIGEO SHINGO definiu a estratégia para a melhoria contínua através do envolvimento criativo de todos os trabalhadores. No período de 1961-1964 estendeu as ideias de controle de qualidade e desen-

volveu o conceito de "**zero defeitos**", que não significa que o produto tenha de ser perfeito, mas sim que todos os indivíduos, na organização, estão comprometidos em fazer certo à primeira vez. O dia "zero defeitos" permite à empresa reafirmar o seu compromisso com a qualidade.

POKA-YOKE: <http://www.oficinadanet.com.br/artigo/546/poka-yoke>



1.5 Orientações da qualidade

Após a II Guerra Mundial, a qualidade era vista mais como uma função defensiva e não como uma estratégia competitiva, no desenvolvimento de novos mercados e aumento de participação em mercados já desenvolvidos.

A identificação dos produtos defeituosos e seu retrabalho ou refugo, devido a uma exigência de maior qualidade, acarretavam um aumento de custos.

O **controle da qualidade**, conduzido paralelamente à manufatura (**controle do processo**), ao invés da inspeção após a produção, em que se separam os produtos bons daqueles que são defeituosos (**controle do produto**), mudou a orientação da qualidade para a prevenção de defeitos e erros, envolvendo toda a empresa no processo de assegurar a qualidade do produto.

Quadro 1.1: Inspeção da qualidade

Orientação: Inspeção de Qualidade	
Visão	Controle de um problema a ser resolvido
Foco	Produto
Ênfase	Uniformidade do produto
Método	Instrumentos de mediação
Profissionais	Inspeção, classificação e avaliação
Responsável	Departamento de inspeção

Fonte: Do Autor

Quadro 1.2: Controle da qualidade

Orientação: Controle de Qualidade	
Visão	Verificação de um problema a ser resolvido
Foco	Processo
Ênfase	Uniformidade do produto com menos inspeção
Método	Instrumentos e técnicas estatísticas
Profissionais	Instrumentos e técnicas estatísticas
Responsável	Departamento de controle de qualidade

Fonte: Do autor

Quadro 1.3: Assegurar a qualidade

Orientação: Assegurar a Qualidade	
Visão	Coordenação de um problema a ser resolvido
Foco	Meio ambiente interno e externo
Ênfase	Toda cadeia produtiva (projeto até venda)
Método	Programas e sistemas
Profissionais	Mensuração e planejamento da qualidade
Responsável	Todos os departamentos

Fonte: Do autor

Quadro 1.4: Gerenciamento da qualidade

Orientação: Gerenciamento de Qualidade	
Visão	Impacto estratégico como oportunidade
Foco	Global da Empresa
Ênfase	Necessidades do mercado e do consumidor
Método	Planejamento estratégico
Profissionais	Objetivos, educação e treinamento
Responsável	Todos na empresa

Fonte- Do autor

1.6 Enfoques da qualidade

Enfoque no Cliente

“A qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro do cliente, proporcionando a satisfação em relação ao produto.”

Joseph M. Juran

“A qualidade é a perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo. A qualidade deve visar às necessidades do usuário, presentes e futuras.”

W. Edwards Deming

“Qualidade é a combinação das características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, fabricação e manutenção, através da qual o produto ou serviço em uso, corresponderão à expectativa do cliente.”

Armand V. Feigenbaum

Enfoque na Conformidade

“Qualidade quer dizer conformidade com as exigências, ou seja, cumprimento dos requisitos.”

Philip B. Crosby

Enfoque no Produto

“As diferenças de qualidade correspondem a diferenças na quantidade de atributos desejados em um produto.”

Abbott

1.7 Dimensões da qualidade

Para a melhor compreensão da qualidade, tendo em vista a subjetividade dos seus múltiplos pontos de vista, ela é representada em sete dimensões distintas, apresentadas como forma da sua avaliação.

Quanto maior o número de dimensões adotadas na avaliação da qualidade, maior será a complexidade em relação a sua obtenção. Levando em conta essa diversidade de facetas da definição de qualidade, não é impossível su-

por que em diferentes departamentos de uma mesma organização existam diferentes interpretações do seu conceito.

1. Primeira dimensão: características / especificações

Atributos dos produtos.

Refere-se às especificações (características complementares), que diferenciam um produto em relação aos dos seus concorrentes.

2. Segunda dimensão: desempenho

Características operacionais básicas.

Relaciona-se ao aspecto operacional básico (testes comparativos feitos dentro de uma mesma categoria), de qualquer produto.

3. Terceira dimensão: conformidade

Grau de concordância com especificações.

Reflete a visão mais tradicional (padrões) da qualidade, o quanto um produto está de acordo com as especificações.

4. Quarta dimensão: confiabilidade

Probabilidade de ocorrência de falhas.

Está associada ao grau de isenção de falhas do produto (bens duráveis), à probabilidade de que um item desempenhe sem falhas sua função.

5. Quinta dimensão: durabilidade

Medida da vida útil do produto.

Consiste em uma medida da vida útil (substituição) de um produto, analisada tanto por aspectos técnicos quanto econômicos.



A qualidade possui uma série de dimensões, que são as características que diferenciam os produtos. Relacione-as e faça sua descrição.

6. Sexta dimensão: imagem

Percepção inicial do cliente sobre o produto.

Deriva das qualidades (estética e observada) que refletem a imagem positiva ou negativa, imediata e ao longo do tempo.

7. Sétima dimensão: atendimento ao cliente

Apoio ao cliente.

Objetiva assegurar a continuidade dos serviços (assistência técnica, Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC, pelo telefone 0800) oferecidos pelo produto após sua venda.

1.8 Ferramentas da qualidade

As **ferramentas da qualidade** são instrumentos facilitadores para a execução do método, lidando com a informação, sua coleta e processamento. Através da análise dos resultados e determinação de suas causas, podem-se identificar ações de controle e melhoria e sua prioridade, auxiliando nos processos de tomada de decisão e de solução de problemas.

O **Controle Estatístico de Processo (CEP)** é, sem dúvida, uma das mais poderosas metodologias desenvolvidas para auxiliar no controle eficaz da qualidade.

Pesquise sobre o CEP: <http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/CEP-ApostilaIntroducaoCEP2006.pdf>



O CEP cria condições para que o controle da qualidade seja conduzido paralelamente à manufatura (controle do processo), ao contrário da inspeção feita após a produção, quando os produtos bons são separados daqueles defeituosos (controle do produto).

O enfoque muda para a prevenção de defeitos e erros, pois é muito mais fácil e barato produzir corretamente na primeira vez, do que depender de uma seleção final e um posterior (re)trabalho dos itens que não estejam conformes.

As ferramentas utilizadas no Controle Estatístico do Processo não são todas estatísticas, optando-se, então, denominá-las Ferramentas Tradicionais da Qualidade.

1.8.1 Diagrama de causa-efeito

Denominado **Diagrama de Ishikawa**, devido ao seu criador, ou Espinha de Peixe, devido ao seu formato, consiste em uma forma gráfica usada como metodologia para a análise e representação dos fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito).

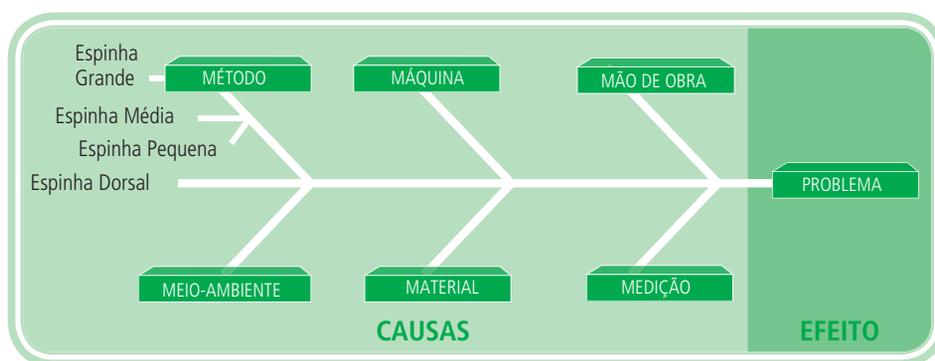
Um diagrama “causa-efeito” pode ser elaborado seguindo os seguintes passos:

Passos para Elaboração do Diagrama	
01	Determinar o problema, e identificar o defeito.
02	Estabelecer e registrar a relação de possíveis causas.
03	Construir o Diagrama Causa-Efeito e agrupar as causas em 4M : M ão de Obra, M áquina, M étodo e M atéria Prima.
04	Construir o Diagrama Causa-Efeito e agrupar as causas em 6M : M ão de Obra, M áquina, M étodo, M atéria Prima, M eio Ambiente e M edidas.
05	Analisar o Diagrama Causa-Efeito a fim de identificar as causas verdadeiras
06	Corrigir o Problema.

A-Z Glossário

Brainstorming – palavra inglesa que significa tempestade de ideias e define uma ferramenta de gestão utilizada para solucionar problemas através das diversas ideias provenientes dos responsáveis pelos diferentes setores da empresa.

A correção do defeito (problema) resulta, basicamente, de um *Brainstorming*, servindo de registro e representação de dados e informações.



Fonte: Ilustração/CTISM adaptada de www.eei.usp.br

Figura 1.1: Diagrama de causa-efeito

1.8.2 Histograma

O **histograma** é uma forma de descrição gráfica com barras que representam dados quantitativos, verticais (frequência da ocorrência) e horizontais (intervalos de classe da variável), que fornecem o quão frequente, determinado valor ou classe de valores, ocorre em um grupo de dados.

A sua utilização se dá, principalmente, em razão da necessidade de se obter uma análise descritiva dos dados e/ou determinar a natureza da sua distribuição.

Passos para construção do Histograma

01	Coletar os dados, ordenar e registrar sequencialmente
02	Calcular a amplitude R (diferença entre o valor máximo e mínimo)
03	Escolher o número de classes ou intervalos
04	Determinar o tamanho da classe ou intervalo L (R/c)
05	Determinar os valores extremos de cada classe
06	Contar e registrar o número de elementos em cada classe
07	Construir o diagrama de classes Histograma

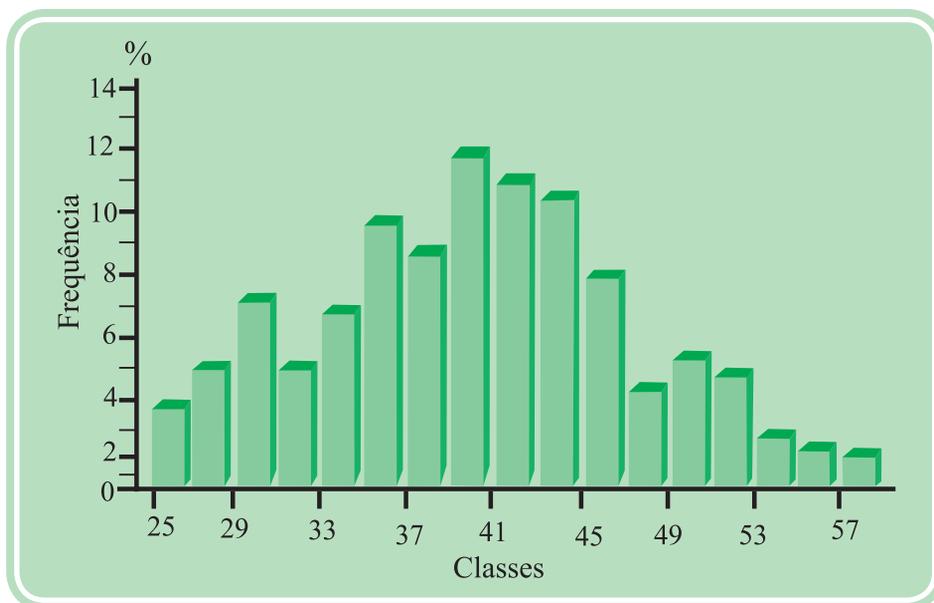


Figura 1.2: Histograma

1.8.3 Gráfico de Pareto

O **Gráfico ou Análise de Pareto** consiste em organizar dados, por ordem de importância, de modo a determinar as prioridades para a resolução dos problemas.

Utilizado para classificar as causas dos defeitos ou não conformidades por ordem de frequência, é composto por colunas, onde os dados são relacionados em percentuais e distribuídos em ordem decrescente, podendo ser utilizada uma curva cumulativa.

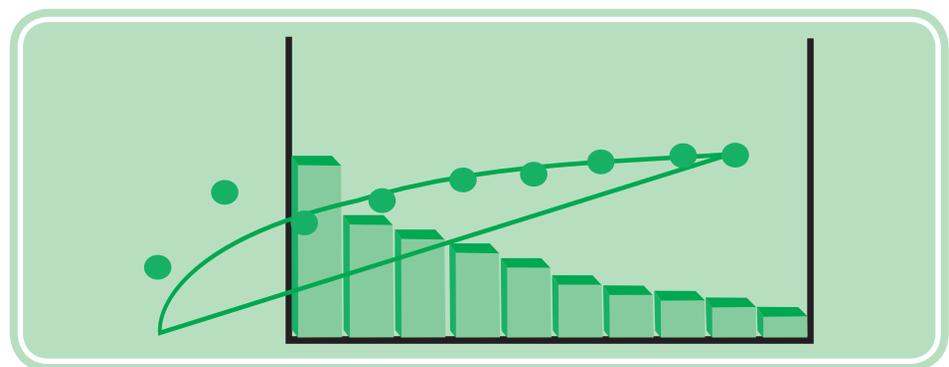
O gráfico de Pareto é usado sempre que se quer a importância relativa entre condições, no sentido de:

- escolher o ponto de partida para a solução de problemas;



- b) avaliar o progresso de um processo;
- c) identificar a causa básica de um problema.

Sequência para a Construção do Gráfico	
01	Listar os elementos que influenciam no problema.
02	Medir a frequência de ocorrência de defeitos.
03	Ordenar, em ordem decrescente, segundo a frequência de ocorrência.
04	Construir a distribuição acumulada.
05	Interpretar o gráfico.
06	Priorizar a ação sobre os problemas.
Dividir o gráfico em regiões denominadas A, B e C	
07	Região A: Problemas mais críticos (aproximadamente 20%); Região B: Delimita problemas com análise viável (em torno de 50%); Região C: Determina os problemas menos graves (maior gama).



Fonte: Ilustração CTISM adaptada de <http://www.eei.usp.br>

Figura 1.3: Gráfico de Pareto

1.8.4 Diagrama de correlação

O **diagrama de correlação ou de dispersão** consiste em um gráfico utilizado para investigar a possível correlação entre duas variáveis, uma de entrada e outra de saída (Estímulo causa-efeito), tornando possível a visualização da relação entre estas variáveis e, posteriormente, permitindo a aplicação de técnicas de regressão.

A ferramenta do diagrama de correlação é a melhor maneira de examinar uma série de dados, no que se refere à ocorrência de tendências ou de pontos fora da linha.

Passos para Elaboração do Diagrama de Correlação

01	Identificar a Variável de entrada (Causa)
02	Identificar a Variável de saída (Efeito)
03	Construir a distribuição das variáveis no gráfico
04	Interpretar o gráfico com visualização da relação
05	Aplicar técnicas de regressão para solução dos problemas

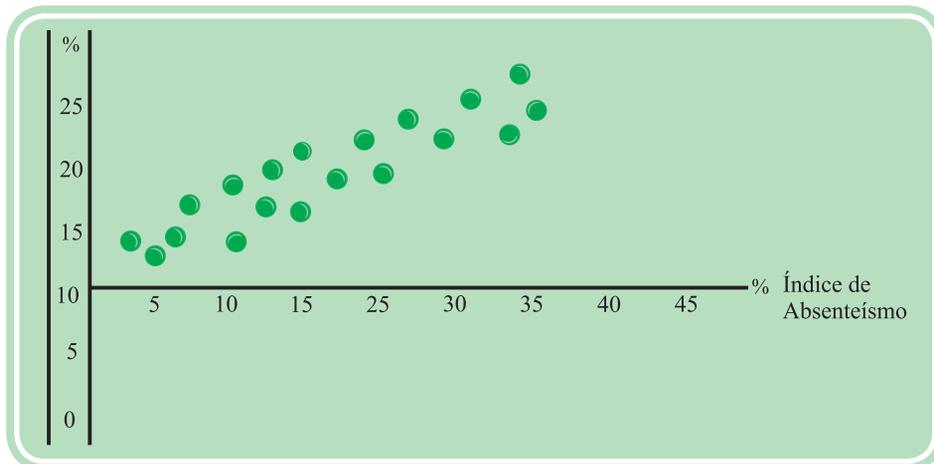


Figura 1.4: Diagrama de correlação

1.8.5 Gráfico de controle

O **gráfico ou carta de controle** consiste em um gráfico para representar e registrar tendências de desempenho sequencial ou temporal de um processo, permitindo monitorar o comportamento do processo ao longo do tempo.

Se os pontos obtidos nesse monitoramento estiverem na região de dentro dos limites de controle superior ou inferior, o processo está sob controle e, por consequência, nenhuma medida corretiva deverá ser tomada.

Por outro lado, caso algum ponto monitorado estiver acima ou abaixo dos limites estabelecidos, o processo se encontra fora de controle e as correções devem ser providenciadas.

Fonte: Ilustração CTISM adaptada de <http://www.eel.usp.br>

A-Z Glossário

Absenteísmo – hábito de se ausentar do emprego.

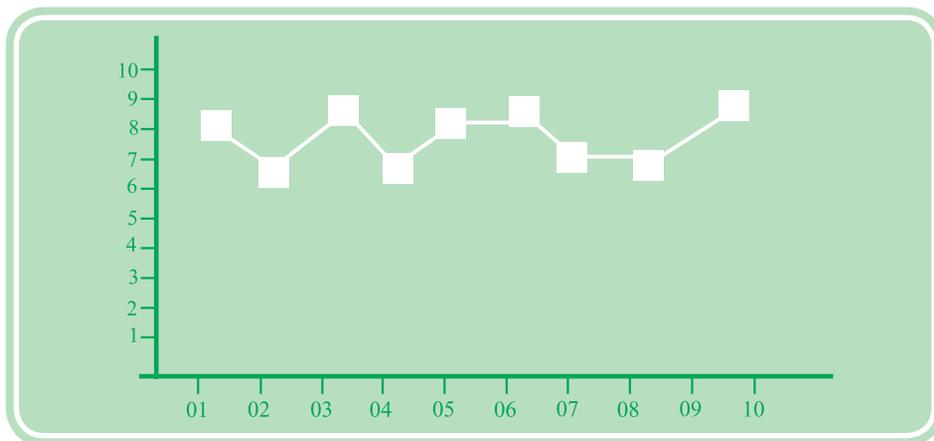


Figura 1.5: Gráfico de controle

1.8.6 Folha de verificação

A **folha de verificação** (*check sheet*) consiste em uma planilha na qual o conjunto de dados pode ser sistematicamente coletado e registrado de maneira ordenada e uniforme, permitindo rápida interpretação dos resultados, o que possibilita a verificação do comportamento de uma variável a ser controlada.

A seguir, mostra-se um exemplo da folha de verificação.

Prova de:		Série:					
Disciplina:		Turma:					
Professor:		Bimestre:					
Ano letivo:							
NOTAS	% CORRESPONDÊNCIA	FREQUÊNCIA				TOTAL	%
	0-10						
	10-20						
	20-30						
	30-40						
	40-50						
	50-60						
	60-70						
	70-80						
	80-90						
	90-100						
c) Os métodos de verificação (como - How) d) A data e a hora das verificações (quando - When) e) A pessoa que faz a verificação (quem - Who) f) Os locais e processos das verificações (onde - Where) g) Os resultados das verificações h) A sequência da inspeção.							

Figura 1.6: Folha de verificação

1.8.7 Fluxograma de processos

Os fluxogramas ou diagramas de processos apresentam cada um dos passos requeridos para produzir um produto ou serviço.

As ações são, geralmente, representadas por retângulos; as esperas ou inventários são representados por triângulos invertidos; e os pontos de decisão, por losangos.

Leia mais sobre fluxogramas de processos:
<http://www.geranegocio.com.br/html/geral/ql4h.html>



Acompanhe a seguir a ilustração do fluxograma de processos (Figura 1.7):

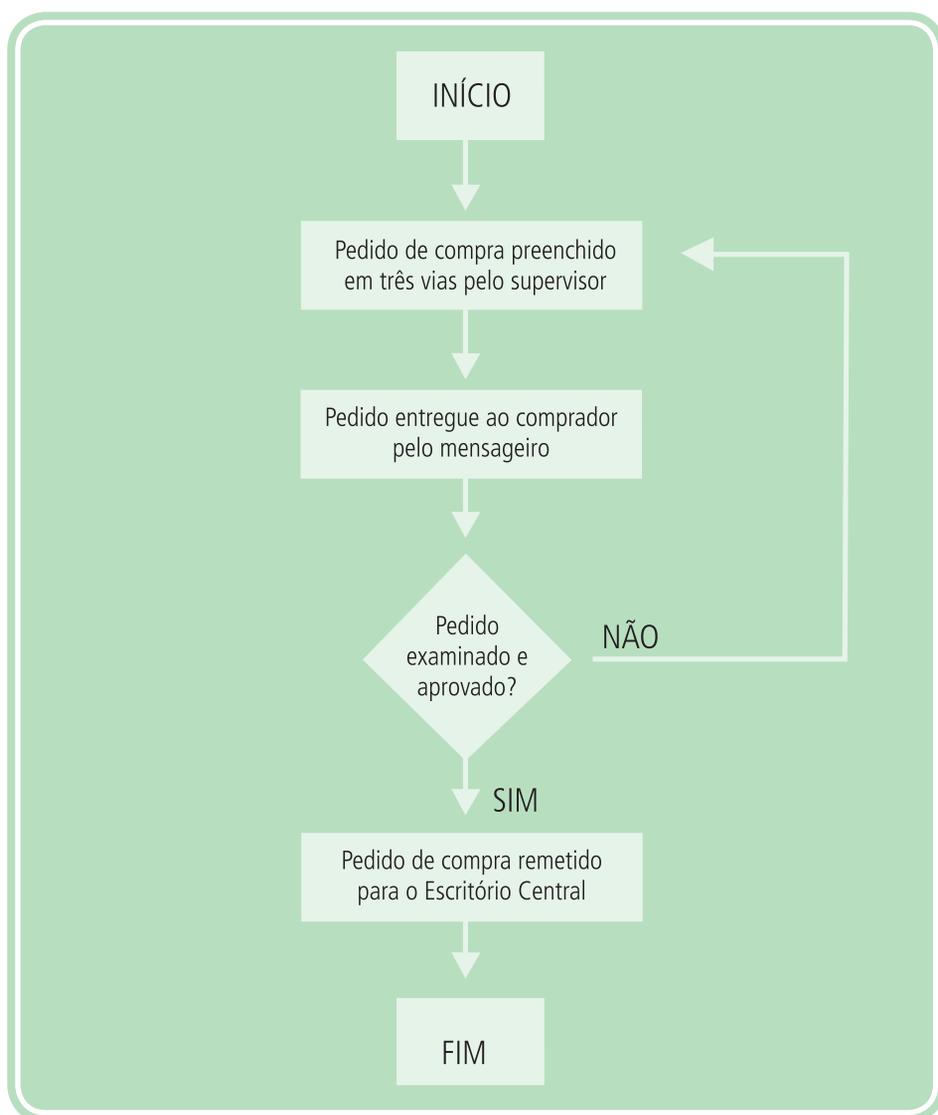


Figura 1.7: Fluxograma de processo

1.9 Gestão da qualidade

A alta competitividade presente nos mercados atualmente, tanto nacionais como internacionais, determina que as empresas de todos os setores e tamanhos necessitam procurar meios para, além de manter negócios existentes, gerar novos, de modo a tornar suas atividades e operações mais eficientes a menor custo. A implantação de um **Sistema de Gestão da Qualidade** é o método que tem sido crescentemente utilizado para atingir esses objetivos.

Sistema de Gestão da Qualidade

É a estrutura organizacional que determina os processos, as responsabilidades, os procedimentos e os recursos para gerenciar a qualidade.

A implantação de um Sistema da Qualidade consiste não somente da introdução de técnicas da qualidade, mas também do estabelecimento de uma nova atitude cultural em relação à qualidade em toda a organização.



Um sistema de qualidade pode ser visto de duas maneiras:

A primeira como uma regra imposta por organismos, como o governo, com suas agências regulatórias, departamentos, normas, regras e leis, ou ainda, o mercado impondo alto nível de concorrência ou de exigência dos clientes. Outra forma é ver como uma poderosa ferramenta capaz de efetivamente diferenciar empresas, colocando cada uma em um determinado tipo de nicho. A diferença entre as duas formas de ver a qualidade é a possibilidade de ampliar o escopo de estratégia da empresa.

Além da melhora da eficiência nas operações das empresas como um todo, a implementação de um Sistema de Gestão de Qualidade também proporciona um aumento da confiança e da credibilidade da empresa junto aos seus clientes.

A implantação do Sistema de Gestão da Qualidade em uma empresa necessita considerar os seguintes passos essenciais:

a) Adquirir a norma

Ao iniciar a preparação da empresa para a aplicação do Sistema de Gestão da Qualidade será exigida uma cópia da norma, para a familiarização dos responsáveis com a sua implementação, a revisão do suporte **software** e o registro a um Sistema de Gestão da Qualidade.

A-Z Glossário

Software - palavra inglesa que significa programa ou grupo de programas que instrui sobre a maneira como executar uma tarefa, inclusive sistemas operacionais, processadores de texto e programas de aplicação.

b) Montar da equipe de implementação

O processo de implementação do Sistema de Gestão da Qualidade necessita do preparo da estratégia organizacional com a alta direção da empresa. Desse modo, a responsabilidade pelo Sistema de Gestão da Qualidade é assumida pela gerência superior, sendo vital que essa gerência esteja envolvida com o processo desde o início.

c) Realizar treinamento da equipe

Ao procurar implementar um Sistema de Gestão da Qualidade, é necessário aumentar a consciência de todos na empresa sobre a importância da adoção da norma ISO, que busca, com a formalização dos procedimentos da empresa, padronizar, monitorar e medir todos os processos para assegurar a qualidade do produto, implementar e manter registros adequados e necessários para garantir a rastreabilidade dos processos, realizar inspeções de qualidade e adotar meios apropriados de ações corretivas e revisão sistemática do sistema da qualidade, para garantir sua eficácia através da realização de **workshops**, seminários e treinamento.

ISO é a sigla da Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization*), com sede em Genebra, Suíça, que cuida da normatização em nível mundial.

A ISO cria normas nos mais diferentes segmentos, variando de normas e especificações de produtos, matérias-primas, em todas as áreas.

A ISO ficou popularizada pela série 9000, ou seja, as normas que tratam de Sistemas para Gestão e Garantia da Qualidade nas empresas.

d) Realizar consultoria

As observações de consultores independentes sobre a melhor forma de implementar o Sistema de Gestão da Qualidade pode evitar erros na sua introdução.

e) Escolher empresa certificadora

A verificação da efetividade do Sistema de Gestão da Qualidade implementado pela empresa é terceirizada e realizada por uma empresa certificadora,

A-Z Glossário

workshops - palavra inglesa que significa uma reunião de pessoas na qual os participantes exercem atividades relacionadas a um tema específico.



que emite um certificado confirmando se a empresa se encontra dentro das exigências da norma.



A escolha de um certificado, emitido por uma empresa certificadora, deve considerar fatores que incluem experiência de indústria, nível geográfico, preço e nível de serviço oferecido.

f) Desenvolver manual de qualidade

O manual da qualidade é o documento de alto nível que deverá esquematizar a intenção da empresa em operar de uma maneira qualificada. O manual coloca as razões para a empresa atuar nesse setor de negócios, quais os objetivos que persegue, como deverão ser atingidos e como serão as operações.

g) Desenvolver documentação de suporte

Esta documentação é, tipicamente, um manual de processos para apoiar o manual da qualidade, devendo ser simples, esboçando o que deve ser feito para completar as tarefas, descrevendo quem deve fazer qual tarefa, com qual finalidade deve ser realizada a tarefa e sob qual norma.

h) Implementar o sistema de gestão

O fator mais importante para a implementação do Sistema de Gestão de Qualidade é a **comunicação e o treinamento**. Durante toda a fase de implementação, todos operam os procedimentos e coletam registros que possibilitam o controle do que cada um está fazendo.



Para que uma empresa aplique o sistema de gestão da qualidade, é necessário o envolvimento de seus dirigentes, para que estes dediquem tempo para a elaboração, aplicação e acompanhamento do sistema na empresa. Levantam-se os problemas técnicos, pessoais e gerenciais da empresa, através de trabalho a ser desenvolvido pela própria organização com aplicação de ferramentas e métodos adequados.

Da implantação devem participar também técnicos da empresa, que trazem uma visão operacional da organização.

i) Realizar pré-auditoria

A realização de pré-auditoria para a obtenção da certificação da empresa, que normalmente dura seis meses, tem o propósito de identificar as áreas onde não se deve operar a norma e permitir que se definam as que são de interesse para realizar a auditoria inicial.

j) Obter o certificado de qualidade

A realização da auditoria inicial, pela organização, permitirá que a certificadora revise o Sistema de Gestão da Qualidade, determinando a recomendação para certificação.

k) Realizar auditoria contínua

Após o recebimento da certificação pela empresa e a obtenção do Certificado de Qualidade, emitido pela empresa certificadora, a empresa pode anunciar o sucesso do processo de obtenção da qualidade.

Para a manutenção do Certificado de Qualidade é necessário continuar a utilizar o Sistema de Gestão da Qualidade, o que será, periodicamente, verificado pela empresa certificadora, visando assegurar que Sistema de Gestão da Qualidade continue adequado às exigências da norma.

l) Obter certificação

A gestão da qualidade é, atualmente, uma das maiores preocupações das organizações. A crescente conscientização da sua importância pelas empresas tornou imprescindível a certificação dos sistemas de gestão da qualidade, que é o mecanismo de avaliação da conformidade mais comumente utilizado e conhecido.

A certificação do Sistema de Gestão de Qualidade procura, além de aumentar a satisfação e a confiança dos clientes nos produtos da empresa, reduzir os custos internos, aumentar a produtividade e melhorar os processos continuamente, pois permite avaliar as conformidades e desconformidades observadas pela organização nos seus processos internos, obtendo um produto concebido conforme padrões, procedimentos e normas preestabelecidas.



Certificação significa a obtenção de um certificado através de uma auditoria no Sistema de Gestão da Qualidade da organização, caso ela esteja em conformidade com as normas de garantia de qualidade.

m) Obter certificado S.G.Q.

A obtenção do certificado do Sistema de Gestão da Qualidade caracteriza-se pela existência de uma terceira parte independente entre o produtor e o consumidor. A certificação de uma empresa ocorre quando uma parte terceirizada creditada visita a organização, acessa o seu Sistema de Gestão da Qualidade e emite um certificado, reconhecido como sinal de aceitabilidade do acatamento aos princípios propostos pela norma, para demonstrar a clientes discriminados o compromisso da empresa com a qualidade.

A verificação desses requisitos fundamentais, exigidos através de auditorias internas e externas, garante à empresa a continuidade e a melhoria do seu Sistema de Gestão da Qualidade, auxiliando na maior capacitação dos colaboradores, na melhoria dos processos internos, no monitoramento do ambiente de trabalho, na verificação da satisfação dos clientes, colaboradores e fornecedores, proporcionando maior organização e produtividade.

A obtenção da certificação do Sistema de Gestão da Qualidade proporcionará à organização expandir-se localmente ou operar internacionalmente, prospectar novos negócios e, através de um processo regular de avaliação, assegurar, através da continuidade do seu uso, monitoração e melhora no processo, retirar incertezas e ampliar as oportunidades de mercado.



Muitas empresas relutam em iniciar a implantação de um sistema de gestão da qualidade por não acreditarem que as exigências da norma e controles necessários para a garantia do sistema, possam, de fato, se reverter em benefícios para as organizações.

No entanto, não é possível ignorar os benefícios resultantes de um sistema bem implementado, por não poder deixar de pertencer ao mundo das empresas que se destacam no mercado, e que se tornam mais atraentes, não somente pelo certificado obtido, mas por saberem extrair do sistema os benefícios que lhes garantam maior qualidade a um menor custo, aumentando assim sua competitividade.

Entre as principais motivações para a busca da certificação de seu Sistema de Gestão de Qualidade, relacionamos:

Motivações de qualificação

- | | |
|----|--|
| 01 | Pressão exercida pelos clientes, devido a globalização e desenvolvimento da terceirização |
| 02 | Busca de uma perspectiva mais global, com as vantagens estratégicas obtidas pela Qualidade Total |
| 03 | Utilização como instrumento de comunicação, visto como um bônus |

Entre os diversos modelos de certificação dos sistemas de qualidade, o mais destacado é o que contém as normas da ISO 9000:2000, que possuem os requisitos fundamentais para a obtenção da qualidade dos processos empresariais.

ISO 9000:2000 é o nome genérico dado a um conjunto de normas desenvolvidas que formam um modelo de gestão da qualidade. São destinadas a fornecer uma estrutura para organizações que desejam certificar seus sistemas de gestão através de organismos de certificação, tendo o grupo de normas sido revisado em dezembro de 2000, referente à versão anterior, ISO 9000:1994.

A norma foi elaborada através de consenso internacional sobre as práticas que uma empresa deve adotar, visando atender plenamente aos requisitos de qualidade do cliente e não fixa metas a serem atingidas pelas empresas a serem certificadas, mas sim, a própria empresa é quem estabelece as metas a serem atingidas.

A sigla ISO significa *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização) e representa uma organização não governamental, presente em cerca de 120 países, cuja função é promover a normalização de produtos e serviços, utilizando determinadas normas, para que a qualidade dos produtos seja sempre melhorada. No Brasil, o órgão que representa a ISO é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

ABNT – Histórico:

http://www.abnt.org.br/downloads/conheca_abnt/historicoabnt.pdf



A ISO 9000 é um modelo de padronização, sendo que o selo de certificação que as empresas recebem iniciam a partir da ISO 9001 em diante.

Quadro 1.5: Série ISO 9000

9001	Série ISO 9001 é a mais completa de todas, pois garante a qualidade do produto desde o projeto inicial, passando pela fase de desenho industrial, acompanhando a manufatura e o desenvolvimento, até a venda para o consumidor final. Nesta série, existem 20 testes que os produtos devem ser submetidos, para poderem ser aprovados. Apenas a ISO 9001 exige que todos os 20 elementos estejam presentes no sistema da qualidade.
9002	Série ISO 9002 é uma série menos completa, precisando ser aprovada em 18 testes de qualidade. As empresas que buscam este selo, são aquelas empresas que comercializam produtos que não necessitam de um desenho técnico ou projeto inicial. A ISO 9002 faz uso de 18 destes elementos, não fazendo parte desta norma o controle de projeto e a assistência técnica.
9003	Série ISO 9003 é a mais compacta de todas, necessitando de aprovação em apenas 12 testes de qualidade. Nesta série da ISO, os produtos comercializados serão analisados apenas em relação à qualidade na venda aos clientes e no pós-venda. A ISO 9003 engloba somente 12 destes elementos.
9004	Série ISO 9004 fornece material e subsídios para as empresas que desejam melhorar a qualidade de seus produtos e serviços através de uma melhor gestão. O Sistema de Gestão de Qualidade é amplamente estudado e considerado nesta série.

Fonte: : adaptada de www.iso.org

Encarada como uma necessidade essencial na conquista de mercado, a qualidade tornou-se grande diferencial das organizações que buscam ampliar sua competitividade.

Para avaliar seu Sistema de Gestão da Qualidade e alavancar a excelência de seus produtos, as empresas estão, cada vez mais, aplicando critérios que visam à organização como um todo.

Ao definir suas estratégias e processos de gestão da qualidade, as empresas encontram na norma ISO 9001:2000 os critérios para a busca da excelência, como referencial do seu Sistema de Gestão da Qualidade. Isto permite que as organizações façam uma auto-avaliação e meçam seu desempenho em relação aos clientes, pessoas, fornecedores, produtos e processos, possibilitando a identificação dos seus pontos fortes e das principais oportunidades de melhorias.



A qualidade de uma empresa pode ser avaliada interna e externamente. Quais as classificações da qualidade e quais as motivações para serem realizadas?

Resumo



Nesta aula abordamos, em primeiro lugar, a Qualidade, suas origens e seu histórico, assim como tomamos conhecimento dos pesquisadores que foram importantes para a evolução dos seus conceitos, definindo suas orientações, enfoques e dimensões.

Uma segunda abordagem tratou das ferramentas da qualidade, utilizadas como instrumentos facilitadores dos processos de solução dos problemas.

Por fim, apresentamos o Sistema de Gestão da Qualidade e os passos necessários para a sua implementação, encerrando com as atividades de aprendizagem.

Avaliação



1. Conceitualmente a qualidade mudou ao longo dos tempos. Qual fator você destacaria como primordial nesta evolução? Como você conceituaria qualidade, nos dias atuais?
2. Descreva os diagramas de causa-efeito e de Pareto.
3. Qual o objetivo da norma ISO 9000 e quais os requisitos que ela abrange?
4. O que é uma certificação e qual sua preocupação básica? Qual o maior benefício, no seu entender da sua aplicação?
5. O que é SGQ?

Aula 2 – Produtividade

Objetivos da aula

- Reconhecer os diferentes conceitos da produtividade;
- Identificar a evolução temporal do histórico da produtividade;
- Reconhecer as ferramentas da gestão da produtividade.

2.1 Introdução

Os últimos anos têm se constituído em uma época de profundas alterações nos modelos de gestão e organização do sistema produtivo das indústrias no mundo todo, e dois grandes movimentos de mudanças marcaram esse período.

A primeira grande mudança observada foi o exponencial desenvolvimento tecnológico ocorrido, tanto em termos de máquinas e equipamentos como nas tecnologias de informação, que permitiram o planejamento e controle mais eficiente das operações industriais.

A segunda grande alteração está relacionada com as transformações derivadas de novas filosofias, conceitos e metodologias de gestão de recursos humanos, que passaram a ser vistos como principal fonte de vantagem competitiva das empresas.

O conhecimento da movimentação dessas mudanças e diferentes metodologias de gestão industrial impactaram as indústrias, permitindo o melhor entendimento do processo produtivo industrial atual.

2.2 Histórico

2.2.1 Origens - antes de 1900

As grandes obras realizadas em épocas remotas da história, como a Grande

Muralha da China, as Pirâmides do Egito, as estradas do Império Romano e as Grandes Catedrais, na Idade Média, foram os primeiros tipos de processos produtivos a requerer técnicas gerenciais para suas operações.

O padrão de desenvolvimento industrial que conhecemos até hoje, em termos de práticas de produção e estrutura de força de trabalho, foi desenvolvido pelos americanos e se cristalizou ao longo de meados dos anos de 1800. Criou-se um modelo sem precedentes ou rivais na gestão industrial de produtos complexos com base tecnológica, tendo sido denominado *American System of Manufacture*.



American System of Manufacture: http://professor.ucg.br/siteDo-cente/admin/arquivosUpload/13080/material/linha_do_tempo_historia_operacoes.pdf

Esse tipo de gestão industrial baseou-se em, primeiramente, adaptar as fábricas para produzir produtos leves, repetitivos, simples e não intensivos em capital; e em uma segunda fase, “quebrar” estes produtos e o processo produtivo associado a eles, em subunidades produtivas menores, mais administráveis que produziram “famílias” de componentes padronizados.

O trabalhador americano, com um perfil mais flexível que o trabalhador europeu e mais afeito à adoção de novas formas de trabalho permitiu um desenvolvimento industrial mais rápido na América do Norte que na Europa.

A ampliação da sofisticação desse tipo de produção reduziu a variedade de produtos que os fornecedores eram capazes de produzir, dando início a um processo de **Terceirização**.

Esse processo resultou no aumento do número de fornecedores com que cada fabricante tinha que se relacionar, aliando maiores benefícios advindos de trabalhar com mais fornecedores, mas também associando um maior risco devido à maior dependência desses fabricantes.

Três setores tiveram papel importante na evolução da Gestão Industrial:

A-Z Glossário

Terceirização – ato ou efeito de transferir parte da produção do produto de uma indústria para fornecedores.

O grande varejo

As grandes organizações varejistas foram responsáveis pelo desenvolvimento das modernas práticas de gestão de operações.

No final do século XIX, elas criaram sistemas para a distribuição de enormes volumes de produtos industrializados, através de um rígido processo de programação destes pedidos.

As grandes ferrovias

As grandes ferrovias deram grande impulso à indústria americana devido a grande quantidade de capital requerido para sua construção.

Além de impulsionar a criação de inúmeras fábricas dedicadas à produção maciça de componentes para a ferrovia, permitiu, também, o estabelecimento de economias de escala, pela possibilidade da distribuição de produtos em um fluxo ininterrupto de extensas regiões dos Estados Unidos.

As usinas de produção de aço

A combinação entre a inovação tecnológica no processo de produção, pelo desenvolvimento do método Bessemer, e a adoção de novas técnicas de organização, levou a indústria do aço americana a níveis de produtividade nunca antes atingidos.

Até a metade do século XIX, os EUA produziam apenas 8.500 toneladas de aço, para uma produção global estimada em 110.000 toneladas. Como efeito deste novo fluxo produtivo, a produção se ampliou para 9.138.000 toneladas, frente a uma produção mundial total de 10.964.000 toneladas de aço.

2.2.2 Anos 1900 – 1910

Nesse período, as maiores contribuições para uma gestão fabril mais sistematizada continuaram vindas da indústria da produção do aço, quando diversas propostas buscaram responder a essa necessidade de sistematização do trabalho advinda da Primeira Revolução Industrial.

Quais os fatores que foram essenciais para que o desenvolvimento da indústria fosse mais rápido na América do que na Europa?



Como exemplo disso, Frederick Taylor desenvolveu, em 1901, a Teoria da Administração Científica, estudo pioneiro da análise do trabalho através da determinação de tempos e movimentos, o que influenciou enormemente a área de gestão de operações.

Outros estudos, também, foram desenvolvidos nessa época, como os de Henry L. Gantt, que criou o Gráfico de Gantt. O gráfico de barras horizontais que relaciona atividades de um projeto em uma base de tempo, de Frank Gilbreth. Concluiu que todo trabalho manual pode ser reduzido a 17 movimentos elementares, que englobam todos os movimentos necessários para se fazer qualquer tarefa. Henry Ford inovou na Ford Motor Company, com o processo de organizar a linha de montagem da fábrica para produzir mais, controlando melhor as fontes de matérias-primas e de energia, os transportes e a formação da mão de obra.

2.2.3 Anos 1910 – 1920

A ideia de padronizar os produtos e de fazê-los se moverem através de estações de trabalho que ficavam estáticas criou a linha de montagem do automóvel e revolucionou a gestão fabril.

Além disso, novas formas revolucionárias de remuneração surgiram, com a adoção da participação dos operários nos lucros das empresas. Isso duplicou o valor recebido por dia pelo trabalhador, elevando para um patamar de US\$ 5,00 e diminuiu a jornada de trabalho diária em uma hora, passando para oito horas.

Nesse período foi desenvolvido, também, o sistema de lotes econômicos de produção, com a determinação da quantidade de produtos a ser produzidos. Essa medida foi tomada como uma forma de minimizar os custos de *set-up*, que é o tempo de preparação das máquinas.



Até meados do século XVII, o desenvolvimento das empresas era extremamente lento. Qual o fato que determinou o início da Revolução Industrial e em quantas fases foi dividido para sua maior compreensão? Dentro dessas fases, quais as fontes de energia e matérias-primas que impulsionaram seu alastramento pelo mundo todo?

2.2.4 Anos 1920 – 1930

Na metade da década de 1920, a Ford dominava, há mais de dez anos, o mercado norte-americano de automóveis, com uma participação de 50%. A produção de veículos da Ford era de aproximadamente dois milhões por ano e se baseava em somente dois modelos, diante de mais de vinte de fabricantes concorrentes.

Esta situação somente se alterou quando a General Motors (GM) propôs, através do seu presidente Alfred Sloan Jr., a diversificação da sua produção, com a introdução de uma linha de carros para cada segmento de consumidores, do mais baixo ao mais alto poder aquisitivo.

2.2.5 Anos 1920 – 1930

Desenvolvido em 1920, por Walter Shewart, o Controle Estatístico do Processo (CEP) logo se tornou importante ferramenta da área de gestão, pela crescente e premente preocupação da indústria com a qualidade.

O CEP tem relação com a concepção tradicional de qualidade; dessa forma, através da inspeção final e separação dos produtos bons dos ruins, busca-se evitar a chegada de produtos não conformes ao consumidor.



**Mídias
integradas**

Assista ao vídeo Fordismo e Taylorismo:
<http://www.youtube.com/watch?v=k0p81OI7njE>

2.2.6 Anos 1930 – 1940

Até esse momento, dominava nas relações de trabalho o pressuposto *taylorista* de que para produzirem mais, os trabalhadores deveriam receber um pagamento maior.

A partir de determinado momento, porém, esta norma não se manifestou de forma tão geral, quando se passou a buscar, no componente social do trabalho, respostas para os problemas relativos à procura pelo aumento da produtividade.

Através dos estudos de Elton Mayo, desenvolvidos em Hawthorn, entre 1924 e 1933, pesquisaram-se, primeiramente, as relações entre produtividade e as condições físicas e ambientais do local de trabalho, que geravam conflitos entre gestores e trabalhadores, como a apatia, o tédio, o absenteísmo e o alcoolismo no ambiente de trabalho.

Nessa década, começou-se a utilizar, intensivamente, uma modelagem mais sistemática e matemática para a previsão de demanda e a gestão de estoques, com a evolução da fórmula do lote econômico.

2.2.7 Anos 1940 – 1950

Com o advento da guerra, toda a capacidade das indústrias foi direcionada para o apoio de seus respectivos países nos esforços **bélicos**, voltando sua maior preocupação com as operações do que com o projeto dos produtos.

A logística evoluiu muito com a guerra, em escala mundial, pela necessidade da distribuição maciça de munições, alimentos e suprimentos para os combatentes. O final da II Grande Guerra, em 1945, precipitou por toda indústria e sociedade, o sentido da urgência da reconstrução e da retomada da atividade industrial, com a necessidade de aumentar a produtividade de oito a dez vezes.

Nesse quadro de necessidade de ampliação da produtividade é desenvolvido o **Just in Time (JIT)**, uma abordagem inovadora, destinada a reduzir continuamente os estoques, ao mesmo tempo em que melhora a qualidade. É composto por um conjunto de atividades projetadas para atingir a produção em alto volume, utilizando estoques mínimos de matérias-primas de produtos semi-acabados e de bens acabados.

JUST IN TIME: <http://libdigi.unicamp.br/document/?down=32>



Mídias integradas

Em 1939, explode a II Guerra Mundial. Para complementar seus estudos, assista ao vídeo "A 2ª Guerra Mundial": <http://www.youtube.com/watch?v=cvenC-Q9BYM>



Glossário

Bélicos – referente ou próprio da guerra.



No processo convencional de produção até então utilizado, baseado no conceito *fordista*, o envio de produtos para as estações de trabalho é independente das necessidades de produção, e os estoques tendem a se acumular.

Na metodologia JIT, o processo a jusante manda um sinal (cartão, *Kanban*) para o processo a montante, apenas quando de fato necessita de peças para executar a sua etapa de produção, “puxando” a produção, não permitindo o acúmulo indesejável de peças em estoque.



No JIT, nada será produzido até que seja necessário, com as peças chegando à estação de trabalho seguinte no justo tempo, sendo concluídas e atravessando a operação rapidamente.

A redução sistemática das perdas, a procura pelo melhoramento contínuo, a criação de contêineres e a adoção de células de produção, que buscaram diminuir a movimentação de materiais pela fábrica, de máquina para máquina, foram algumas das ações desenvolvidas que obedeceram à lógica de descobrir novos métodos de produção que eliminassem desperdícios.

Outro estudo importante desenvolvido nesse período referiu-se à motivação para o trabalho. Abraham Maslow desenvolveu a teoria da hierarquia de necessidades, segundo a qual, uma pirâmide representa uma divisão hierárquica a respeito das necessidades humanas. Na base da pirâmide estão as necessidades de nível mais baixo, e apenas quando estas estão satisfeitas, avança-se em direção às hierarquias mais altas para atingir a autorrealização, que é o nível mais alto.



Paralelamente ao desenvolvimento do JIT, W. Edwards Deming, juntamente com seu colega J. M. Juran, introduziu a filosofia da qualidade total TQM, na indústria japonesa do pós-guerra, os chamados “14 princípios da qualidade”, que se constituíram na essência de como atingir a qualidade total.

A pirâmide das necessidades de Maslow é constituída por cinco níveis, conforme exposto abaixo (Figura 2.1).

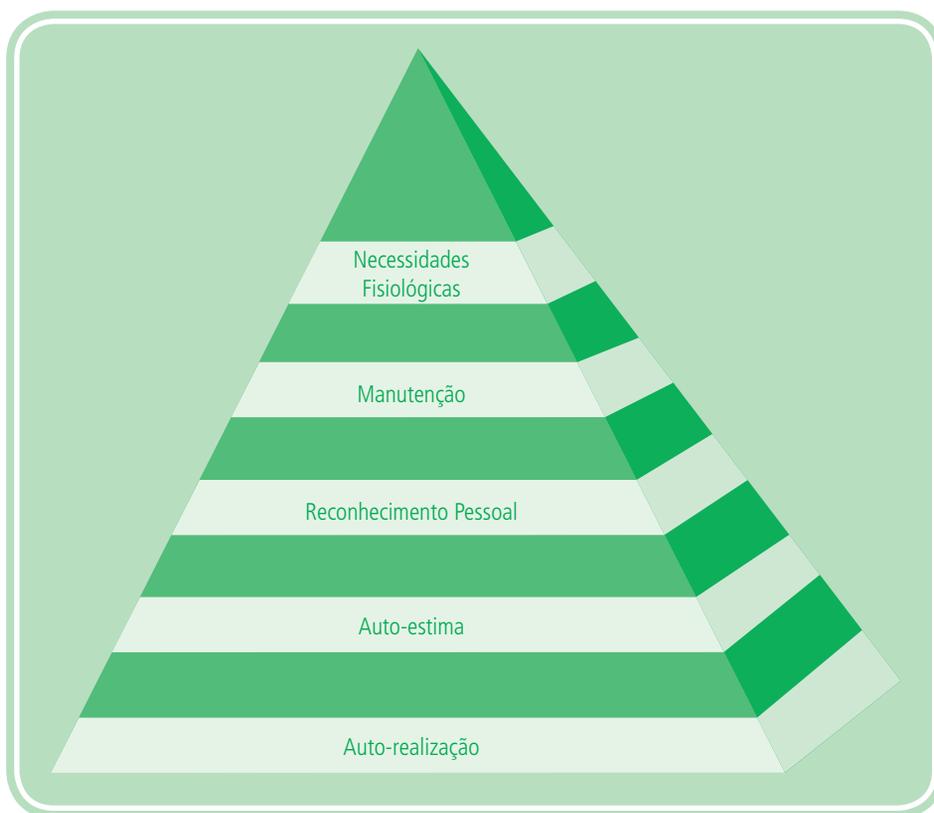


Figura 2.1: Hierarquia das necessidades de Maslow

Fonte: Ilustração CTISM

2.2.8 Anos 1950 – 1960

Durante a década de 1950, a partir da reconstrução do Japão, J. M. Juran ampliou especialmente a gestão da qualidade, tornando o planejamento estratégico da qualidade o responsável pela retomada da competitividade dos produtos japoneses nos mercados mundiais.

Nesse período, desenvolveu-se, também, o conceito de custos da não qualidade, além de passar a considerar os custos de inspeção e prevenção, explicitando-se os custos de falha externa e de falha interna.

Kaoru Ishikawa introduziu o *Company-wide Quality Control* (CWQC), que passa pela participação ampla da empresa, em todos os níveis de gerenciamento, no processo de controle da qualidade, pois a busca da qualidade é um processo contínuo, sendo obtida a cada momento.

A partir disso, são formados os Círculos de Controle da Qualidade (CCQ), nos quais grupos de trabalhadores envolvidos com a produção se reuniam para discutir os problemas da qualidade e suas causas, adotando técnicas

estatísticas básicas e ferramentas de resolução de problemas, denominadas “Sete Ferramentas da Qualidade”.



Círculos Controle Qualidade: http://www.sato.adm.br/rh/circulos_de_controle_de_qualidad.htm

A ampliação do conceito de qualidade, que buscava apenas consertar um problema durante e após a produção de um produto, foi conseguida graças ao desenvolvimento, por Yoji Akao e Shigeru Mizuno, em 1966, da *Quality Function Deployment* (QFD). Este método de garantia da qualidade projeta a satisfação do cliente antes de o produto ser manufaturado, através da utilização de matrizes para expressar que pontos críticos da qualidade, do ponto de vista do cliente, deveriam ser transferidos através das etapas de projeto e manufatura.



Quality Function Deployment (QFD): http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html

As técnicas *Program Evaluation e Review Technique* (PERT) e *Critical Path Method* (COM) foram desenvolvidas, em 1950, para o planejamento e controle de projetos e utilizam, principalmente, os conceitos de *grafos* (redes) para visualizar a coordenação de um projeto.

2.2.9 Anos 1960 – 1970

A partir da década de 1960, a capacidade de produção mundial se encontrou recuperada, e a bolha de consumo reprimida durante a II Grande Guerra estava sendo atendida.

A competitividade passa a ser a palavra mais constante no vocabulário do gestor de operações e, através do desenvolvimento das técnicas do *Materials Requirements Planning* (MRP), iniciou-se a busca pela melhora da coordenação entre as necessidades por componentes e as necessidades dadas pelo plano de produção de produtos acabados.



Materials Requirements Planning (MRP): <http://www.casadosite.com.br/mrp.htm>

Ao propor uma resposta forte ao assédio competitivo que vinham sofrendo em escala global, as empresas americanas apostaram fortemente nos recém-desenvolvidos sistemas MRP I. A rápida escalada de evolução dos computa-

dores foi acompanhada pelas soluções de *Capacity Requirements Planning* (CRP), somando a solução original de módulos de apoio ao planejamento de capacidade produtiva, com cadastros dos produtos e componentes com os centros produtivos.

2.2.10 Anos 1970 – 1980

A contínua perda da competitividade da indústria americana nesse período, conforme B. Frederik Skinner, foi devido ao setor industrial ser excessivamente reativo e operacional, quando a manufatura deveria ter, pela natureza das decisões envolvidas, um tratamento estratégico ou uma estratégia de manufatura.

O foco na manufatura, com a ampliação da argumentação e aprofundamento das discussões sobre os *trade-offs*, indicou que as indústrias não poderiam ser tudo para todos, pois não seria possível maximizar todos os objetivos de desempenho em um só produto.

2.2.11 Anos 1980 – 1990

Os anos 1980 foram de predominância, dentro da gestão de operações, da qualidade. Surge a *Total Quality Management* (TQM) que, contrariamente às práticas ocidentais em que a responsabilidade sobre a qualidade era somente do departamento de qualidade, passou a considerar como requerimento básico a forte liderança da alta direção para fazer do processo de busca da qualidade algo contínuo.

O desenvolvimento, por Genichi Taguchi, de um método que passa a tratar da preocupação das empresas com a otimização dos produtos e processos, antes da produção efetiva, busca levar a solução dos problemas da qualidade para o estágio de projeto, onde, segundo o autor, tudo se origina.

Outra técnica largamente utilizada nos anos 1980, o *Benchmarking*, originou-se no período pós-guerra, para acelerar o aprendizado de técnicas de gestão de operações. A abordagem do *Benchmarking* que foi utilizada por algumas empresas tratou da sistematização do aprendizado através da comparação com padrões de classe mundial.

Qual o principal desenvolvimento na área de gestão que proporcionou a aproximação do setor de qualidade com o setor de produção, quebrando a concepção tradicional de qualidade?

A-Z Glossário

Trade-off – palavra inglesa que define uma situação de escolha conflitante, isto é, quando uma ação econômica que visa à resolução de determinado problema acarreta, inevitavelmente, outros.



Na tentativa de fazer um resumo dos desenvolvimentos surgidos até então e de tentar antecipar as tendências da indústria automobilística (crescentemente dominada pelos japoneses), os pesquisadores James Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos desenvolveram uma pesquisa que mudou o modelo de gestão de produção para os anos 1990.

O resultado desse estudo gerou a *Lean production* ou *Lean manufacturing* (manufatura enxuta). Embora um pouco diferente do modelo JIT de produção, auxiliou a quebrar certas resistências dos gestores da indústria ocidental a adotar técnicas, inicialmente propostas pela Toyota, como a manufatura celular, ou celularização. O objetivo da manufatura celular é formar pequenas organizações capazes de completar um conjunto (grupo) de produtos ou de componentes que ela fabrica, através de estágios de processamento.

O desenvolvimento das práticas japonesas de produção, além de apresentar melhoras em custo e qualidade, provoca, também, desempenhos substancialmente melhores em tempo, como a redução do tempo de introdução de novos produtos no mercado a 1/3 do tempo tradicionalmente obtido pela indústria ocidental.

2.2.12 Anos 1990 – 2000

O próximo passo do desenvolvimento da gestão industrial, a partir das novas pressões por bons desempenhos em um mercado cada vez mais mutável pelos movimentos de globalização, foi a chamada *Agile Manufacturing* (manufatura ágil). Esta é definida como habilidade de sobreviver e prosperar em ambiente competitivo de mudanças contínuas e imprevisíveis, através da reação rápida e eficaz aos mercados mutantes, direcionada por produtos e serviços projetados especificamente para o cliente.

Uma variação desse modelo é a *mass customization* (produção em massa customizada), termo usado para designar um novo paradigma de produção em massa, mas com níveis de personalização do produto e do serviço.



Mass Customization: Customizar produtos é uma coisa comum, mas produção em massa customizada é uma coisa recente. Produção em massa customizada são produtos que se adaptam às circunstâncias, necessidades e desejos particulares dos seus clientes. Dessa forma, produtos de luxo poderiam atender a certos nichos customizando seus produtos.

Outra novidade adicional dos anos 1990 refere-se a uma mudança substancial na plataforma dos computadores, na qual os grandes computadores (*mainframes*) foram substituídos por redes de microcomputadores, numa clara evidência de transferir maior responsabilidade para o usuário final.

O desenvolvimento do *Supply Chain Management* (gerenciamento da cadeia de suprimento), que são novas técnicas de gestão de operações voltadas a melhorias de desempenho dentro dos nós das redes de suprimentos, fez com que os custos marginais das melhorias incrementais de desempenho das empresas atingissem patamares bem elevados.

Os anos 1990 também testemunharam o aparecimento de uma evolução acelerada de ferramentas de telecomunicações, que passam a permitir uma gestão com fluidez sem precedentes entre empresas.

O desenvolvimento do programa de qualidade Seis Sigma, inspirado nas ideias de Genichi Taguchi, coloca esforços em iniciativas que reduzam a variabilidade. Mesmo que estejam ocorrendo dentro de limites de tolerância, remete a gestão industrial a um nível de desempenho quanto à variabilidade de processos produtivos que resulta na geração de apenas 3,4 defeitos por milhão de produtos produzidos.

Seis Sigma: http://www.companyweb.com.br/lista_artigos.cfm?id_artigo=62



2.2.13 Presente

Surgem os operadores de *e-business*, as chamadas *Value Added Networks* (VANs), que são portais de internet que buscam ampliar seu escopo de atuação para aqueles fornecedores de serviços que facilitem a fluidez de informações ao longo de redes de suprimentos.

e-business: <http://webinsider.uol.com.br/index.php/2007/02/08/primeiras-licoes-de-e-business-para-empresendedores/>



As forças que determinaram o surgimento da chamada Nova Economia (termo utilizado para refletir a nova realidade a ser encarada, baseada na globalização acelerada, em novíssimas tecnologias, em que os principais ativos são, principalmente, mais intelectuais do que físicos), têm mudado substancialmente a forma com que a economia e os negócios operam.

A indústria do entretenimento floresce e tende a crescer no futuro, motivada por aumento de produtividade, o que pode traduzir-se em redução das jornadas de trabalho.

Outra economia que tem se renovado continuamente é a de educação e treinamento. Isso tem ocorrido tanto pelo lado da oferta, novas tecnologias para ensino a distância, como pelo lado da demanda, com a crescente necessidade de cursos continuados.

2.2.14 Diferenças entre Nova e Velha Economia

As abordagens gerenciais da produção não podem restringir-se somente aos limites da organização, pois as tecnologias envolvidas evoluem tão rapidamente, e se situam em patamar tão alto, que as empresas não conseguem, internamente, dominá-las.

Na gestão da produção, da denominada Nova Economia, o desenvolvimento dos processos está intimamente ligado aos produtos que o processo vai produzir, contrariamente ao proposto anteriormente, quando se preocupava com os sistemas estáveis através dos quais passam clientes, materiais e informações.



Em ordem crescente de potencial de impacto, quais os setores a serem mais afetados pela Nova Economia?

Na Nova Economia o gestor deixa de centrar sua preocupação somente na redução dos custos variáveis, indo para o escopo da redução dos custos do projeto, estabelecendo um misto de competição e cooperação, a coopetição (*coopetition*), em que os concorrentes cooperam entre si naquilo que não seja essencial para a competição.

Na Nova Economia os setores mais afetados são aqueles cuja tecnologia evolui a taxas mais rápidas e o pacote de produtos é mais intensivo em informação.

2.3 Conceitos

Novos conceitos de produção, que vão além das tradicionais práticas fordistas e tayloristas, podem ser conceitualizados como as novas formas de organização da produção industrial, que surgiram em virtude do aumento da concorrência em nível global. Esses novos conceitos podem ser agrupados em:

2.3.1 Produção

Ato ou efeito de produzir, criar, gerar, elaborar ou realizar, em uma organização fabril. Produção é a fabricação de um objeto material mediante a utilização de mão de obra, materiais e equipamentos.

Um sistema de produção é um processo planejado pelo qual elementos são transformados em produtos úteis, ou seja, um procedimento organizado para conseguir a conversão de insumos em produtos acabados.

Os sistemas de produção são processos organizados que transformam insumos em produtos de maior valor, devendo estes se apresentarem dentro de padrões de qualidade e preço e terem procura efetiva.

A produção industrial tem uma classificação que é dependente das suas características operacionais: Contínua (ou em linha) e Intermitente (repetitiva ou não).

2.3.2 Produção contínua ou em linha

Por produção contínua, entende-se a produção que trata de quantidades importantes de um determinado produto, sendo sua implantação feita em linha de produção.

Neste tipo de produção, as máquinas estão dedicadas a fabricar o produto, não permitindo grande flexibilidade.

Características da Produção Contínua

- | | |
|---|---|
| 1 | Tempo de preparação grande e tempo de operação longo |
| 2 | Grande quantidade de produtos iguais |
| 3 | Máquinas arrumadas em linha, bem calibradas |
| 4 | Máquinas especializadas com operadores não qualificados |
| 5 | Capacidade ociosa pequena |
| 6 | Fluxo rápido com baixo estoque de material em processamento |
| 7 | Exige poucas instruções de serviço |

2.3.3 Produção intermitente ou descontínua

A produção intermitente trata da produção de quantidades relativamente pequenas de vários produtos diferentes, utilizando máquinas universais, agrupadas em função do tipo de tarefas que executam. Neste tipo de produção, as máquinas são capazes de realizar múltiplas operações, que não são

específicas de determinado tipo de produto, o que possibilita uma grande flexibilidade, ocasionando, entretanto, grandes níveis de estoque.

Características da Produção Intermitente ou Descontínua

1	Tempos de preparação pequeno e de operação reduzido
2	Pequena quantidade de produtos iguais, mas pode ser repetida
3	Máquinas arrumadas por processo de fabricação, difícil calibragem
4	Máquinas universais com operadores qualificados e versáteis
5	Capacidade ociosa grande
6	Fluxo lento com grande estoque de material em processamento
7	Existem muitas instruções de uso

2.4 Organização do trabalho

Conforme Vidal (1997), a organização do trabalho determina a atividade das pessoas e cuida de vários aspectos interdependentes na repartição de tarefas, no tempo (estrutura temporal, horários, cadências de produção), no espaço (arranjo físico) e nos sistemas de comunicação, cooperação e interligação entre atividades, ações e operações.

Ainda segundo Vidal (1997), a organização do trabalho proporciona às organizações o estabelecimento das formas de rotinas e procedimentos de produção; a formulação e negociação de exigências e padrões de desempenho produtivos, incluídos os sistemas de supervisão e controle; os mecanismos de recrutamento e seleção de pessoas e os métodos de formação, capacitação e treinamento para o trabalho.

A organização do trabalho cuida, ainda, das questões relativas às condições de trabalho, quais sejam:

1	Ambiente físico (temperatura, pressão, ruído, vibração, altitude)
2	Ambiente químico (vapores e gases tóxicos, poeiras, fumaças)
3	Ambiente biológico (vírus, bactérias, parasitas, fungos)
4	As condições de higiene, de segurança
5	As características antropométricas do posto de trabalho

É através do trabalho e da sua organização que os seres humanos participam do processo de produção das riquezas materiais da sociedade e, através dele, também participam da produção da cultura e da produção da saúde e da doença.

As formas de organização e as relações que se estabelecem aprofundam o controle sobre o trabalho, impondo a utilização social do trabalho automatizado, cuja propriedade é restrita e exclui a participação social da maioria dos trabalhadores.

A organização científica do trabalho, proposta por Taylor, no início do século XX, contrapôs a administração tradicional de então, que funcionava com os mecanismos de iniciativa e incentivo, pois defendia que a persuasão ou incentivo ao operário só poderia ter efeito quando se tivesse o controle do trabalho.

Taylor apresentou na sua proposta três princípios que visavam obter o controle do ritmo e a possibilidade de intensificar o trabalho.

2.4.1 Primeiro princípio *taylorista*

De acordo com este princípio, a gerência tem a atribuição de reunir os conhecimentos tradicionais que os trabalhadores possuíam no passado e, então, classificá-los e reduzi-los a normas que serão grandemente úteis ao operário para execução do seu trabalho diário.

A análise científica do trabalho se deu através do estudo do movimento elementar de cada operário, determinando quais são os úteis para eliminar os inúteis, e assim aumentar a intensificação do trabalho. Tal análise era acompanhada do registro dos tempos, com o intuito de identificar o tempo ótimo para realizar a tarefa, tendo como consequências:

1	Padronização, pela eliminação da iniciativa do operário na escolha do melhor método com a imposição do método a ser utilizado com o respectivo tempo-padrão
2	Projeção de um trabalho simplificado

2.4.2 Segundo princípio *taylorista*

O segundo princípio *taylorista* propõe a seleção e treinamento, pois diante do trabalho simplificado e já planejado, o trabalhador adequado pode ser escolhido mais facilmente, procurando-se não um homem que conheça o ofício, e sim que tenha várias habilidades para desenvolver determinado trabalho.

A par da escolha do trabalhador certo para o trabalho certo, estava a necessidade de treinar o indivíduo, não em uma profissão, mas de modo que executasse uma tarefa conforme a gerência indicasse.



**Mídias
integradas**

Assista ao filme sobre Taylor –
Administração Científica:
http://www.youtube.com/watch?v=JZq9a_r4C3M&feature=related



Em que consiste a análise científica do trabalho e qual é o seu objetivo?

2.4.3 Terceiro princípio *taylorista*

O elemento central deste terceiro princípio é que a programação do trabalho passa a ser a tarefa ou a ordem de produção.

"A ideia de tarefa é, quiçá, o mais importante elemento na administração científica."

Henry Ford

O taylorismo-fordismo constituiu a principal estratégia de aprofundamento do controle sobre os trabalhadores, fragmentando as tarefas, propondo pagamento por produção, diluindo a organização social para o trabalho. Além disso, preparou a produção para exclusão do trabalho humano, através de tecnologias automatizadas e informatizadas, com conseqüente maior sujeição dos trabalhadores.

2.5 Layout ou arranjo físico

O *layout* ou arranjo físico preocupa-se com a localização física dos recursos de transformação. Definir o arranjo físico é, portanto, decidir sobre onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção, determinando também a maneira segundo a qual os recursos transformados, materiais, informação e clientes, fluem através da operação.

O planejamento do arranjo físico do setor produtivo é fator importante e envolve decisões sobre a forma como os recursos serão dispostos e como deverão ser distribuídos nos centros de trabalho. Tem como preocupação básica melhorar a movimentação do trabalho através do sistema, quer seja relacionada ao fluxo de pessoas, quer de materiais.

2.5.1 Definição do arranjo físico

A definição do arranjo físico na planta industrial depende do tipo de processo produtivo a ser utilizado. Existem alguns tipos básicos de arranjo físico dos equipamentos de produção no chão de fábrica, e cada um deles será discutido a seguir:

a) Processo por projeto

Estes processos produtivos lidam com produtos discretos, usualmente bas-

tante customizados, que apresentam um baixo volume e alta variedade. Cada atividade tem começo e fim bem definidos, e o período para fazer o produto é longo, sendo os recursos transformadores que compõem o produto organizados de forma especial para cada um deles.



Fonte: <http://www.ekola.com.br/site/files/carreira/carreira-299.jpg>

Figura 2.2: Exemplo de construção naval

b) Processo em lotes ou bateladas

O processo de produção de um produto em lotes produz não somente um produto, mas sim diversos produtos, que podem ser repetitivos e ter elevado nível de volume e variedade em comparação aos outros tipos de processo.



Fonte: <http://brasil.melhores.com.br/pens-dur%C3%A1veis/>

Figura 2.3: Exemplo de produção de automóveis e remédios

c) Processo em massa

O processo de produção em massa é um sistema caracterizado pela produção de grandes quantidades de produtos padronizados, com o objetivo de obter economia de escala. Este tipo de processo possui altos volumes e baixa variedade, e as diferentes variantes do produto não afetam o processo básico de produção.

A grande vantagem oferecida por este processo é a manutenção de baixos custos médios de produção, com a desvantagem de não permitir a adaptação a exigências de consumidores individuais.



A partir dos últimos anos da década de 1980, inicia a morte dos mercados de massa para bens padronizados e a crescente valorização da segmentação de produtos, a qual está evoluindo em direção.



Fonte: <http://duocoffeeshop.files.wordpress.com/2009/03/hein14.jpg>

Figura 2.4: Exemplo de produção de bens duráveis e cerveja

d) Fluxo ininterrupto

Processo caracterizado por volumes muito grandes, superando os projetos de produção em massa e com variedade muito baixa. As diferentes variantes do produto não afetam o processo básico de produção.

O processo por fluxo ininterrupto é uma operação industrial que tem de suprir os produtos sem uma parada.



Fonte: <http://www.canvascomunicacao.com.br/poland/index.php?>

Figura 2.5: Exemplo de produção em refinarias petroquímicas e siderúrgicas

Quanto ao tipo de arranjo físico, o processo produtivo pode ser Posicional (de posição fixa) ou por processo.

e) Posicional (de posição fixa)

Os recursos físicos utilizados não se movem entre os recursos transformadores, pois quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto equipamentos, maquinários e pessoas movem-se na cena do processamento na medida do necessário.



Fonte: <http://www.camposgeraisemais.com.br/2009/01/20/pedagio>

Figura 2.6: Exemplo de construção de estradas e de navios

f) Por processo

As necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o processo na operação dominam a decisão sobre o arranjo físico. Processos similares, ou processos com necessidades similares são localizados juntos um do outro.



Fonte: <http://www.studiopci.com.br/noticias>

Figura 2.7: Exemplo de hospitais e Supermercados

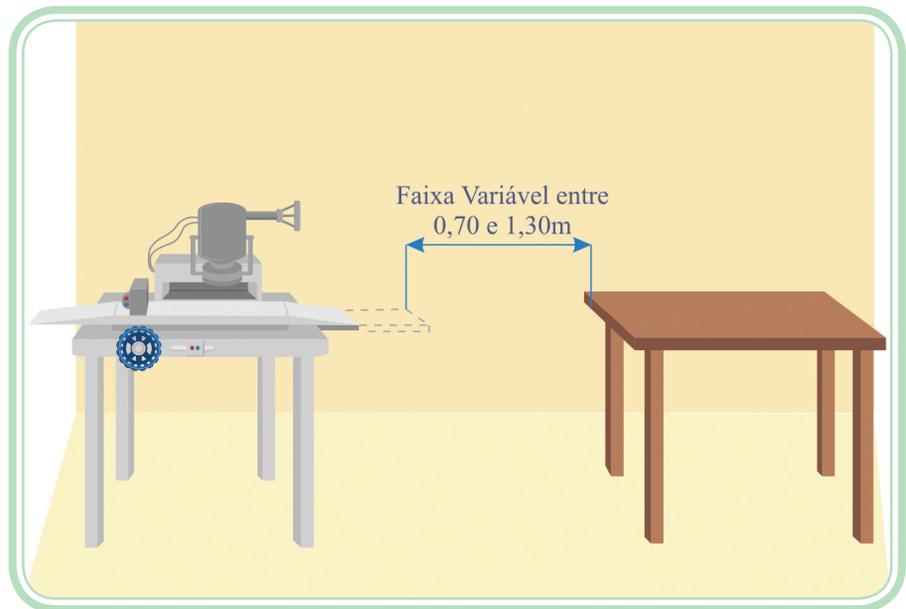
Os principais objetivos da melhoria do arranjo físico dão-se pela eliminação ou redução do transporte, pois este não agrega valor ao produto; do excesso de locomoção de pessoas; da movimentação de matérias-primas; de produtos semiacabados e produtos acabados.

A melhor forma de reduzir o transporte entre dois postos de trabalho é a de aproximar os dois postos, o máximo possível, cuja distância mínima entre eles siga uma norma de segurança do Ministério do Trabalho chamada Norma Regulamentadora NR 12.



Norma Regulamentadora NR12: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr12.htm>

Quando a máquina possuir partes móveis, a distância entre esta máquina e qualquer outro posto de trabalho deve estar contida numa faixa variável entre 0,70 m e 1,30 m, como mostra a figura abaixo:



Fonte: Ilustração CTISM adaptada de Norma Regulamentadora NR 12.

Figura 2.8: Distância normatizada entre máquinas

Se, no entanto, a máquina não possuir partes móveis, essa distância mínima entre ela e outro posto de trabalho deve estar entre 0,60 m e 0,80 m.



Fonte: <http://www.scorprio.ind.br/images/fabrica2.JPG>

Figura 2.9: Distância normatizada entre máquinas

A Figura 2.10 mostra que as vias principais de circulação para pessoas e materiais devem possuir largura mínima de 1,20 m, de acordo com a norma.

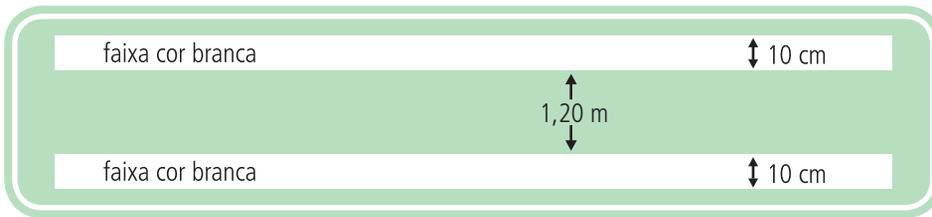


Figura 2.10: Distância normalizada para via de circulação

2.5.2 Elaboração do *layout*

Para a proposta de elaboração de um novo *layout*, é necessária a observação de diversos pontos, como **materiais**: produto semi-acabado, acabado ou matéria-prima; postos de trabalho; **equipamentos**: pontes rolantes, esteiras transportadoras; **pessoal**: posição de trabalho; **transportes**: circulação de pessoas, materiais e equipamentos, armazenamento de materiais; **características da edificação**: número de andares, dimensões; **instalações**: elétrica, pneumática, vapor e hidráulica; e **fluxo de circulação**: sequência ordenada da movimentação do produto.

2.5.3 Análise e rearranjo do *layout*

Através da análise das condições atuais da gestão do processo produtivo na empresa, deve-se abordar e procurar solução para problemas como:

- eliminação ou redução de transportes;
- aproximação ao máximo possível dos postos de trabalho;
- verificação da possibilidade de movimentação de máquinas que exigem fundações especiais, como prensas de grande tonelagem ou forno;
- verificação da posição do posto de trabalho com relação à posição do trabalhador e
- verificação da necessidade de espaço adicional para manipulação de peças.

Após definir as possíveis soluções para os problemas encontrados, reorganizar o *layout* utilizando recortes em cartolina ou desenho em CAD.

2.6 CEP – PERT/CPM – MRP

As ferramentas CEP – PERT/CPM – MRP são técnicas de planejamento e controle de projetos, a partir do escalonamento das diversas atividades, com a possibilidade da montagem de gráficos e do estudo do planejamento do projeto.

2.6.1 Controle Estatístico do Processo (CEP)

O Controle Estatístico do Processo (CEP) foi desenvolvido para estabelecer padrões de qualidade para os produtos produzidos pela indústria. Seu objetivo é verificar se os produtos estão conforme os padrões definidos para a produção e determinar onde e em quais processos verificar, se a averiguação será em cada produto ou por amostra e como ela será feita.

Na definição de onde fazer a checagem, para o CEP é imprescindível identificar os pontos de controle críticos no início, durante e depois do processo.

No início do processo	Onde há o recebimento da matéria prima.
Durante o processo	Antes de uma tarefa cara ou trabalhosa; antes de uma série de processos de checagem difícil; depois de processo com alta taxa de falhas; antes de processo que possa esconder defeitos; antes de um ponto sem volta; antes de um dano em potencial; antes de uma mudança de responsabilidade funcional.
Depois do processo	Após determinados os locais onde deverão ser feitas as checagens para o controle de qualidade, através do CEP, é necessário definir se será feita a verificação de cada produto ou se deverá ser usada uma amostra.

A checagem de 100% dos produtos não garante que haverá a identificação de todos os problemas, pois pode não haver certeza do diagnóstico pela fadiga, por inspeção de itens repetitivos, por não se saber o que procurar, por informação errada que pode ser transmitida, além de poder interferir no serviço com um consumo excessivo de tempo para a checagem total.



As checagens através do CEP ou *Statistical Process Control* (SPC) devem ser feitas no produto ou serviço durante o processo, evitando a eliminação de lotes defeituosos e corrigindo desvios antes que haja problema. Através de gráficos de controle é possível a investigação de tendências.

2.6.2 PERT/CPM Planejamento da Produção

O *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), que significa programa

de avaliação e revisão técnica, é um conjunto de técnicas utilizadas para o planejamento e o controle de projetos ou empreendimentos, para o gerenciamento do tempo e dos custos dos projetos e avaliação dos níveis de recursos necessários para desenvolvimento destes.

Para esse planejamento e controle de projetos, é adotada a metodologia *Critical Path Method* (CPM), ou método do caminho crítico, que utiliza o algoritmo do caminho crítico para a determinação do melhor nível de tempo e recursos necessários para o empreendimento, indicando três durações distintas que cada atividade pode apresentar.

Duração otimista	Duração mais provável	Duração pessimista
------------------	-----------------------	--------------------

Cada atividade desenvolvida apresenta uma duração única.

O caminho crítico é a sequência de atividades entre o início e o término de um projeto que leva mais tempo para ser completada. As atividades críticas, aquelas que compõem o caminho crítico, determinam o tempo de duração do projeto. Se uma atividade tiver um atraso, todo o projeto ficará atrasado.

Com a elaboração de um diagrama de rede, considera-se o projeto como um conjunto de atividades inter-relacionadas que podem ser mostradas visualmente através de nós (círculos) e linhas (setas) que indicam a relação entre as atividades.

Essa visualização pode ser obtida pelo *MS Project, software* para gerenciamento de projetos, que realiza as atividades de determinação do caminho crítico, cálculo de recursos e custos, data final de projeto, análises estatísticas e PERT, entre outras.

Conforme a evolução do projeto, ou seja, os atrasos que ocorrem, as atividades que encerram previamente e outros eventos não previstos na sua elaboração, é possível, com a utilização do *software*, gerenciá-las para que se tenha o menor comprometimento do prazo final.

Programação PERT/CPM: http://mayerle.deps.prof.ufsc.br/private/eps5102/PERT_CPM.pdf



2.6.3 Planejamento das necessidades de materiais (MRP)

A importância da logística está cada vez mais crescente dentro das empresas, em razão da necessidade de forte diminuição do valor do inventário, pela ampliação da terceirização das operações, desde a estocagem até a entrega do produto. A logística ganhou *status* de prioridade a ponto de suas estratégias serem discutidas diretamente com a presidência das empresas.



MRP: <http://www.salaviva.com.br/livro/ppcp/arquivos/transp/Cap%2003%20MRP%20planejamento%20das%20necessidades%20de%20materiais.ppt>

Todas as decisões levam em conta a logística. O desenho de uma peça poderá ser modificado se for possível aproveitar uma já existente, permitindo ao fornecedor negociar uma escala maior, a preços mais reduzidos.

Nesse contexto o *Material Requirement Planning* (MRP), que significa planejamento das necessidades de materiais, surge como uma grande questão a ser entendida, desenvolvida, adaptada e implementada na empresa.

O conceito do MRP I é obter o material certo, no ponto certo e no momento certo, na tentativa de minimizar o investimento em estoque, através do planejamento das prioridades e da programação de produção.



O sistema MRP I é um sistema computadorizado de controle de estoque e produção que se tornou popular a partir dos anos 1960 e 1970, e que ajuda na otimização da gestão industrial, minimizando os custos e mantendo os níveis de materiais adequados.

De modo geral, a implantação de um sistema MRP I visa:

- Reduzir custos de aquisição de materiais e estocagem e de movimentação e transporte;
- Diminuir a improdutividade devido a falta de materiais, tempo de preparação, quebra de máquina e horas extras;
- Ampliar o tempo de vida e validade de produtos perecíveis;

- Aumentar a capacidade da instalação e de atendimento ao cliente;
- Aumentar a previsibilidade de compras, de manutenção dos equipamentos e de produção.

Os sistemas MRP I são usualmente implementados e usados quando a utilização de materiais é descontínua ou altamente instável durante o ciclo normal de operação de uma empresa, devido à produção intermitente ou depende diretamente da produção de produtos acabados. Dessa forma, o MRP I pode ser visto como componente primário do planejamento da produção ou como o departamento de compras, e os seus fornecedores possuem a flexibilidade capaz de satisfazer encomendas e entregas semanalmente.

Entre as diversas vantagens destacadas para a adoção de um sistema de gestão industrial MRP I, destacam-se:

- Melhoramento dos resultados de desempenho da produção;
- Controle mais exato sobre a produção, através da obtenção de informação exata, precisa e rápida;
- Menor quantidade de material obsoleto;
- Maiores confiabilidade e resposta à procura de mercado e às suas flutuações;
- Reduções de estoques e dos custos de produção.

Apesar das inúmeras vantagens encontradas que indicam a aplicação do sistema, o MRP I apresenta algumas desvantagens que devem ser examinadas minuciosamente pela empresa. Nesse contexto, citamos alguns pontos:

- Não ter tendência a otimizar os custos de aquisição dos materiais, pois como os níveis de estoque são estabelecidos ao mínimo possível, com compras em quantidades pequenas e mais frequente, resultam em um incremento dos custos de aquisição;

- Maiores custos de transporte devido a empresa estar menos apta a descontos de encomendas de grandes quantidades, devendo a empresa comparar a redução nos seus custos de estoque face ao aumento nos custos associados a encomendas frequentes e de pequenas quantidades;

- Potencial perigo de redução ou parada da produção devido a fatores como problemas de entrega e escassez de material, que pode ser atenuado pela existência de um estoque de segurança que forneça à produção alguma proteção contra imprevistos;

- Utilização de pacotes de software padrão, que podem ser difíceis de adaptar a situações específicas de produção de uma determinada empresa.

As funções e atividades analisadas pelo MRP I são:

a) Previsão de vendas

Prever e antecipar as necessidades do cliente, com vistas a planejar a programação de compras e produção. Através de um plano mestre, é feito o planejamento e replanejamento do quanto será produzido durante determinado período. Nem sempre o que é planejado indica a necessidade das vendas (sazonalidade).

b) Liberação de ordens

Esta atividade envolve a compra, a produção e as suas definições, alterações ou revisões, sendo decisões tomadas a todo o instante, independentemente do número de itens envolvidos. A liberação das ordens está ligada ao plano mestre, sendo ele o responsável pelas decisões tomadas para o produto final.

c) *Follow-up* ou planejamento de prioridade

Após a liberação das ordens para compra ou produção, existem, normalmente, dois tipos de encaminhamentos: o de compras, com as ordens de compra, e o de controle de produção, com as ordens de produção.

d) Planejamento da capacidade

O Planejamento da Capacidade é a função do MRP I que consiste em constatar se existem altos e baixos ou ainda sobrecarga de capacidade, podendo-se tomar as ações necessárias.

e) Manutenção dos registros

Além do controle do estoque, é importante manter atualizada a lista de material. Através da contagem cíclica ou inventário rotativo, pode-se conseguir a proximidade à realidade do estoque.

2.7 PCP

O Planejamento do Controle da Produção (PCP) é a função de apoio de coordenação das várias atividades, de acordo com os planos de produção, para atendimento nos prazos e quantidades, sendo meio para produção e compras cumprirem com suas finalidades de acordo com as vendas.

Planejamento e Controle de Produção: <http://www.eps.ufsc.br/disserta96/armando/cap3/cap3.htm>



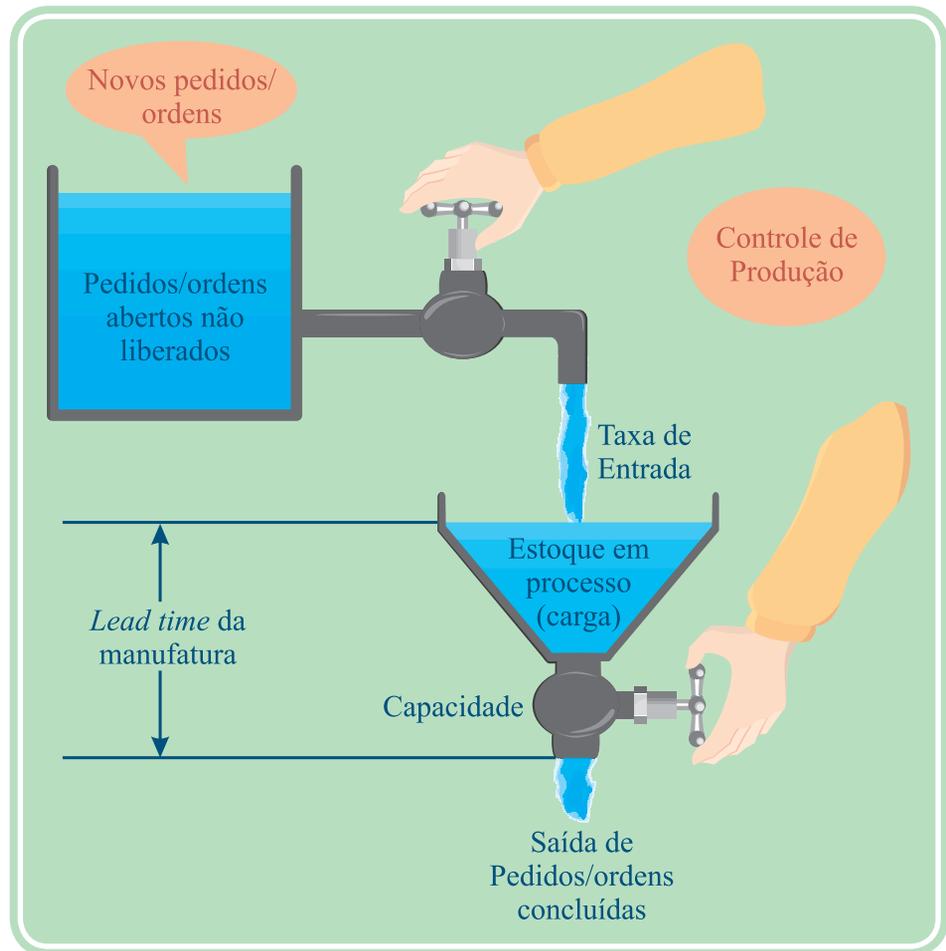
No PCP é feito o planejamento, a direção e o controle do suprimento de material e das atividades de processamento de uma indústria, de modo que os produtos especificados sejam produzidos por métodos preestabelecidos para conseguir um programa de vendas aprovado. Essas atividades são desempenhadas de tal maneira que recursos humanos, facilidades industriais e de capital disponíveis sejam usados com a máxima vantagem.

O PCP envolve, geralmente, a organização e o planejamento dos processos de fabricação, constituindo-se no planejamento da sequência de operações, da programação da movimentação, da coordenação da inspeção e no controle de materiais, métodos, ferramentas e tempos operacionais.

O objetivo final do PCP é a organização do suprimento e a movimentação dos recursos humanos, a utilização de máquinas e atividades relacionadas, de modo a atingir os resultados de produção desejados, em termos de quantidade, qualidade, prazo e lugar.

Dentro da organização estabelecida pelo PCP, a **Gerência Industrial** deverá

cumprir o programa de produção. A **Gerência de Vendas** preocupar-se-á com o consumidor (pronta entrega, atendimento de pedidos recentes e variedade de produtos) e a **Gerência de Produção** dedicará sua atenção com a produtividade (grandes lotes de produtos idênticos, menor número de modelos possíveis, programação estável e recebimento de pedidos com antecedência).



Fonte: Ilustração CITSM adaptada de <http://www.eps.ufsc.br/disserta96/arnando/h/m>

Figura 2.11: Controle da produção

Os pré-requisitos necessários para o PCP são:

- 1. Roteiro da produção:** tarefa da engenharia industrial que exige conhecimento detalhado do produto acabado e o seu fluxograma, a relação geral das peças, as sequências de operações e as folhas de matérias-primas e de máquinas.
- 2. Planejamento da capacidade:** acerto do programa de produção para um determinado período, verificada a existência de facilidades industriais e de recursos financeiros compatíveis com o programa de vendas propos-

de atividades, projetado para obter uma produção de alto volume dentro de um fluxo balanceado e sincronizado, conforme as necessidades do consumidor, absorvendo o mínimo absoluto de matérias-primas, estoques em processos e produtos acabados. Tem como lógica de que nada será produzido até que seja necessário.

O JIT se baseia em diversos preceitos que possibilitam sua execução, tais como: o preparo rápido das máquinas, a disposição física celular, a redução de estoques, a produção puxada, os círculos de controle da qualidade, os lotes de produção pequenos, a qualidade absoluta e a manutenção preventiva.

A filosofia das operações JIT é apoiada por três fatores básicos:

1. Eliminação de desperdícios: a eliminação de desperdícios é focada em sete tipos de perdas:

Superprodução;

Tempo de espera;

Transporte;

Processo;

Estoque;

Movimentação;

Produtos defeituosos.

2. Envolvimento dos funcionários na produção: o envolvimento de todos baseia-se na cultura organizacional; resolução de problemas por equipes; inclusão de tarefas de manutenção e *set-up*; rotação de cargos; multi-habilidades; responsabilidade pessoal e engajamento.

3. Esforço de aprimoramento contínuo: o aprimoramento contínuo (Kaizen) é feito através da comparação do Desempenho Real x Ideal, buscando uma aproximação com o tempo. O critério da medida de desempenho é verificado nos quesitos da Qualidade, da Confiabilidade, da Flexibilidade e do Custo.

2.9 Kanban

Processo		Centro de trabalho		
No. de item		No. prateleira estocagem		
Nome do item				
Materiais necessários		Capacidade do contenedor	No. de emissão	Tipo de contenedor
código	locação			
				

Fonte: Ilustração CTISM adaptada de <http://www.eps.ufsc.br/disserta96/armando/htm>

Figura 2.13: Cartão Kanban

O programa Kanban, palavra japonesa que significa cartão ou etiqueta, tem seu funcionamento baseado na circulação de cartões entre os postos de trabalho, agindo como disparador da produção dos Centros Produtivos.

Kanban: <http://www.sato.adm.br/rh/kanban.htm>



O método Kanban foi desenvolvido na Toyota, por Ohno, para permitir a transmissão da informação das necessidades a jusante para montante no processo produtivo. Com a sua sistemática de utilização, o cliente “puxa”, com seu pedido, todo o processo produtivo, mantendo-se, em cada etapa, uma quantidade mínima de componentes, suficiente para atender aos diversos clientes dos processos.

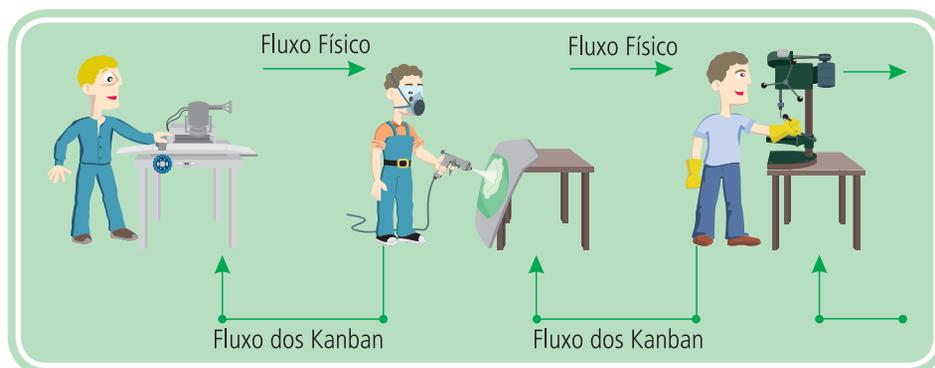
Os caminhos percorridos pelos fluxos da linha de produção e dos cartões Kanban são representados a seguir.



Figura 2.14: Linha de produção

Fonte: Ilustração CTISM adaptada de <http://www.eps.ufsc.br/disserta96/armando/htm>

O fluxo de produção circula da esquerda para a direita, passando primeiro por um posto e depois por outro.



Fonte: Ilustração CTISM adaptada de <http://www.eps.ufsc.br/disserta96/arrando/htm>

Figura 2.15: Fluxo de Kanban

O fluxo dos cartões se sobrepõe ao fluxo físico de produtos, um fluxo inverso de informações. O fundamento básico da ferramenta Kanban, está baseado na manutenção de um fluxo contínuo dos produtos que estão sendo manufaturados, e traz como grande inovação o conceito de eliminar estoques (estoque zero).

Para o cálculo do número de cartões *Kanban* necessários é preciso observar dois aspectos:

- 1. Tamanho do lote do item para cada contenedor e cartão.**
- 2. Número total de contenedores e cartões por item**, definindo o nível total de estoques do item no sistema.

Como pré-requisitos para adoção do sistema *Kanban*, são exigidos:

- A estabilidade de projeto de produtos;
- A estabilidade no programa mestre de produção;
- Índices de qualidade altos;
- Fluxos produtivos bem definidos e lotes pequenos;
- Operários treinados e motivados com os objetivos do melhoramento contínuo e equipamentos em perfeito estado de conservação.

Como vantagens obtidas com o sistema *Kanban*, encontram-se:

- Execução das atividades de programação, acompanhamento e controle da produção, de forma simples e direta;
- Funções de administração de estoques contidas dentro do próprio sistema;
- Liberação das ordens pelo PCP em um único momento e ao nível de chão de fábrica;
- Sistema KANBAN permite, de forma simples, o acompanhamento e o controle visual e automático do programa de produção;
- Facilitação dos trabalhos dos grupos de melhorias na identificação e eliminação de problemas;
- Identificação imediata de problemas através da redução planejada do número de cartões KANBAN em circulação;
- Dispensa da necessidade de inventários periódicos nos estoques;
- Estimulação do emprego do conceito de operador polivalente e facilitação do cumprimento dos padrões de trabalho.

2.10 *Kaisen*

Nos anos 1950, os japoneses retomaram as ideias da administração clássica de Taylor e as críticas delas decorrentes para renovar sua indústria, criando o conceito de *Kaizen*, do japonês mudança para melhor, que significa aprimoramento contínuo, gradual, na vida pessoal, familiar, social e laboral.

Essa prática, que exprime uma forte filosofia de vida oriental, visa ao bem não somente da empresa, como do homem que trabalha nela e a munícia com ferramentas para se organizar e buscar sempre resultados melhores.

Partindo do princípio de que “hoje é melhor do que ontem e amanhã será melhor do que hoje” e definindo o tempo como o melhor indicador isolado

de competitividade, a metodologia *Kaizen* atua de forma ampla para reconhecer e eliminar os desperdícios existentes na empresa. Tanto em processos produtivos já existentes ou em fase de projeto, em produtos novos, na manutenção de máquinas como, ainda, nos processos administrativos.

Ao adotar o método *Kaizen* de aprimoramento contínuo como processo integrado de controle de qualidade e fomentar a ideia do controle de qualidade total como um processo integrado, os japoneses enfatizaram a importância da interação constante entre pesquisa, projeto, produção e vendas para a empresa chegar à melhor qualidade, satisfazendo os consumidores, o que é a essência da administração japonesa.



O método *Kaisen* produz resultados concretos, tanto qualitativamente, quanto quantitativamente, em um curto espaço de tempo e a um baixo custo, apoiados na sinergia gerada por uma equipe reunida para alcançar metas estabelecidas pela alta direção da empresa.

A importância da utilização da melhoria contínua integrada ao resultado que se busca é demonstrar que o meio é tão importante quanto o fim, sendo tão importante ter eficiência, fazendo bem feito quanto ter eficácia, obtendo o resultado certo.

A filosofia *kaizen* encontra-se atrás de muitos conceitos da gerência, como o controle de qualidade total, e seus elementos-chave são a equipe de trabalho, a disciplina pessoal, a moral elevada; os círculos de qualidade e as sugestões para melhoria.

Além desses elementos-chave de sua fundação, outros três fatores-chave destacam-se:

1	Eliminação do desperdício (mudança) e ineficiência
2	Estandarização
3	Programa 5 S (nome refere-se às iniciais de cinco palavras japonesas: SEITON, SEIRI, SEISO, SEIKETSU E SHITSUKE)



O 5S é o bom-senso que pode ser ensinado, aperfeiçoado e praticado para o crescimento humano e profissional. Convém que se torne hábito, costume e cultura.

1. SEITON significa providenciar a arrumação e deixar em ordem todos os materiais para que possam ser encontrados de imediato e estejam pron-

tos para uso sempre que necessários. Deixar as coisas no lugar certo, para não se perder tempo e gastar energia desnecessária, procurando-as.

- 2. SEIRI** significa evitar o desnecessário, separar o desnecessário do necessário e guardar em lugar que lhe seja próprio, para que não atrapalhe a rotina de trabalho ou qualquer outra atividade, ou disponibilizar, porque aquilo que é desnecessário para um, pode ser útil para outro.
- 3. SEISO** significa manter sempre limpo o local de trabalho ou qualquer outro lugar, com tudo em ordem e somente com o necessário, para que a sujeira não atrapalhe a produtividade nem provoque má qualidade na produção.
- 4. SEIKETSU** significa manter a higiene, tornando o ambiente saudável e agradável para todos.
- 5. SHITSUKE** significa disciplina, não só aprender e seguir os princípios anteriores como hábitos salutar e invioláveis, como também se educar com caráter reto, firme e honrado, para vencer na vida.

Geralmente, a utilização do *Kaizen* deve ser feita em situações de mudanças incrementais e graduais, requeridas em longo prazo e em culturas coletivas.

Resumo

Nesta aula abordamos, em primeiro lugar, as origens, o histórico dos modelos de gestão e organização do sistema produtivo, assim como a organização do trabalho das indústrias.

Em outra abordagem, tratamos das Técnicas de Planejamento e Controle (CEP/PERT/COM/MRP) e das funções de apoio de coordenação contidas no PCP.

Por fim, apresentamos as ferramentas JIT, *KanBan*, *Kaisen* e 5 S, encerrando com uma atividade de aprendizagem.

Avaliação

1. Defina e descreva a abordagem *Just-in-Time*, resumindo sua lógica.



2. O que é celularização?
3. Relacione a hierarquia de necessidades e qual sua aplicação na Gestão de Operações?
4. O que são Círculos de controle da qualidade?
5. Cite três diferenças entre Nova e Velha economia.

Referências

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Bookman, 1999.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 2005.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PAIVA, E. L.; CARVALHO JR., J. M.; FENSTERSEIFER, J. E. **Estratégia de produção e operações**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. **TQM**: quatro revoluções da gestão da qualidade. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SHINGO, S. **Sistemas de produção com estoque zero**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Atlas, 1993.

STEVENSON, W. J. **Administração das operações de produção**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

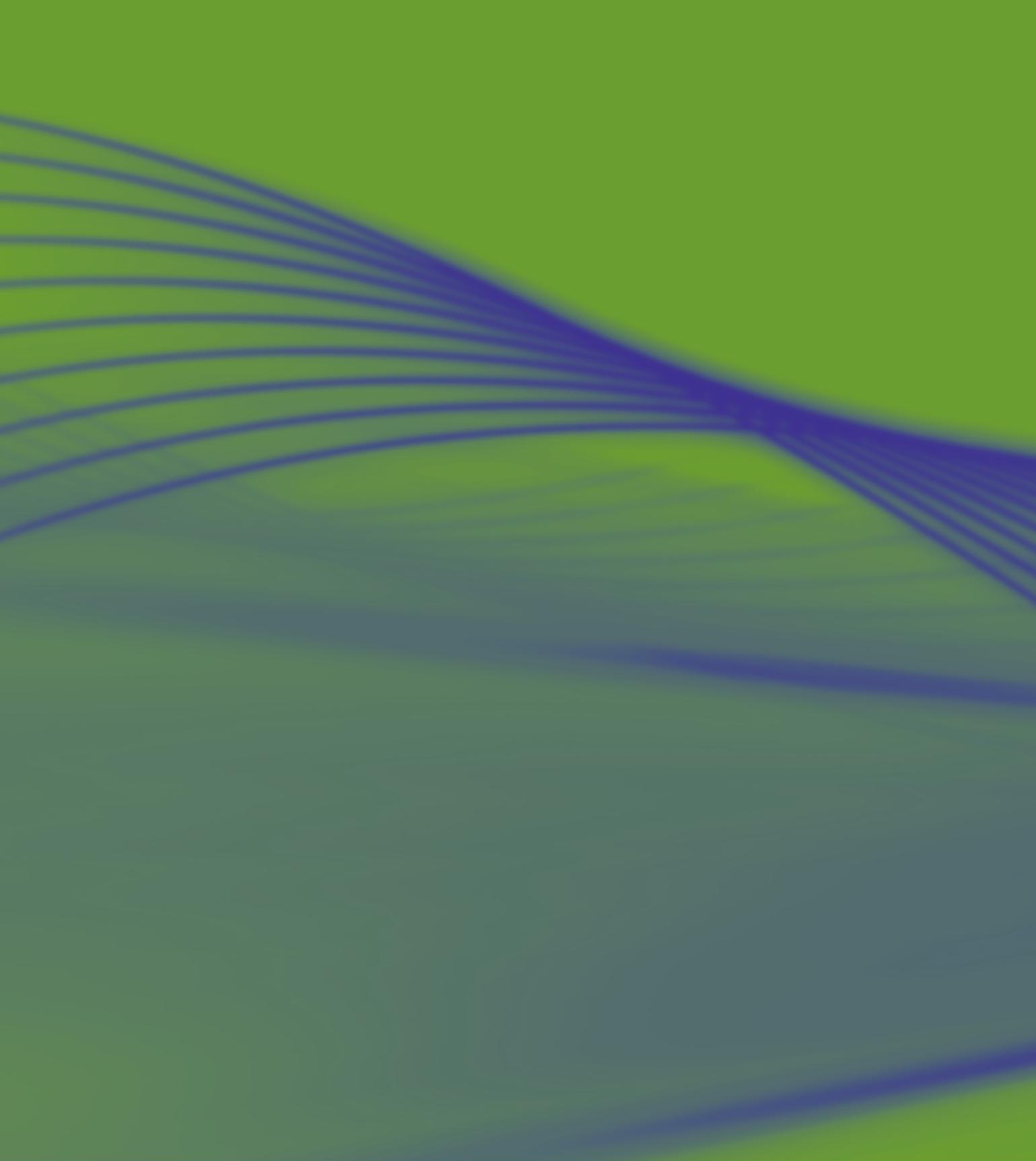
WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

Currículo do professor-autor



Claudio Weissheimer Roth é professor do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, lotado no Departamento de Mecânica, onde ministra as disciplinas de Produção Mecânica e Gestão Industrial. Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Maria/UFSM (1979), diplomando-se mestre em Administração pela UFSM (2007). Atualmente, é doutorando em Engenharia Agrícola pela UFSM.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

