



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE - FANESE
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**ANSELMO DO NASCIMENTO
MARCOS ANTÔNIO DE SOUZA AGUIAR**

**INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UMA
PROPOSTA PARA O ENSINO DE GRADUAÇÃO**

**Aracaju – SE
2007**

**ANSELMO DO NASCIMENTO
MARCOS ANTÔNIO DE SOUZA AGUIAR**

**INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UMA
PROPOSTA PARA O ENSINO DE GRADUAÇÃO**

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação da FANESE, como
requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Valter Ferreira Rocha

**Aracaju –SE
2007**

FICHA CATALOGRÁFICA

Nascimento, Anselmo do

Introdução a engenharia de produção: uma proposta para o ensino de graduação / Anselmo do Nascimento, Marcos Antônio de Souza

Aguiar, - 2007.

91 f.

Monografia (Especialização) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, 2007.

Orientação: Prof. Valter Ferreira Rocha

1. Administração da produção I. Título

CDU 658.5

*Dedicamos este trabalho aos nossos familiares
que sempre nos apoiaram nesta longa caminhada.*

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Deus por nos proporcionar a oportunidade de ampliarmos nossos conhecimentos e de transmiti-los aos nossos semelhantes.

Agradecemos à nossas esposas e filhos pelo companheirismo, compreensão, força e amor que nos deram durante este estudo.

Agradecemos às nossas famílias e amigos pelo apoio e amizade.

Agradecemos aos professores do curso e em especial ao prof. Walter que mostrou-se não apenas um professor mas também um grande amigo.

Agradecemos também a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para este estudo desde os pequenos até os grandes gestos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da qualidade.....	30
Figura 2 – Ciclo do PDCA.....	33
Figura 3 – 5S.....	35
Figura 4 - Produtividade.....	39
Figura 5 – Pirâmide da qualidade.....	40
Figura 6 – Desdobramento das diretrizes.....	41
Figura 7 – Modelo de Pinch & Bijker.....	64
Figura 8 – Fases distintas de Schumpeter.....	64
Figura 9 – Reação em cadeia.....	65
Figura 10 – Modelo de abordagem.....	80
Figura 11 – Fluxograma da inteligência computacional.....	84

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Problema.....	11
1.2 Objetivos.....	11
1.3 Justificativa.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Engenharia da Produção e o Mercado.....	13
2.2 Áreas de Atuação.....	14
2.3 História da Gestão Ambiental.....	19
2.4 Gestão Econômica – Evolução Histórica.....	25
2.5 Desempenho.....	27
2.6 Plano de Trabalho de Miles.....	27
2.7 Gestão da Qualidade.....	29
2.8 Programa 5S.....	35
2.9 Empresa.....	37
2.10 Engenharia do Produto.....	42
2.11 Sistemas de Informação.....	48
2.12 Estratégia e Organização.....	54
2.13 Avaliação de Mercado.....	55
2.14 Planejamento Estratégico.....	56
2.15 Estratégias de Produção.....	58
2.16 Organização Industrial.....	59
2.17 Gestão da Tecnologia.....	61
2.18 Ergonomia e Segurança Ocupacional.....	68
2.19 Causas de Acidentes de Trabalho.....	73
2.20 Programas de Gestão SSO.....	74
2.21 Pesquisa Operacional.....	75
3 METODOLOGIA.....	85
4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	86
BIBLIOGRAFIA.....	88

RESUMO

O objetivo deste estudo é propor uma nova abordagem de ensino para a Introdução à Engenharia da Produção para que o aluno tenha uma visão sistêmica de todo o processo do curso de engenharia. A profundidade que o aluno de graduação estuda assuntos técnicos na Introdução à Engenharia de Produção é relativamente baixa em todos os atuais cursos de graduação. O engenheiro de produção tem como área específica de conhecimento os métodos gerenciais, a implantação de sistemas informatizados para a gerência de empresas, o uso de métodos para melhoria da eficiência das empresas e a utilização de sistemas de controle dos processos da empresa. Tudo o que se refere às atividades básicas de uma empresa tais como planejar as compras, planejar e programar a produção e planejar e programar a distribuição dos produtos faz parte das atribuições típicas do engenheiro de produção. Este estudo caracteriza-se por ser de cunho bibliográfico e literal, onde são explicitados estudos e temas ligados à Engenharia da Produção de variados autores de livros, revistas e da internet. Espera-se que este estudo tenha uma influência marcante no processo de ensino da Introdução à Engenharia da Produção para os alunos do curso de graduação.

PALAVRAS-CHAVES: Engenharia da Produção; Ensino; Características.

1 INTRODUÇÃO

A função produção acompanha o homem desde sua origem. O homem pré-histórico ao polir pedras a fim de transformá-la em utensílio mais eficaz, executava uma atividade produtiva. A produção organizada teve seu início com o surgimento dos artesões, já que estes estabeleciam prazos de entrega. Para atender a demanda, os artesões passaram a contratar ajudantes, que se tornavam novos artesões.

A partir de 1764, com a descoberta da máquina a vapor por James Watt, tem início a Revolução Industrial substituindo a força humana pela força da máquina.

Essa verdadeira revolução trouxe algumas exigências, tais como: padronização de produtos e processos; profissionalização da mão-de-obra direta; criação e desenvolvimento dos quadros de staff; o desenvolvimento de técnicas de planejamento e controle financeiro e da produção, dentre outras.

Para Meredith (2002), dos estudos de Taylor, no fim do século XIX, surge a sistematização do conceito de produtividade, a partir da busca incessante por melhores métodos de trabalho e processos de produção, na busca de maior produtividade e menor custo da produção.

Na década de 1910, Henry Ford cria a linha de montagem seriada, surge então o conceito de produção em massa, caracterizada por grandes volumes de produtos extremamente padronizados.

A melhoria da produtividade, que pode ser quantificada da seguinte forma: **produtividade = medida do output / medida do input**, ainda hoje é o tema central em todas as empresas, mudando apenas as técnicas utilizadas. Em busca desta melhoria por meio de novas técnicas definiu o que se denominou engenharia industrial. Novos conceitos foram introduzidos, tais como: linha de montagem, postos de trabalho, estoques intermediários,

arranjo físico, balanceamento de linha, produtos em processo, manutenção preventiva, controle estatístico da qualidade, dentre outros.

Na década de 60, novas técnicas produtivas tiveram origem, caracterizando a denominada produção enxuta, trazendo consigo conceitos como: just-in-time; engenharia simultânea; tecnologia de grupo; consórcio modular; células de produção; desdobramento da função qualidade – QFD; comakership; sistemas flexíveis de manufatura - FMS; manufatura integrada por computador – CIM; benchmarking, dentre outros.

Toda flexibilidade produtiva que as empresas atualmente dispõem, deve-se a importância atribuída ao cliente na atualidade, caminhando para uma produção customizada, que em certos aspectos, assemelha-se a produção artesanal.

Este estudo vem propor uma nova forma de ensinar a engenharia da produção. Não apenas em salas de aula, mas a proposta de aulas dinâmicas e vivenciais onde os alunos têm a possibilidade de aplicar os conceitos teóricos em situações práticas.

1.1 Problema

Conforme Vergara (2007, p. 21) “Problema é uma questão não resolvida, é algo para o qual se vai buscar resposta, via pesquisa”.

Assim, o problema proposto para este estudo é:

De que forma o ensino à Introdução de Engenharia da Produção pode ser mais completo para os alunos?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Propor uma nova abordagem de ensino de Engenharia da Produção.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar todos os aspectos da Engenharia da Produção;
- Identificar conceitos-chaves da matéria;
- Demonstrar a importância da visão sistêmica para o ensino da Engenharia da Produção.

1.3 Justificativa

A Engenharia de Produção se dedica ao projeto e gerência de sistemas que envolvem pessoas, materiais, equipamentos e o ambiente. Ela é uma engenharia que está associada às engenharias tradicionais e vem ultimamente ganhando a preferência na escolha dos candidatos à engenharia. É sem dúvida a menos tecnológica das engenharias na medida em que é mais abrangente e genérica, englobando um conjunto maior de conhecimentos e habilidades.

O curso de graduação de engenharia de produção possui uma grade curricular diversificada, onde o aluno passa cinco anos na faculdade estudando todas as matérias do curso, essas devem ser aplicadas em sala de aula de forma a mostrar a realidade industrial em que o profissional irá depara no mercado de trabalho.

Contudo, a inclusão de aulas práticas proporcionarão aos alunos uma maior visão crítica e maior consistência dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O aluno do curso de engenharia de produção cursa disciplinas básicas de química, física e matemática complementada por um conjunto de matérias de engenharia, tais como materiais, desenho técnico, eletrotécnica, automação industrial etc... A profundidade que o aluno estuda essas matérias técnicas é menor que a dos seus colegas da engenharia elétrica, mecânica, ambiental, civil etc. Ambas as carreiras têm matérias sobre administração, comércio, contabilidade e técnicas de gerência. Na engenharia de produção essas matérias estão mais voltadas para a realidade industrial.

O curso de engenharia ajuda ao aluno enxergar os problemas de forma global, não fragmentada, conhecendo os diversos problemas industriais e as tecnologias que são necessárias para resolvê-los, como isso se pode dizer que a engenharia de produção prepara o aluno a desenvolver suas atividades em qualquer segmento do mercado.

O engenheiro de produção tem como área específica de conhecimento os métodos gerenciais, a implantação de sistemas informatizados para a gerência de empresas, o uso de métodos para melhoria da eficiência das empresas e a utilização de sistemas de controle dos processos da empresa. Tudo o que se refere às atividades básicas de uma empresa tais como planejar as compras, planejar e programar a produção e planejar e programar a distribuição dos produtos faz parte das atribuições típicas do engenheiro de produção.

2.1 Engenharia de Produção e o Mercado

A Engenharia de Produção está presente em vários setores tais como: indústrias de automóvel, eletrodomésticos, de equipamentos, etc. enfim setores que fabricam algum tipo de produto; empresas de serviços tais como: empresas de transporte aéreo, transporte marítimo,

construção, consultoria em qualidade, hospitais, consultoria em geral e cursos, etc; Instituições e empresas públicas tais como: Correios, Petrobrás, Agência Nacional de Energia, Agência Nacional de Petróleo, BNDEs, etc; Empresas privadas de petróleo, usinas de açúcar, empresas de telefonia, agroindústrias, indústrias de alimentos, bancos (parte operacional) seguradores e fundos de pensão; bancos de investimento, tais como: na análise de investimentos (MOREIRA, 2003).

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia da Produção - ABREPO (2002, p. 2)

[...] na situação atual de retração do mercado de engenharia no Brasil, o mercado de engenharia de produção é sem sombra de dúvida o que desfruta da melhor situação. Todos os engenheiros de produção vêm conseguindo boas colocações no mercado principalmente em função do seu perfil que coincide com o que se está demandando nos dias de hoje: um profissional com uma sólida formação científica e com visão geral suficiente para encarar os problemas de maneira global. O mercado de trabalho para o engenheiro de produção tem-se mostrado extremamente diversificado. Além do mercado tradicional (empresas e empreendimentos industriais), altamente instável e dependente da estabilidade econômica, uma série de setores/áreas passou a procurar os profissionais formados pelas melhores universidades em engenharia de produção. O ponto em comum entre todas as áreas citadas abaixo é o dinamismo e sua alta taxa de crescimento.

São setores que tem crescido mesmo quando a economia como um todo tem se estagnado e todas as previsões são unânimes em considerá-los como extremamente promissores no futuro (próximos cinco anos). Os principais são: finanças; telecomunicações; atuária; informática e internet.

2.2 Área de Atuação

De acordo com a ABEPRO (2006), a Engenharia de Produção é dividida em onze áreas de atuação, tais como: gerência de produção, gestão econômica, gestão ambiental, qualidade, engenharia do produto, ergonomia e segurança do trabalho, sistemas de informação, gestão da tecnologia, estratégia e organizações, pesquisa operacional, ensino de engenharia de produção.

A engenharia de produção atua nas seguintes áreas: planejamento e controle da produção, sistemas de produção, simulação da produção, projeto de fábrica e layout, automação, gestão da manutenção, gerenciamento da construção civil, gestão agro-industrial, logística, organização do trabalho e engenharia de métodos.

2.2.1 Planejamento e controle da produção

Segundo Martins (2005); Moreira (2003); Nutt (1992); Woiler (1996), através do Planejamento e Controle da Produção (PCP) deseja-se planejar a produção de vários itens ao longo de um horizonte de planejamento de médio prazo.

Este horizonte é dividido em períodos e uma previsão de demanda é feita para cada item em cada período. A quantidade de recursos necessária para a produção desses itens é limitada e conhecida em cada período. Os principais objetivos do PCP são: permitir que os produtos tenham a qualidade especificada, fazer com que as máquinas e pessoas operem com níveis desejados de produtividade, reduzir os estoques e os custos operacionais, manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente (NUTT, 1992).

2.2.2 Sistemas de produção

Segundo Reis (2000), o “Sistema de Produção”, é um conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou serviços.

Alguns elementos fundamentais constituem um Sistema de Produção, são eles: processo de conversão, insumos, sistema de controle.

- **Processo de Conversão** - Em manufatura muda o formato das matérias-primas ou muda a composição e a forma dos recursos. Em serviços, não há necessariamente transformação, pois ele é criado e aí se aplica o Conhecimento (know-how).
- **Insumos** - São os recursos a serem transformados diretamente em produtos, como as matérias primas, e mais os recursos que movem o sistema, como a mão-de-obra, o capital, as máquinas, instalações, etc.
- **Sistema de Controle** - É o conjunto de atividades que visa assegurar que programações sejam cumpridas, que padrões sejam obedecidos, que os recursos estejam sendo usados de forma eficiente e que a qualidade desejada seja obtida.

2.2.3 Simulação da produção

Para Barbieri (1990), simulação geralmente envolve algum tipo de modelo ou apresentação simplificada. No decorrer de uma simulação, o modelo fornece elementos matemáticos, pode também ser um modelo por computador ou então uma combinação de todos esses.

2.2.4 Projeto de fábrica e layout

Para Martins (2005); Moreira (2002), planejar o arranjo físico de uma certa instalação significa tomar decisões sobre a forma como serão dispostos, nessa instalação, os Centros de Trabalho, ou seja, qualquer coisa que ocupa espaço (departamento, uma sala, uma pessoa, máquinas, equipamentos, estações de trabalho etc.).

Em todo planejamento de arranjo físico, irá sempre existir uma preocupação básica: tornar mais fácil e suave o movimento do trabalho.

2.2.5 Automação

Segundo Meredith (2002), automação é um sistema de equipamentos eletrônicos e/ou mecânicos que controlam seu próprio funcionamento, quase sem a intervenção do homem.

Automação é diferente de mecanização. A mecanização consiste simplesmente no uso de máquinas para realizar um trabalho, substituindo assim o esforço físico do homem. Já a automação possibilita fazer um trabalho por meio de máquinas controladas automaticamente, capazes de se regularem sozinhas.

2.2.6 Gestão da manutenção

Conforme Slack (2004), as atividades de manutenção são compostas pelos métodos de manutenção e pelas funções gerenciais da manutenção, que devem estar voltados para o máximo desempenho, produtividade e qualidade da empresa.

A Gestão da Manutenção é a parte da gestão da empresa voltada para os meios da produção – equipamentos e instalações – e tem como principal objetivo transformar a atividade manutenção em uma função estratégica para a competitividade, visando a redução permanente de custos, aumento da confiabilidade dos equipamentos, atendimento rápido e serviços com alta qualidade (Op cit.).

2.2.7 Gerenciamento da construção civil

Segundo Reis (2000), gerenciamento de projetos envolvendo assessoria para contratação de projetos, coordenação e acompanhamento, gerenciando suprimentos, recursos financeiros, gerenciamento da construção propriamente dita, métodos de gerenciamento no sistema de controle gerencial.

2.2.8 Gestão agro-industrial

Um sistema agroindustrial deve ser gerido de forma eficiente e eficaz. A eficácia de um sistema agroindustrial pode ser entendida como a capacidade que ele possui de atender as necessidades do consumidor e da Legislação de Saúde Alimentar vigente (BARBIERI, 1990).

Ações gerenciais que levam a eficiência do sistema estão relacionadas às diversas transações que ocorrem entre os seus agentes.

Desta forma o desafio maior no futuro não será somente o gerir aspectos internos aos agentes do sistema, mas de gerenciar e garantir o funcionamento harmonioso e sustentável do próprio sistema.

2.2.9 Logística

Segundo Martins (2005); Maranhão (2002); Meredith (2002), a logística trata do planejamento, organização, controle e realização de outras tarefas associadas à armazenagem, transporte e distribuição de bens e serviços. No Brasil, o modo de transporte de carga mais utilizado é o rodoviário. Mas é preciso adequar o equipamento ao tipo de carga a ser transportada. Estas, entre outras, são variáveis que fazem parte da estrutura logística.

Porém, se a logística não auxiliar na melhoria de desempenho e na redução dos custos, os serviços de transporte não serão competitivos.

2.2.10 Organização do trabalho

Para Moreira (2003), executar qualquer tarefa com sucesso, é preciso que nos organizemos antes. Organizar significa pensar antes de iniciarmos a tarefa. Mas pensar em quê? A seguir mostraremos algumas formas de organização:

- Na maneira mais simples de fazer a tarefa, evitando complicações ou controles exagerados;
- No modo mais barato de fazer a tarefa;
- No meio menos cansativo para quem vai realizar a tarefa;
- Num procedimento que seja mais rápido;
- Em obter a melhor qualidade e o resultado mais confiável;
- Na maneira menos perigosa de fazer a tarefa;
- Numa forma de trabalho que não prejudique o meio ambiente, ou seja, que não cause poluição do ar, da água e do solo.

2.2.11 Engenharia de métodos

Segundo Slack (2004), é estudar meios de promover o cumprimento de metas nas empresas, melhorando a eficiência humana, isto é, estudar metodologias que visam simplificar tarefas, padronizando-as, determinando seu tempo de execução, com orientação e treinamento do operador.

O estudo de métodos segue um procedimento composto de seis etapas fundamentais, tais quais: selecionar e definir o trabalho a estudar, analisar e registrar o método utilizado, criticar sistematicamente o método, conceber um novo método, implementar o método, controlar a implementação e avaliar os resultados.

2.3 História da Gestão Ambiental

Segundo Tibor; Feldman (2004), a empresa estruturada não funciona simplesmente de acordo com suas próprias regras. Ela tem como objetivo servir a seus clientes e atender os governos municipal, estadual e federal, bem como grupos de interesses em comum (também

chamados de grupos especiais - acionistas). Juntos, estes componentes constituem o ambiente político-legal, que são as leis, regulamentações e pressões políticas que afetam as decisões dos gestores. Esse ambiente influencia as estratégias organizacionais das empresas por meio de leis, regulamentações e pressões políticas.

As leis e regulamentações cobrem atividades tais como matérias-primas utilizadas nos produtos, o teste de produtos, embalagem, política de preços, propaganda e vendas para menores. Essa submissão ao sistema legal pode tanto limitar as atividades como pode ser uma fonte de oportunidades para as organizações que fornecem bens e serviços. Pois, manter-se dentro das leis não só ajuda as organizações a evitar multas e processos, como também promove a confiança entre os clientes. Os gestores precisam estar sempre familiarizados com as leis e regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e municipais em vigor nas áreas onde estão fazendo e pretendem fazer negócios.

Para Amarante (1992), as forças sociais e culturais que as produzem, as forças político legais tendem a mudar vagarosamente, e podem propiciar informações úteis para o posicionamento de novos produtos e serviços. Salienta-se, contudo, que as forças macroeconômicas afetam todos os elementos do composto de marketing, a saber: produto, praça, preço e promoção (4 P's), conceito desenvolvido por McCarthy (1976).

Desta forma, quando um plano estratégico está sendo desenvolvido, é necessário buscar informações sobre: políticas monetárias e fiscais gerais, pois elas determinam quanto o governo gastará em bens e serviços, quantos recursos estarão à disposição dos consumidores e quanto dinheiro as pessoas terão disponível após pagarem os impostos; legislação social e políticas das agências reguladoras que acompanham essa legislação, como leis de direitos civis e de proteção ao ambiente natural, relações do governo com indústrias individuais, como subsídios, estabelecimento de cotas de importação e/ou exportação, a legislação de marketing, incluindo leis e estatutos, regulamentos sobre a concorrência, proteção ao consumidor, dados

que ajudam a definir questões de mercado demográfica e geograficamente, tais como os números do censo, por exemplo.

2.3.1 Gestão ambiental - definição

Gestão Ambiental é definido como o conjunto de procedimentos que irão ajudar a organização a entender, controlar e diminuir os impactos ambientais de suas atividades, produtos e/ou serviços. Está baseado no cumprimento da legislação ambiental vigente e na melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa, isto é, não basta estar dentro da lei, mas deve haver, também, uma clara decisão de melhorar cada vez mais o seu desempenho com relação ao ambiente natural (SENAI, 2000).

Segundo Tibor; Feldman (2004, p. 72)

[...] seus elementos incluem a criação de uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos e alvos, a implementação de um programa para alcançar esses objetivos, a monitoração e medição de sua eficácia, a correção de problemas e a análise e revisão do sistema para aperfeiçoá-lo e melhorar o desempenho ambiental geral.

Uma gestão eficaz pode possibilitar às empresas praticantes uma melhor condição de gerenciamento de seus aspectos e impactos ambientais, além de interagir na mudança de atitudes e de cultura desta. Pode, também, alavancar os seus próprios resultados financeiros.

O Sistema de Gestão Ambiental – SGA tem como objetivo em atender às expectativas ambientais dos clientes, fornecedores e colaboradores, manter boas relações com a comunidade em geral, atender aos critérios dos investidores, melhorando a imagem e aumentando a fatia do mercado da empresa, aprimorando sua capacidade para disposição de resíduos/geração de resíduos, como também melhorar o controle de custos e fixar limites às responsabilidades legais.

A aplicação do SGA na empresa melhora os processos industriais, aumentando assim sua produtividade e conservação de materiais e energia, desenvolvimento e transferência de

tecnologia, melhores relações com as indústrias e governos, melhor desempenho ambiental e conseqüente melhoria do meio ambiente, entre outros.

2.3.2 Certificações internacionais

Segundo Martins (2005), no final da década de 40, as empresas tinham uma necessidade de demonstrar aos clientes, fornecedores e a própria sociedade envolvida que a mesma exercia suas atividades sem provocar danos ao meio ambiente, com o objetivo de um sistema operando de maneira normal. Por este motivo, foi fundado a International Organization for Standardization – ISO.

A ISO é uma organização internacional não-governamental, fundada em 1946, com o objetivo de reunir órgãos de normalização de diversos países e criar um consenso internacional normativo de fabricação, comércio e comunicações. Com sede em Genebra, na Suíça, a ISO possui mais de 100 países membros que participam, com direito a voto, das decisões ou, apenas, como observadores das discussões.

O Brasil integra a ISO como fundador com direito a voto. E é representado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental – CB 38 -, que tem como atividades a normalização no campo de ferramentas e sistemas de gestão ambiental.

A série de normas ISO 14000 tem como objetivo a criação de um sistema de gestão ambiental que auxilie as organizações a cumprirem seus compromissos assumidos com o ambiente natural. Além disso, em função do processo de certificação ser reconhecido internacionalmente, tanto das organizações como de seus produtos e serviços, possibilitam às organizações distinguirem-se daquelas que somente atendem à legislação ambiental.

As normas da série ISO 14000 também estabelecem as diretrizes para as auditorias ambientais, avaliação de desempenho ambiental, rotulagem ambiental e análise do ciclo de

vida dos produtos, já citados anteriormente, possibilitando a transparência da organização e de seus produtos em relação aos aspectos ambientais, viabilizando harmonizar os procedimentos e diretrizes aceitos internacionalmente com a política ambiental adotada pela mesma.

A ISO 14001, é o resultado da conscientização de todos os agentes econômicos sobre a importância da proteção ambiental.

Segundo a NBR Série ISO 14000 (2004, p. 1)

[...] as normas de gestão ambiental têm por objetivo prover às organizações os elementos de um sistema ambiental eficaz, passível de integração com outros elementos de gestão, de forma a auxiliá-las a alcançar os seus objetivos ambientais e econômicos.

Essas normas enfatizam os seguintes aspectos da gestão ambiental: sistemas de gerenciamento ambiental, auditoria ambiental e investigações relacionadas, rotulagem e declarações ambientais; avaliação de desempenho ambiental e termos e definições. Este conjunto reflete e atende as necessidades das empresas, criando uma base comum para o gerenciamento empresarial das questões relativas ao meio ambiente.

Os elementos-chave de um Sistema de Gestão Ambiental são: Política Ambiental, Planejamento, Implementação e Operação, Verificação e Ação Corretiva, Análise Crítica.

2.3.3 Política ambiental

A norma NBR Série ISO 14000 (2004, p. 3), define Política Ambiental como: “[...] a declaração da organização, expondo suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para a ação e definição de seus objetivos e metas ambientais”.

A política ambiental estabelece, dessa forma, um senso geral de orientação e fixa os princípios de ação para a organização.

2.3.4 Planejamento

A Série ISO 14000 recomenda que a organização formule um plano para cumprir sua política ambiental. Este plano deve incluir os seguintes tópicos: aspectos ambientais; requisitos legais e outros requisitos; objetivos e metas; e programas de gestão ambiental.

2.3.5 Implementação e Operação

Esse princípio recomenda que para que haja uma efetiva implantação da Série ISO 14000, a empresa deve desenvolver os mecanismos de apoio necessários para atender o que está previsto em sua política, e nos seus objetivos e metas ambientais.

2.3.6 Verificação e ação corretiva

Este item da norma cria condições de se investigar se a empresa está operando de acordo com o programa de gestão ambiental previamente definido por ela, identificando aspectos não desejáveis e suavizar quaisquer impactos negativos, além de tratar das medidas preventivas. A verificação e ação corretiva são etapas orientadas por quatro características básicas do processo de gestão ambiental: monitoramento e medição, não-conformidades e ações corretivas e preventivas, registros, e auditoria do SGA.

2.3.7 Análise crítica

Segundo o que preconiza a ISO após a realização de auditorias ambientais, e considerando possíveis mudanças nos cenários internos e externos, além do compromisso de melhoria contínua requerido pela SGA, é o momento da administração identificar a

necessidade de possíveis alterações em sua política ambiental, nos seus objetivos e metas, ou em outros elementos do sistema. Em resumo, é aqui que o processo de gestão deve e pode ser revisado, bem como o processo de melhoria contínua exercitado.

2.4 Gestão Econômica - Evolução Histórica

A análise do valor de materiais teve seu início durante a última guerra mundial, onde a sua consolidação efetivada ocorreu nos Estados Unidos entre os anos de 1947 à 1952. A difusão das técnicas durante este período, estava voltado primordialmente para as pesquisas de materiais mais baratos e com grande disponibilidade, suprimindo assim as necessidades dos generais nos flancos de batalha, durante os anos de guerra (AMARANTE, 1992).

A partir de 1947, alguns executivos da GE propuseram a Lawrence D. Miles que o mesmo sistematizasse as técnicas e desenvolvesse a metodologia para os princípios desta gestão econômica. Miles então formulou uma série de técnicas de análise da idéia, que traria resultados promissores para a época.

Uma das primeiras companhias que se propuseram a implantar a análise de valor foi a Associação Nacional de Agentes de Compras dos EUA.

Nesta seqüência com a obtenção de melhores resultados e o aprimoramento das técnicas através de seminários e artigos publicados, em 1954 a Marinha dos EUA adotou o conceito de análise do valor, oriundo do programa da GE, e passou então a denominá-lo de Engenharia do Valor.

Em 1955, o senhor Miles foi convidado pelo exército americano a prestar assessoria às implantações do programa de Análise do Valor e Engenharia do Valor em seus arsenais.

Segundo Shumpeter (2005), a Engenharia de Valor é a aplicação sistemática consciente de um conjunto de técnicas, que identificam funções necessárias, estabelecem valores para as mesmas e desenvolvem alternativas para desempenhá-las ao mínimo custo.

Os principais objetivos da Engenharia do Valor são:

- Identificar a função de um produto ou serviço;
- Estabelecer um valor para a função identificada;
- Fornecer tal função ao menor custo total, sem deterioração.

A engenharia econômica é um esforço organizado dirigido para analisar as funções de bens e serviços para atingir as funções necessárias e características essenciais da maneira mais rentável.

Para a conceituação da metodologia de análise de valor é de fundamental importância que tenhamos em mente algumas definições, tais quais: função, atividade, sistema e valor.

- **Função:** é o objetivo de um sistema operando em sua maneira normalmente prescrito;
- **Atividade:** é a maneira como determinada função está sendo desempenhada.
- **Sistema:** é um conjunto de objetivos que se interagem.

Há cerca de mais de 2000 anos, existem sete classes de valor, sendo elas: econômico, político, social, estético, ético, religioso e judicial.

Focando na metodologia de análise do valor, podemos definir quatro tipos de valores econômicos a serem descritos:

- **Valor de Custo:** é o total de recursos medido em dinheiro, necessário para produzir ou obter um item.
- **Valor de Uso:** medida monetária das propriedades ou qualidades que possibilitam o desempenho de uso, trabalho ou serviço.
- **Valor de Estima:** medida monetária das propriedades, características ou atratividades que tornam desejável sua posse.
- **Valor de Troca:** medida monetária das propriedades ou qualidades de um item que possibilitam sua troca por outra coisa.

2.5 Desempenho

Pode ser definido como um conjunto exclusivo de qualidades funcionais hábeis e de propriedades que o fazem adequável a uma finalidade pré-estabelecida. Para isto este produto requer um nível de: qualidade, confiabilidade, aparência, intercambialidade, facilidade de manutenção, e que satisfaçam todos os níveis desses requisitos, bem como a satisfação dos consumidores (CAMPOS, 2001).

Por este motivo, vários produtos conseguem atingir a mesma finalidade básica, obedecendo a especificações previamente analisadas e definidas por seus fabricantes. As aplicações para cada produto requerem que o mesmo tenha diferentes projetos, o que acaba refletindo no seu valor de custo e até no preço final aplicado.

2.6 Plano de Trabalho de Miles

Segundo (Campos, 2001, p. 72), “Com a sistematização, Miles definiu um plano de trabalho com sete fases, as quais podemos aplicar a diferentes objetivos a alcançar”. São elas: fase da orientação, fase da informação, fase criativa, fase da análise, fase de planejamento do programa, fase da execução do programa e fase do resumo e conclusões.

2.6.1 Fase da orientação

Fase na qual devemos definir quais as necessidades e desejos dos consumidores, características e algumas propriedades, tais como: aparência, vida útil desejada, etc.

2.6.2 Fase da informação

Fase considerada por muitos especialistas como sendo a mais importante, pois nesta acontece à coleta dos dados e fatos disponíveis, como por exemplo: quantidade, fornecedores, qualidade, custos, etc.

2.6.3 Fase criativa

Nesta fase após a absorção e compreensão das informações coletadas, as alternativas oriundas devem ter como resultado a supressão das funções não desejadas ou alternativas de satisfazer as funções requeridas.

2.6.4 Fase da análise

Considerada a fase mais importante, na qual devemos julgar corretamente os dados levantados para que possamos decidir as alternativas que deveremos estruturar para alcançar os objetivos a que nos estamos propondo.

2.6.5 Fase de planejamento do programa

Fase na qual devemos estruturar e/ou organizar uma programação de trabalho para que consigamos atingir os objetivos previamente analisados na fase anterior, desta forma conseguir atingir o objetivo mais metódico possível.

2.6.6 Fase de execução

Não podemos menosprezar esta fase, pois nela é que acontecem os maiores erros. Nela deve-se coletar mais informações pertinentes, especificações técnicas e ferramentas a ser utilizados, especificações devem ser confirmadas e até consultar os próprios clientes que receberam este produto. Esta fase considera-se encerrada, quando todas as dificuldades são contornadas por sugestões dadas.

2.6.7 Fase de resultados e conclusões

Fase considerada como um resumo do que foi planejado anteriormente. Nesta fase deve-se constar de relatório conclusivo e apresentação resultados através de gráficos, para um melhor entendimento.

2.7 Gestão da Qualidade

Segundo Woiler (1996), a preocupação com a qualidade não é coisa recente. Por volta de 2150 a.C., o código de Hamurabi já demonstrava uma preocupação com a durabilidade e funcionalidade das habitações produzidas na época.

Atualmente a preocupação com a Qualidade não constitui para as organizações um diferencial, mas sim uma condição de pré-existência. Dado a este fato, o papel de um profissional qualificado para gerir o tema nas organizações, torna-se cada vez mais indispensável.

É pautado neste ponto de vista que trataremos a partir de então, alguns conceitos e princípios fundamentais da Qualidade.

2.7.1 Evolução da qualidade

A evolução da qualidade passou por três grandes fases: era da inspeção, era do controle estatístico e era da qualidade total. No quadro abaixo observam-se algumas características marcantes destas eras.

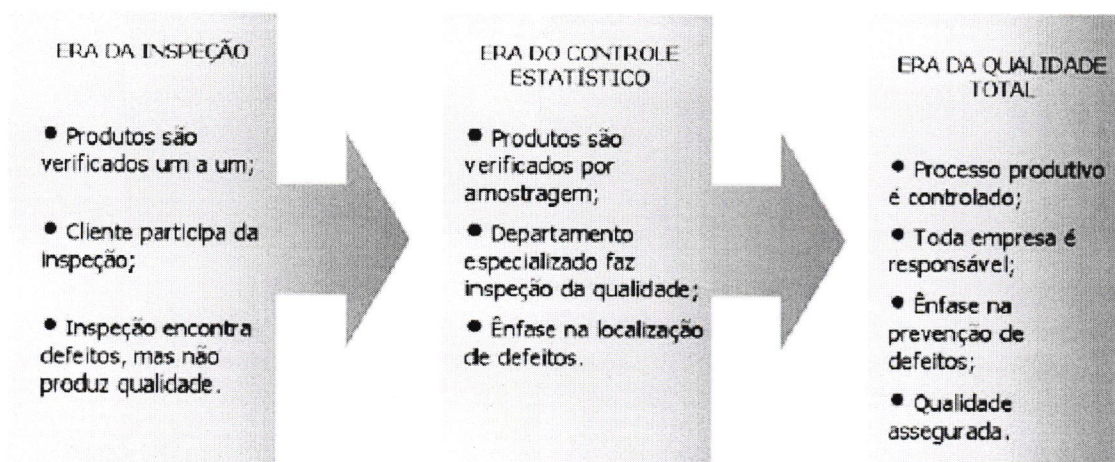


Figura 1 – Evolução da qualidade

Fonte: Campos (2001, p. 52)

Por muito tempo associou-se melhoria da qualidade ao aumento de custos dos produtos. Porém, quando há aumento significativo da qualidade, paralelamente tem-se aumento de produtividade e ganhos relativos. Os custos da qualidade, ilustrando de maneira mais didática, são, na verdade, os decorrentes da falta de qualidade. São classificados em custos de prevenção (identificação de problemas potenciais com os processos e produtos), de avaliação (checagem de erros durante e após a fabricação do produto), de falhas internas (defeitos e falhas ocorridos nos produtos ainda na fábrica) e de falhas externas (resultantes de problemas após a entrega dos produtos no mercado) (CAMPOS, 2001).

Segundo Campos (2001), a teoria da Engenharia da Confiabilidade reconhece que as taxas de falhas não são constantes nem variam regularmente. Já a teoria do Zero Defeito parte do princípio de que o ser humano tem capacidade para executar tarefas sem a incidência de

erros, o que está estritamente relacionado com treinamento técnico e capacitação psicológica do funcionário.

Para Corrar (2004), muitas vezes a perfeição não é alcançada por não se acreditar que possa ser realmente conseguida e, portanto, uma das principais atitudes responsáveis pelo sucesso dessa teoria é a “conscientização”.

2.7.2 Princípios da qualidade

Segundo Campos (2003), para a qualidade total seja desenvolvida e implantada com sucesso em organizações empresariais, é necessário desenvolver os seguintes princípios:

➤ *Total Satisfação do Cliente*

O cliente é a figura principal de todo processo organizacional. É necessário que as decisões empresariais e tarefas operacionais levem em consideração as necessidades e expectativas do consumidor e tentem superá-las, para atender ao requisito de satisfazer completamente o cliente (CAMPOS, 2003).

➤ *Gerência Participativa*

Considerar a opinião dos funcionários nas decisões gerenciais é uma atitude que traz relevantes conseqüências para o desempenho dos processos e produtos, pois quem é encarregado de determinada tarefa tem mais condições de identificar as principais dificuldades na sua execução e até de propor soluções locais para sua melhoria (Op cit.).

➤ *Desenvolvimento de Recursos Humanos*

O sucesso de uma organização depende dos seus funcionários, requerendo uma preocupação constante com capacitação, a fim de possibilitar ao quadro de pessoal um

contínuo desenvolvimento e aprimoramento, dando-lhes condições de contribuir para os propósitos do sistema da qualidade implantado.

➤ ***Constância de Propósitos***

Uma das maiores dificuldades encontradas na introdução dos conceitos da qualidade em uma organização é a resistência de seus funcionários, que agem em conformidade com a cultura da empresa. Para que a implantação e manutenção de um sistema de gestão pela qualidade tenha sucesso, é necessário que a organização, pelo compromisso da alta direção, despenda grande esforço no sentido de modificar a cultura organizacional de maneira que haja persistência, continuidade e convergência de atitudes para conquista de objetivos previamente traçados (CAMPOS, 2003).

➤ ***Aperfeiçoamento Contínuo do Sistema***

As constantes mudanças do mercado e da sociedade como um todo, obrigam que empresas de sucesso, obrigatoriamente, adotem uma postura de busca contínua pela melhoria dos seus produtos e processos, com o objetivo de manter-se alinhada às necessidades de seus clientes.

É importante ressaltar uma filosofia do Japão – denominada Kaizen, que preconiza um sistema contínuo de aprimoramento nas organizações, onde todos os funcionários devem se envolver com o desenvolvimento e a melhoria do sistema.

Um importante conceito da gestão da qualidade total, idealizado por Deming (1982), é o ciclo PDCA. Esse mecanismo prega que todos os processos devem ser continuamente estudados e planejados, ter suas mudanças implementadas e controladas, realizando-se uma avaliação dos resultados obtidos em seguida.

➤ **Gestão de Controle de Processos**

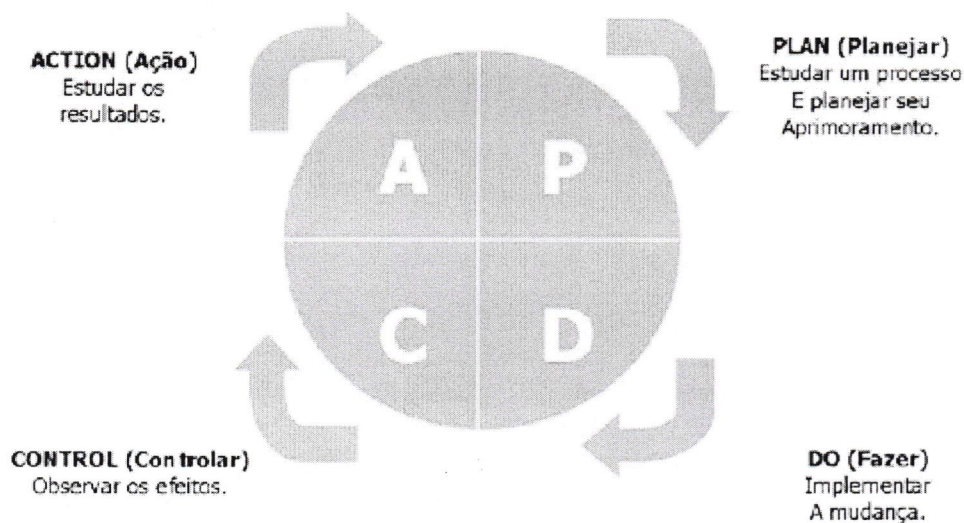


Figura 2 –Ciclo do PDCA

Fonte: Campos (2001, p. 90)

Segundo Campos (2003), muitas tarefas nas empresas são mal dimensionadas, podendo, muitas vezes, ser definitivamente eliminadas por um rearranjo no mecanismo de execução do processo maior a que pertencem. A gestão da qualidade prevê a eliminação ou a simplificação de processos que não adicionam valor ao produto.

Existem diversas ferramentas na engenharia que podem auxiliar na otimização e análise dos processos: fluxograma, carta de análise de tempos e movimentos, carta de controle estatístico do processo, etc. Esses instrumentos possibilitam gerir, controlar e otimizar os processos executados tanto nas empresas industriais como nas de serviços.

➤ **Disseminação de Informações**

A disponibilização eficiente de informações nas organizações que se propõem a adotar um sistema de gestão da qualidade é condição fundamental para o alcance dos resultados preestabelecidos. O entendimento de forma clara por parte dos funcionários quanto à missão,

visão, objetivos e metas da organização, é indispensável para assegurar o compromisso com a busca constante da qualidade.

A comunicação externa da empresa, com seus fornecedores e clientes exerce um papel importante no processo de retro-alimentação do desempenho da organização no atendimento às expectativas destas partes interessadas.

➤ ***Delegação***

A transferência consciente e planejada de decisões para escalões inferiores possibilita inúmeros benefícios às organizações, das quais podemos citar: tomada de decisões por pessoal que possua maior conhecimento do problema; incentivo ao real envolvimento com os problemas da empresa, desenvolvimento de liderança e responsabilidade, dentre outras.

➤ ***Assistência Técnica***

O uso de todas as técnicas e ferramentas da qualidade, não impedem que produtos não conformes sejam gerados. Esse fato, se não considerado de forma séria, pode trazer sérios prejuízos à imagem da organização, pois um cliente divulga com maior intensidade sua insatisfação, que sua satisfação. Portanto, necessário se faz que as organizações possuam metodologia para lidar com essas situações, retro-alimentando todo o sistema de forma a eliminar causas de produtos/serviços não conformes.

➤ ***Gestão das Interfaces com Agentes Externos***

Gerenciar os interesses, objetivos e visões distintas dos agentes que intervêm na cadeia produtiva (fornecedores, órgãos públicos, distribuidores, intermediários, etc.), ainda constitui um dos maiores desafios encontrados no gerenciamento de sistemas de qualidade. Um bom produto é aquele que proporciona benefícios para todos os envolvidos. Portanto, a

participação destes agentes nas etapas de decisões sobre a criação do produto e de seus processos de fabricação, proporciona ganhos para todos os envolvidos.

➤ ***Garantia da Qualidade***

A utilização de todos os princípios até aqui apresentado, proporciona a garantia da qualidade em um processo produtivo, consolidada mediante o atendimento, ou superação, das expectativas do cliente.

2.8 Programa 5S

Segundo Martins (2005), Slack (2004), Moreira (2003), Campos (2001), o programa 5S é uma ferramenta básica para a implantação de um sistema de gestão da qualidade nas organizações. O Programa 5S. Trata-se de um programa de educação que promove o acultramento das pessoas a um ambiente de economia, organização, limpeza, higiene e disciplina - fatores fundamentais para se elevar a qualidade e a produtividade. É diferente de outros Programas (sob a ótica de não utilizar muitas premissas e conceitos); é um programa simples em sua concepção e basicamente de execução.

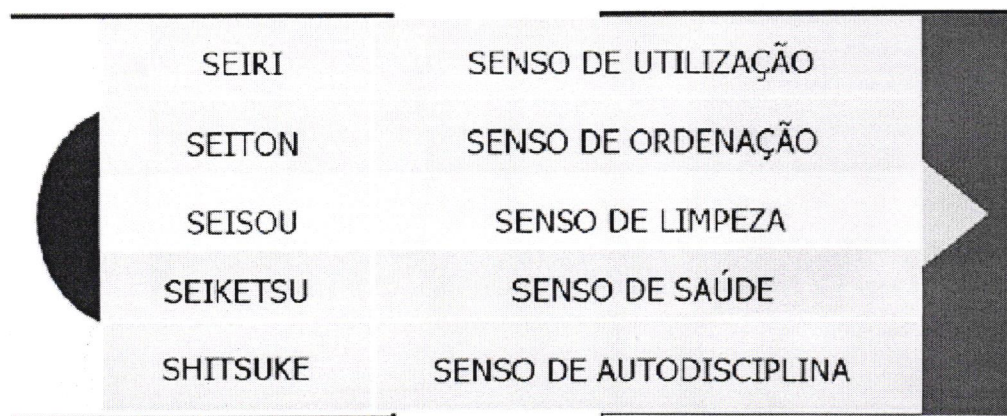


Figura 3 - 5S

Fonte: ABEPRO (2006, p. 3)

2.8.1 Objetivos do Programa 5S

- Promover e estimular a participação em todos os níveis da empresa;
- Desenvolver equipes e lideranças;
- Melhorar a motivação;
- Criar novos hábitos;
- Preparar o ambiente para a qualidade;
- Combater o desperdício;
- Facilitar o acesso a objetos e informações;
- Prevenir e reduzir acidentes;
- Aumentar a produtividade;
- Reduzir custos.

O programa 5S é constituído de 5 passos, que em japonês tem em suas iniciais a letra S, sendo adaptada para o português utilizando-se do termo *senso*, preservando o S inicial, a seguir o significado de cada S:.

➤ ***SEIRI - Senso de Utilização*** - a idéia é identificar e selecionar os materiais necessários e desnecessários no seu setor, na sua casa, etc, para liberação de espaço. O que você não utiliza deve ser separado e os instrumentos obsoletos ou sem conserto devem ser enviados a setores que possam reaproveitá-los.

➤ ***SEITON - Senso de Ordenação*** - nesta etapa vamos ordenar os materiais já selecionados na primeira etapa, a utilização. Determina-se o lugar adequado para os documentos, para os materiais, ferramentas e equipamentos. É importante: ter a mão os materiais de uso freqüente e guardar em locais mais reservados os não utilizados; recolocar os materiais de trabalho no lugar de origem após o uso; indicar o conteúdo de pastas, arquivos, armários; sinalizar as áreas de circulação, etc.

- **SEISOU - Senso de Limpeza** - o mais importante nesta etapa é limpar toda a sujeira e atuar nas fontes, de forma a minimizar sua geração. É essencial, também, ter o cuidado com os materiais que utilizar, deixando-os em perfeita condição de uso. Coloque capa nos equipamentos, jogue os copos plásticos usados no lixo, esvazie os cinzeiros. Faça tudo para manter seu ambiente de trabalho sempre limpo.
- **SEIKETSU - Senso de Saúde** - refere-se aos cuidados com o seu corpo e sua mente, proporcionando seu bem-estar. Uso de roupas e uniformes limpos e adequados; atenção à sua higiene corporal.
- **SHITSUKE - Senso de Autodisciplina** - este é o último e o mais importante dos sentidos. É o que possibilita a manutenção do Programa 5S, com ele, mantemos a utilização, a ordenação, a limpeza e a saúde. Só com autodisciplina poderemos alcançar os objetivos do programa.

2.9 Empresa

Segundo Chiavenato (2006), empresa é uma organização de seres humanos que trabalham para facilitar a vida de outros seres humanos, sendo assim existem alguns objetivos a serem alcançados por determinadas pessoas, tais como: clientes, acionistas, fornecedores, colaboradores e a comunidade em geral.

A empresa deve satisfazer plenamente a todos que estão envolvidos no processo produtivo. Exemplos de algumas empresas: hospitais, escolas, indústrias, clubes, lojas, etc..

2.9.1 Processo

Segundo Kaplan; Norton (2000), processo é uma série de atividades (tarefas) a serem cumpridas para se obter um produto ou serviço.

- **Tarefa** - é um conjunto de atividades críticas e não críticas, que interligadas, compõem um dado processo.
- **Atividade Crítica** - é aquela tarefa que se não corretamente executada, poderá comprometer o processo e afetar o produto/serviço oferecido.
- **Produto / Serviço** - é o efeito ou resultado de qualquer processo. É tudo aquilo que é feito para atender as necessidades de alguém. Ex: Cliente atendido, manutenção realizada etc.

2.9.2 Problema

Segundo Stoner (1999), problema é o resultado indesejável de um trabalho ou de um processo, exemplo: projeto devolvido com erro; leitura errada de consumidor; correspondência com erro de digitação.

2.9.3 Anomalia

Anomalia é qualquer situação que incomoda e deve ser evitada. É qualquer ocorrência não esperada, fora dos padrões, segue alguns exemplos: Poste quebrou ao ser transportado, número de cones insuficientes para isolar área (STONER, 1999).

2.9.4 Qualidade

Segundo Kotler (2004, p. 36) “Qualidade é um conjunto de características ou atributos, que distinguem um produto ou serviço em um mercado de produtos e serviços congêneres e que vão ao encontro das necessidades dos clientes”. É algo que um produto/serviço tem ou não tem.

2.9.5 Benchmarking

Segundo Chievenato (2006), benchmarking é o processo sistemático e contínuo de avaliação de produtos/serviços/processos, com outros reconhecidos com representantes das melhores práticas, visando a melhoria organizacional.

2.9.6 Produtividade

Segundo Slack (2002), produtividade é a relação entre o que a empresa arrecada com a venda do produto/serviço (faturamento) e o que gasta para “produzir” o produto/serviço (custos).

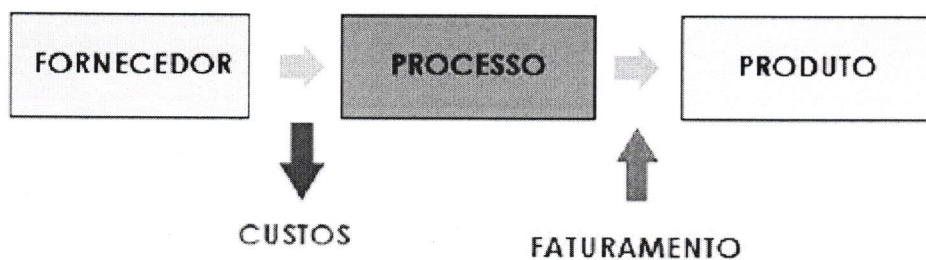


Figura 4 - Produtividade

Fonte: Slack (2002, p. 16).

2.9.7 Competitividade

Segundo Kotler (2004), competitividade é a procura da maior produtividade entre todos os concorrentes, onde é obtida com o comprometimento de todos com os resultados. Atividades de valor agregam valor ao produto/serviço.

A sobrevivência de uma empresa atualmente é determinada pelo grau de satisfação que a mesma proporciona a seus clientes e o nível de produtividade dos seus processos. Não basta ter um produto de qualidade, isto é requisito básico para estar no mercado, mas também ter custos que possibilitem competir no mercado.

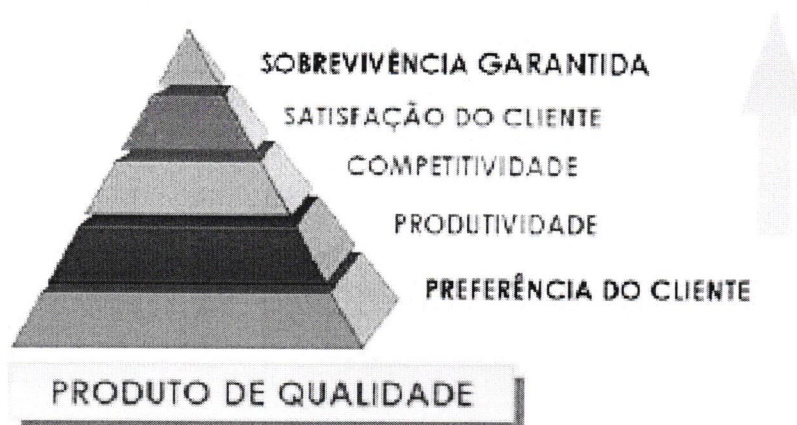


Figura 5 – Pirâmide da qualidade

Fonte: Campos (2001, p. 87).

2.9.8 Rompimento

Segundo Chiavenato (2006), rompimento é o processo de mudança da própria maneira de pensar. Requer muita determinação e a capacidade de fazer tudo diferente se necessário. É o abandono de práticas gerenciais baseadas em princípios não mais vigentes no mundo atual.

2.9.9 Gerenciamento da rotina diária – GRD

Segundo Reis (2000), Gerenciamento da Rotina Diária é um conjunto de ações e verificações diárias, executadas de forma padronizadas, para alcançar objetivos atribuídos a um determinado processo de uma organização, objetivando a busca da manutenção (confiabilidade) e a melhoria incremental (competitividade) dos resultados.

Segundo Campos (2003), o gerenciamento da rotina pode ser promovido em uma organização mediante a utilização de seis ferramentas.

- Estabelecimento de metas, após a definição dos indicadores de cada processo, denominados de itens de controle e itens de verificação;
- Estabelecimento de uma padronização, pois não existe controle sem padronização;

- Implantação e manutenção do 5S;
- Controle de processo;
- Planos de ação;
- Utilização do PDCA em busca da melhoria contínua dos processos.

2.9.10 Gerenciamento pelas diretrizes - GPD

Segundo Campos (2003), Gerenciamento pelas Diretrizes são procedimentos gerenciais, que direcionam a prática do GRD, através do desdobramento dos itens de controle, objetivando garantir a execução, em todos os níveis, das diretrizes e metas emanadas da alta administração da empresa.

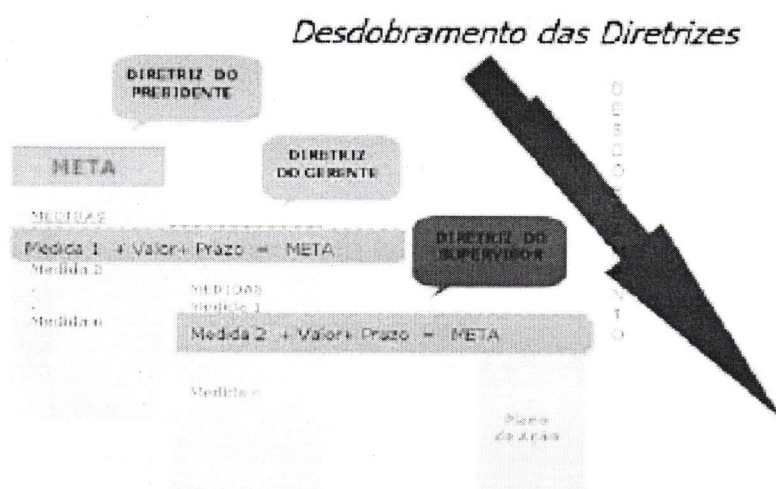


Figura 6 – Desdobramento das diretrizes

Fonte: Campos (2003, p. 52).

2.9.11 ISO

Segundo Campos (2001), ISO é um conjunto de normas conhecidas e válidas mundialmente e que falam a respeito dos sistemas de qualidade em produto/serviços. São

emitidas pela International Organization for Standardization, organização não governamental, com sede em Genebra, Suíça.

A sigla ISO vem do grego ISOS, que significa igualdade e uniformidade. O certificado ISO não significa excelência, mas a implantação de um modelo de garantia de qualidade. O certificado tem validade por três anos, sendo a empresa certificada auditada semestralmente durante o período.

2.9.12 Série ISO 9000

Segundo ABEPRO (2006, p. 1), a série ISO 9000 garante que determinado produto ou serviço foi elaborado ou executado de acordo com determinados padrões de qualidade aceitos internacionalmente.

2.10 Engenharia do Produto

Segundo Reis (2000), o ciclo de vida de um determinado produto descreve a evolução deste através da medida do seu volume de vendas ao longo do tempo.

Existem quatro fases do ciclo de vida de um produto, que são: lançamento, crescimento, maturidade e declínio (KOTLER, 2004).

Tal como acontece no mercado de consumo do produto, também o processo de produção sofre alterações e desenvolvimentos ao longo de todo o seu ciclo de vida. Três fases de desenvolvimento produto/processo.

Na primeira fase ou fase inicial os produtos são sujeitos a constantes alterações quer em nível de mercado quer a nível tecnológico. O processo produtivo adapta-se a baixos volumes de vendas e, para manter controlado o risco de investimento, privilegia-se a flexibilidade.

Na segunda fase surge a competição com base no preço, competição esta ainda fraca e facilmente controlada. Aí então o processo produtivo torna-se mais especializado e automatizado.

Na última fase, com a maturidade do produto intensifica-se a concorrência com base no preço. É necessário colocar ênfase na redução do custo dos fatores de produção, sem, afetar a qualidade do produto.

Para Moreira (2003), a linha de produção surge com a integração de todas as etapas e com a crescente especialização de equipamentos e de mão de obra. Qualquer alteração ao produto nesta fase é difícil e onerosa.

A Engenharia do Produto está subdividida em quatro fases distintas: pesquisa de mercado, planejamento e projeto do produto, marketing do produto e gerenciamento de projeto (Op. cit.).

2.10.1 Pesquisa de mercado

Para Kaplan; Norton (2000), a pesquisa de mercado não só pode ser considerada como o ponto de partida para a elaboração de um projeto, mas também como um de seus aspectos mais importante. É desta pesquisa que podemos obter alguns elementos necessários para a criação de um novo produto, onde se pode destacar:

- Confrontando a demanda e a oferta, poderemos prever uma escassez de demanda futura e assim com este resultado teremos elementos para determinar a escala de produção do projeto;
- A determinação da região geográfica onde o produto poderá vir a ser comercializado;
- O preço de venda, custos de comercialização e os estoques nos canais de comercialização, que são elementos cruciais na elaboração de projeções futuras do projeto.

Mercado, que nada mais é o conjunto de pessoas e/ou organizações cujas as necessidades podem ser satisfeitas por um produto ou serviço e que dispõe de recursos financeiros para adquiri-los (KOTLER, 2004).

Dentro deste mercado temos o segmento de mercado, que é um conjunto de pessoas que possuem as mesmas necessidades e características em comum e que se diferenciam de outros grupos, necessitando assim de estratégias diferentes para poder alcançá-los.

Em meio a estas informações podemos encontrar na pesquisa de mercado algumas oportunidades de negócios, como simplesmente na análise dos produtos dos concorrentes, nas necessidades do mercado consumidor, nas oportunidades tecnológicas, nos preços de novos produtos.

2.10.2 Planejamento e projeto do produto

Segundo Stoner (1999), o planejamento do produto é uma das atividades mais complexas do desenvolvimento de novos produtos, tendo como base algumas etapas a serem cumpridas, sendo elas: identificação de oportunidade, pesquisa de marketing, análise dos produtos dos concorrentes, proposta de novos produtos e a elaboração das especificações do projeto. Muitas pessoas e empresas não valorizam esta etapa no projeto, mas a mesma é de uma grande importância para o desenvolvimento do produto no mercado.

Alguns aspectos podem ser destacados no sucesso ou fracasso de um produto, onde se destacam: a orientação do marketing, a elaboração das especificações do produto e a qualidade do desenvolvimento (Op. cit.).

A orientação do marketing deve ser utilizada para se chegar a um produto de sucesso sendo ele bem melhor que o do concorrente. Na elaboração das especificações, tem-se a necessidade de especificações claramente definidas até mesmo antes do início do seu desenvolvimento e a qualidade no desenvolvimento, pode ser desempenhada por profissionais

qualificados, harmonizados entre as equipes técnica e de marketing, verificando se as atividades do projeto foram realizadas com a maior e melhor qualidade.

2.10.3 Marketing do produto

Segundo Kotler (2004), marketing é uma palavra em inglês derivada de *market*, que significa mercado. É utilizada para expressar a ação voltada para o mercado. Assim, entende-se que a empresa que pratica o marketing tem o mercado como a razão e o foco de suas ações.

A *American Marketing Association* conceitua hoje marketing da seguinte forma

Marketing é o processo de planejamento e execução da concepção, preço, promoção e distribuição de idéias, bens e serviços, organizações e eventos para criar trocas que venham a satisfazer objetivos individuais e organizacionais (AMA, 2000 apud KOTLER, 2004, p. 25).

Marketing é um conjunto de estratégias e ações que provêem o desenvolvimento, o lançamento e a sustentação de um produto ou serviço no mercado consumidor (KAPLAN; NORTON, 2000).

Para Chiavenato (2004), um outro conceito de marketing também pode ser entendido como a função empresarial que cria continuamente valor para o cliente e gera vantagem competitiva duradoura para a empresa, por meio da gestão estratégica das variáveis controláveis de marketing: produto, preço, comunicação e distribuição.

Existem três tipos principais de pesquisa de marketing que podem ser utilizadas no auxílio de resultados para a elaboração de um projeto de produto. São elas:

- **Pesquisa Exploratória** - utilizada para obter um maior conhecimento sobre o problema, gerando idéias ou intuições, procurar hipóteses ou explicações prováveis e até identificar áreas para um estudo mais aprofundado.

- **Pesquisa Descritiva** - é utilizada quando os problemas a serem verificados já estão bem definidos e, em geral, estão procurando obter resultados mais quantitativos sobre os aspectos humanos ou até sobre os perfis dos prováveis consumidores.
- **Pesquisa Causal** - é utilizada para procurar determinar ou testar uma relação de causa e efeito de um produto.

2.10.4 Gerenciamento de projeto

De acordo com Maranhão (2002), o gerenciamento de projetos foi criado há mais de 50 anos atrás para administrar o desenvolvimento técnico e os projetos de fabricação de grande complexidade.

Nos dias de hoje, muitas pessoas ainda pensam em gerenciamento de projetos como uma série de gráficos, tabelas e procedimentos, implementados por meio de um pacote de softwares cujo objetivo é planejar e concluir um trabalho repetitivo e altamente previsível.

O gerenciamento de projetos evoluiu ao longo dos anos. Hoje, mais do que uma disciplina técnica e misteriosa, o gerenciamento de projetos inclui uma série de princípios cujo objetivo é fornecer uma abordagem estruturada para a tomada das decisões diárias que mantêm um negócio em andamento, mesmo que seja um pequeno negócio, ou um laboratório (Op. cit.).

O gerenciamento de projetos começa, como era de se esperar, com a definição do seu assunto: de acordo com a teoria de gerenciamento de projetos, um projeto é uma atividade com três características:

- Apresenta resultados específicos;
- Tem datas de início e término;
- Apresenta orçamentos de recursos definidos.

Os projetos podem ser grandes ou pequenos, planejados e acompanhados formal ou informalmente, e definidos por um contrato legal ou por um acordo informal. Podem envolver atividades que tenham sido realizadas muitas vezes anteriormente ou ter abordagens e tecnologias completamente novas (MARTINS, 2005).

Gerenciamento de projeto é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, de forma a atingir e exceder as necessidades e expectativas dos interessados pelo projeto (CORRAR, 2004).

Segundo Stoner (1999), gerenciamento de projeto é uma atividade administrativa caracterizada por possuir fins específicos e bem definidos podendo ser aplicado a qualquer campo de atividade, como nas aquisições e nos empreendimentos de cunho social e comercial.

As três fases principais do gerenciamento de projetos são:

- **Planejamento** - definição dos seguintes aspectos: resultados desejados; interessados: quem será afetado pelos resultados do projeto, ou as pessoas cujo apoio será necessário, ou quem tem interesse nos resultados do projeto; atividades necessárias para a realização do projeto; datas em que cada atividade do projeto começará e terminará; orçamentos para todos os recursos necessários ao projeto (incluindo o capital, mas não somente ele); riscos significativos do projeto e como serão administrados;
- **Organização** - definição de papéis e responsabilidades para a equipe do projeto;
- **Controle do desempenho do trabalho do projeto** - inclusive: o organizar, concentrar e motivar continuamente a equipe do projeto; acompanhar e comparar o trabalho e os resultados do projeto com o plano inicial; analisar e mudar os planos quando o acompanhamento indicar esta necessidade; manter todos informados das realizações, questões e mudanças do projeto; acompanhar e administrar continuamente o risco do projeto em desenvolvimento.

2.11 Sistema de Informação

Sistemas de informação é um conjunto de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização (O'BRIEN, 2003).

Stair (2002), define sistemas de informação como sendo um sistema de pessoas, equipamentos, procedimentos, documentos e comunicações que coleta, valida, executa operações, transforma, armazena, recupera e apresenta dados para uso do planejamento, orçamento, contabilidade, controle e em outros processos gerenciais para vários propósitos administrativos.

2.11.1. Sistemas de informações gerenciais

Pode-se então iniciar com três definições básicas de sistema, informação e gerenciar, comentada por Stair (2002). São elas:

- **Sistema** - é um conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função.
- **Informação** - é o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões.
- **Gerenciar** - é o processo administrativo (planejamento, organização, direção e controle) voltado para resultados.

Segundo Corrar (2004), sistema de informações gerenciais é um sistema integrado homem-máquina que provê informações para dar suporte às funções de operação, administração e tomada de decisão em uma empresa.

Para Chiavenato (2006), é um método organizado para prover o executivo de informações passadas, presentes e futuras sobre a operação interna e o ambiente da empresa.

E dá suporte às funções de planejamento, controle e operação de uma empresa, fornecendo informação uniforme para assistir a tomada e decisão.

Segundo Campos (2003), é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa, proporcionando, ainda, a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados.

Stair (2002), diz que a finalidade principal de um SIG (sistemas de informação Gerenciais) é a de ajudar uma organização a atingir suas metas, fornecendo aos administradores uma visão das operações regulares da empresa, de modo que possam controlar, organizar e planejar mais eficaz e eficientemente.

Stoner (1999), informa que à medida que as funções dos CPDs (Centros de Processamento de Dados) passaram a se expandir para além do rotineiro processamento de massas de dados padronizados eles passaram a se chamar de SIGs. E, que os SIGs vão além da mera padronização dos dados, ajudando no processo de planejamento.

Para Laudon (2001), os SIGs, suprem os gerentes com relatórios sobre o desempenho passado e presente da empresa. Eles auxiliam o papel informativo dos gerentes ajudando a monitorar o desempenho atual da empresa e a prever o desempenho futuro, possibilitando assim que os gerentes intervenham, auxiliando o controle da empresa.

Stair (2002), relaciona as principais características de um SIG:

- Gerar relatórios de saída com formatos fixos e padronizados;
- Necessitar de solicitações formais do usuário;
- Produzir relatórios impressos e em tela de computador;
- Produzir relatórios programados, sob solicitação e de exceção;
- Ter relatórios desenvolvidos e implementados por sistemas de informações pessoais, incluindo analistas de sistema e programadores de computadores;
- Usar dados internos armazenados no sistema do computador.

Desta forma pode-se concluir que existem SIGs para diversas aplicações empresariais. Como exemplo, um SIG de marketing consiste de pessoas, equipamentos e procedimentos para coletar, selecionar, analisar, avaliar e distribuir informações de marketing que sejam necessárias, oportunas e precisas para os tomadores de decisões em marketing. Entretanto, pode-se extrapolar esta abordagem para os outros SIGs como, por exemplo, contabilidade, engenharia, etc. (LAUDON, 2001).

A partir das entradas podemos obter subsistemas para avaliações, relatórios intermediários ou auxiliares. As entradas podem ser internas (através dos Sistemas de Processamento de Transações – SPT e do plano estratégico) ou externas (através de informações obtidas junto a clientes, concorrentes e fornecedores). Finalmente, a saída da maioria dos Sistemas de Informação Gerencial tem condições de emitir os seguintes perfis de relatórios:

- **Exceção** - produzidos automaticamente quando uma situação é incomum ou requer alguma atitude da administração;
- **Programados** - produzidos periodicamente (diário, semanal, quinzenal, etc) ou na ocorrência de um evento especial;
- **Solicitados** - desenvolvidos para dar certas informações a pedido de um administrador.

Baseando sobre as definições anteriormente, pode-se afirmar que o sistema de informação gerencial poderá prestar alguns benefícios as empresas, tais como: melhoria dos serviços realizados e prestados, redução da centralização de decisões dentro da empresa, melhoria na tomada de decisão, através do fornecimento de informações mais rápidas e precisas, melhoria da estrutura organizacional, por facilitar fluxo de informações, melhoria no acesso às informações, proporcionando relatórios mais precisos e rápidos, com menor esforço e fornecimento de melhores projeções dos efeitos das decisões.

2.11.2 Sistemas de apoio à decisão

Segundo Rezende (2003), os sistemas de apoio à decisão são considerados como uma das principais categorias de um sistema de apoio gerencial em qualquer empresa mundial. São sistemas computadorizados que fornecem aos gestores apoio imediato de informações durante o processo de tomada de decisão.

Sendo o oposto dos sistemas de informação gerencial, os sistemas de apoio à decisão fundamentam-se em modelos e da mesma forma em banco de dados como recursos essenciais de um sistema. Podemos dizer que uma base de modelo de um sistema de apoio à decisão é um componente de software que contém modelos utilizados em rotinas computacionais e analíticas que expressam matematicamente relações entre variáveis.

2.11.3 Planejamento de sistemas de informação

A implementação dos Sistemas de Informações Gerenciais inclui a aquisição de hardware, a compra ou o desenvolvimento do software, a preparação dos usuários, a contratação ou o treinamento de pessoal, a preparação do local e dos dados, a instalação, testes, a partida e, finalmente, a aceitação pelo usuário (STAIR, 2002).

A aquisição de hardware requer a compra ou o aluguel dos recursos computacionais escolhidos junto aos fornecedores. O software pode ser adquirido de um fornecedor externo ou ser desenvolvido internamente. A preparação dos usuários e o treinamento envolvem, geralmente, a contratação de fornecedores. Finalmente, a preparação do local e das instalações, a partida e a aceitação implicam na validação total da implantação.

Rezende (2003), descreve a implementação de um sistema de informação gerencial baseado em computador como um processo contínuo que inclui o completo desenvolvimento do sistema original sugerido através do estudo de viabilidade, análise de sistema e projeto,

programação, treinamento, conversão, e instalação do sistema, além da respectiva mudança organizacional. Assim, implementação é um processo que ocorre durante todo o ciclo de vida do sistema, e não meramente nas últimas duas semanas antes da conversão do sistema de computador.

Cooper; Zmud (1986), definem a implementação de um sistema de informação gerencial como um esforço organizacional para a difusão da Tecnologia da Informação apropriada dentro da comunidade do usuário. Esta suposição é baseada na idéia de que a mudança organizacional nas últimas décadas tem sido dirigida pela tecnologia, e este ligeiro e desenfreado movimento de tecnologias da informação dentro dos negócios das organizações tem levantado questões relacionadas à sua capacidade em administrar sua introdução. Portanto, a implementação de sistema de informação gerencial tornou-se uma preocupação administrativa importante enfocando na efetiva difusão da tecnologia da informação dentro das organizações, unidades de negócios e grupos de trabalho.

Nutt (1992), descreve a implementação como uma série de passos tomados por agentes organizacionais responsáveis em planejar o processo de mudança e obter a concordância necessária para instalá-las. Para Corrar (2004), o desafio para administrar o Sistema de Informação (SI) está em fazer a melhor escolha dentre as inovações e fazer com que trabalhem em ambientes organizacionais reais. O administrador do SI deve gerenciar o comportamento complexo e os processos de mudança organizacionais requeridos, transformar a existência de uma inovação em um conceito atrativo e interessante para tornar-se uma parte aceita da prática de projeto.

Para Bikson; Eveland (1990), definem como uma implementação do processo de SI o esforço para instalar uma tecnologia disponível dentro de uma unidade organizacional em funcionamento.

Stair (2002), define implementação de sistemas como tarefas executadas para que um sistema já projetado, possa ser instalado e deixado pronto para funcionar, inclusive a preparação do usuário, a contratação e o treinamento de pessoal.

Laudon (2001), por fim, conceitua implementação como sendo as atividades organizacionais trabalhando à adoção, administração, e padronização de uma inovação.

2.11.4 Administração estratégica da informação

A necessidade de se administrar estrategicamente às informações nos dias atuais é grande, na verdade sempre foi, mas mais ainda com a globalização.

A tecnologia da informação deve ser administrada para possibilitar à construção dos objetivos estratégicos e possibilitar vantagens competitivas as empresas, não ficando somente restrito a eficiência operacional ou ao apoio a decisão.

Bikson; Eveland (1990), disse que é importante que você veja os sistemas de informação como algo mais do que um conjunto de tecnologias que apóiam a colaboração entre grupos de trabalho e empresas, as operações eficientes das empresas ou a tomada de decisões gerenciais eficazes. A tecnologia da informação pode alterar o modo como as empresas competem. Por isso, você também deve encarar os sistemas de informação estrategicamente, ou seja, como redes competitivas vitais, como meio de renovação organizacional e como investimento necessário em tecnologia que ajuda a empresa a alcançar seus objetivos estratégicos.

De acordo com O'Brien (2003), a administração do conhecimento tornou-se, assim, um dos maiores usos estratégicos da tecnologia da informação. Muitas empresas estão montando sistemas de gerenciamento do conhecimento para administrar a aprendizagem organizacional e seu know-how. O objetivo dos sistemas do conhecimento é ajudar os

trabalhadores do conhecimento a criarem, organizarem e disponibilizarem conhecimento empresarial importante, sempre e onde ele for necessário em uma organização.

2.12 Estratégia e Organizações

A estratégia organizacional pode ser compreendida como um caminho a ser trilhado para que a empresa possa alcançar seus objetivos. Para alcançá-los com sucesso, a estratégia deve ser divulgada em todos os níveis organizacionais, e exige a capacitação e envolvimento das pessoas que devem executá-las.

A introdução de um sistema de remuneração variável, como por exemplo: a VBM – *Value Based Management* (gestão baseada no valor), por motivar os funcionários na busca de alcançar os objetivos e de mantê-los em processo contínuo, é uma das iniciativas que ajuda na disseminação da estratégia por toda a organização.

Para Kaplan; Norton (1997, p. 221), “[...] a comunicação dos objetivos e medidas do *Balanced Scorecard* é o primeiro passo para a obtenção do comprometimento individual com a estratégia”. Uma destas medidas pode ser o EVA - Economic Value Added, indicador do valor econômico agregado, que serve de base para o pagamento de bônus (remuneração variável), e só pode ser medido se a empresa mensura se alcançou ou não seus objetivos, sob o enfoque da gestão baseada no valor.

Uma vez determinado os objetivos da empresa, a estratégia deve ser delineada para alcançá-los. Neste delineamento, deve responder a no mínimo duas questões essenciais: onde e como a empresa deve competir. A primeira, com base na sua competência, determina os setores que a empresa deve atuar, enquanto que a segunda, a empresa identifica, para cada negócio, qual o nível de competência determinando assim sua área de competição.

Em um primeiro momento, tem-se a idéia de que estabelecer objetivos organizacionais é um processo simples, na verdade torna-se complexo por ter que atender aos

vários stakeholders com objetivos diferentes para a empresa. Os objetivos da empresa devem, de forma equilibrada, atender a todos mantendo o interesse destes em continuar investindo na empresa.

Quanto ao delineamento da estratégia, há quatro dimensões estratégicas críticas ao sucesso organizacional:

- **Produtos-Mercado:** Inclui decisões relativas à gama de produtos oferecidos;
- **Integração Vertical:** Envolve decisões relativas à internalização das operações, coordenação da cadeia operacional;
- **Internacionalização:** Inclui decisões relativas a seleção dos mercados externos;
- **Diversificação:** Envolve as decisões relativas à seleção de novos negócios.

2.13 Avaliação de Mercado

Conforme Kotler (2004), para elaborar o plano e estratégia de Marketing, necessita-se conhecer o mercado ao qual queremos atingir, para isto, temos que realizar algumas perguntas básicas, tipo:

- A quem interessa este produto?
- Quem pode estar interessado em receber os benefícios que o meu produto oferece?
- Qual o perfil do meu cliente potencial?
- Que tipo de pessoa e de consumidor ele é?
- Quais são os seus hábitos de compra?
- Qual o seu estilo de vida?

Chiavenato (2006 p.181), define segmentação de mercado como sendo “[...] o processo de dividir mercados em grupos de consumidores potenciais com necessidades e/ou características semelhantes que provavelmente exibirão comportamentos de compra semelhantes”.

Sabendo que os consumidores não são iguais, e tão poucos suas preferências para o mesmo tipo de produto. Há uma complexidade de realidades que devem ser analisadas, selecionadas e definidas para que se tenha uma boa imagem do perfil quantitativo do nosso mercado potencial. Sexo, idade, renda, escolaridade, tipo e localização do domicílio, profissão, grau de utilização do produto, personalidade etc. são algumas das variáveis dessa realidade a ser analisada e não dispensada.

Algumas vantagens competitivas da segmentação de mercado são inúmeras e da maior importância para o marketing de qualquer empresa. Podemos destacar algumas, talvez a mais importante seja que, conhecendo melhor seu cliente, você poderá servi-lo melhor. Quanto mais detalhado for esse conhecimento, melhor será o ajuste das variáveis de marketing, portanto, melhor será seu plano de marketing (KOTLER, 2004).

Conhecendo quem são os seus clientes e tendo-os agrupado, será mais fácil contá-los. Então, a segmentação de mercado acaba sendo um pré-requisito fundamental para qualquer trabalho de quantificação de mercado, definindo-se quantos são seus clientes potenciais.

O conhecimento do segmento-alvo permite que façamos um trabalho de melhor resultado no que concerne aos esforços de posicionamento de nosso produto.

2.14 Planejamento Estratégico

É cada vez maior o número de empresas que diante da complexidade no cenário empresarial e de tantas turbulências e incertezas, estão buscando ferramentas e técnicas para que as auxiliem no processo gerencial. O Planejamento Estratégico é uma dessas ferramentas.

Ao contrário do que alguns pensam e divulgam, esta contempla as características das pequenas, médias e grandes empresas. Nas empresas competitivas verificamos que, uma importante condição para sua sobrevivência está ligada à clara definição de seus objetivos e

ao traçado antecipado dos possíveis caminhos a serem percorridos para atingi-los (KAPLAN; NORTON, 2000).

Mas, o que vem a ser Planejamento? Planejamento é a destinação de recursos avaliados visando atingir determinados objetivos a curto, médio e longo prazos num ambiente altamente competitivo e dinâmico. Faz-se necessário a participação das lideranças e uma visão generalizada da empresa em relação aos ambientes em que atua. Por que devemos planejar? Para que saibamos para onde devemos caminhar. Se não soubermos para onde ir, não iremos para lugar nenhum.

De acordo com Kotler (2004), as empresas competem criando vantagens competitivas em relação aos concorrentes. A habilidade de desenvolver competências distintas (respostas positivas às perguntas anteriores) favorece o estabelecimento de vantagens competitivas que, normalmente, se manifestam através de estratégias de diferenciação ou de liderança em baixo custo.

A eficácia a longo prazo de uma estratégia de sucesso – via diferenciação ou baixo custo - depende da construção de uma fórmula de negócio estruturada de forma distinta e impossível de ser copiada no curto prazo pela concorrência.

Para mantermos nossa vantagem competitiva no longo prazo é preciso testarmos permanentemente nossa concepção de negócio frente aos cenários futuros que pudemos antecipar para o ambiente de negócios de nossa organização.

O início de um trabalho de planejamento estratégico compreende uma fase de diagnóstico da aplicação destes conceitos, ou seja, até que ponto a concepção do negócio da empresa está clara para seus líderes principais. Além disso, deve ficar também evidente a vantagem competitiva que ela produz. Uma vez uniformizado este conhecimento, passamos para uma fase de construção de cenários futuros que estructurem as incertezas que as mudanças estão provocando em nossos negócios (AMARANTE, 1992).

Finalmente, o conceito atual de negócios é aplicado perante os cenários futuros objetivando verificar a necessidade de se promoverem ajustes nas competências que mantenham a vantagem competitiva desejada.

O Plano Estratégico em si consiste em objetivos e ações estruturados numa base temporal para implementar estes ajustes. Além da estruturação estratégica propriamente dita, a realização de um trabalho deste tipo produz outras conseqüências positivas, tais quais: alinhamento dos participantes à estratégia da empresa, tanto por suas opiniões durante a fase de diagnóstico dos problemas quanto pela franqueza utilizada na discussão da visão de cada um a respeito da concepção atual do negócio da empresa, o esforço coletivo em discutir as divergências existentes até a obtenção de uma convergência de opinião, condição fundamental para a obtenção de uma visão estratégica compartilhada pela liderança, a compreensão detalhada de como se estrutura estrategicamente o negócio da empresa favorece a construção de um processo decisório mais rápido e alinhado aos interesses da empresa e de seus clientes.

2.15 Estratégias de Produção

Como e com que intensidade as empresas pretendem explorar os segmentos de mercado já identificados? Para isto, algumas decisões importantes terão de ser tomadas para que a pergunta anterior seja respondida e operacionalizada.

Para se alcançar estas estratégias de produção, as seguintes alternativas devem ser consideradas:

Há uma necessidade de uma estratégia de segmentação por não-diferenciação.

Para este caso, as empresas optam por explorar todo o seu mercado potencial, em todas as regiões geográficas possíveis, valendo-se de apenas um plano de marketing. Significando que ela não está tratando as possíveis diferenças existentes entre um segmento e outro, tratando assim todos da mesma forma. Já na estratégia de segmentação por

diferenciação, a empresa reconhece e leva em consideração uma ou algumas diferenças significativas que possam existir entre seus clientes-alvo e optam em tratá-los de forma diferenciada.

Tratando-se por fim a estratégia de concentração, a empresa prioriza seus esforços escolhendo apenas um segmento de mercado, como sendo o mais importante e prático, fazendo um plano de marketing específico para ele.

Nesta mesma linha de pensamento, Slack (1999), afirma que as decisões estratégicas das empresas envolvem o planejamento estratégico da produção.

Decisões estas referentes à geração de novos produtos, aumento ou diminuição de capacidade física da produção ou layout da fábrica são exemplos de decisões estratégicas dentro do planejamento estratégico da produção.

2.16 Organização Industrial

A inserção competitiva do Brasil na economia mundial globalizada tem sido um dos principais desafios enfrentados por nossa sociedade nos últimos anos.

Tecnologias cada vez mais avançadas, induzindo métodos de produção mais flexíveis e novos, mais eficientes, geraram um novo padrão econômico-tecnológico globalizado que altera significativamente as relações entre os países em desenvolvimento e as unidades econômicas já desenvolvidas (CAMPOS, 2003).

Tentar entrar nesta economia requer tratar da concorrência em mercados concentrados, tendo que enfatizar dois aspectos fundamentais, nos quais as empresas capitalistas modernas se empenham: primeiro, as estratégias de concorrência e crescimento determinam como as empresas são condicionadas pela estrutura das mesmas onde se inserem; já o segundo diz que, é possível a criação e o exercício do poder de monopólio em um mundo já globalizado, mesmo imperando a livre iniciativa (CORRAR, 2004).

A inexistência de uma teoria unificada, na qual explique o crescimento das empresas e indústrias, conduz à análise de abordagens que tratem das questões da formação de preços e dos padrões de concorrência nos mercados competitivos.

2.16.1 Marketing estratégico industrial

A competitividade global está obrigando as organizações estarem sempre reavaliando suas estratégias de atuação. Ora direcionam-se para a busca de novos mercados, ora para fusões e aquisições, ora para o lançamento de novos produtos, ou para a formação de parcerias estratégicas, ou ainda para o estabelecimento de novos canais de distribuição. Todos estes movimentos visam a determinar a melhor forma de garantir resultados, sejam eles financeiros, ou de participação no mercado.

Segundo Kotler (2004), uma organização que tenha o mais bem definido posicionamento estratégico sempre encontrará barreiras que estarão se interpondo entre sua estratégia e sua eficácia operacional. Uma estratégia, portanto, para ser implementada com sucesso, implica revisar os processos de negócios, ou introduzir novas formas de executar as operações da empresa. Esses e novos processos, por sua vez, requerem dados ou informações para que possam ser executados, acompanhados e avaliados, de forma a verificar se a estratégia planejada está funcionando e trazendo os resultados esperados. Como os processos foram modificados, é provável que a estrutura organizacional da empresa seja alterada: criadas novas áreas, fusão de áreas, uso de terceiros e outros. Para tanto, é necessário que se tenha bem definido os recursos que devem estar disponíveis para sustentar as novas estratégias.

Em companhias industriais, muitas decisões de marketing atravessam os limites da organização e requerem grandes investimentos próprios. Por isto, muitas decisões de

marketing importantes são tomadas em níveis estratégicos dentro da empresa, pois exigem estas habilidades, visão e conhecimento do planejamento estratégico das companhias-alvo e de seus executivos. Por estas razões, grande parte das empresas industriais não possui um departamento de marketing formal (CHIAVENATO, 2006).

Como consequência, muitas delas são voltadas para produtos, em detrimento de seus clientes, oferecendo uma imensa variedade de opções de produtos e serviços, desperdiçando seus recursos e reduzindo seus lucros. As empresas que se voltam para seus clientes, enfatizando o trabalho de marketing e adotando a função marketing dentro da organização, procuram segmentá-los de forma a poder atendê-los, adicionando valor mensurável às suas ações e criando diferenças que resultam, no final do processo, em aumento de vendas.

2.17 Gestão da Tecnologia

De acordo com Silva; Plonski (2003, p. 16)

O termo “gestão da tecnologia” foi originado na segunda metade da década de 1980 nos Estados Unidos da América - EUA, envolvendo governo, empresas e universidades, visando o desenvolvimento, estudo e pesquisas de todos os aspectos correlacionados às tecnologias de produto e processo das organizações, dentro da abordagem da teoria organizacional das empresas. Durante a década de 1990 muitos trabalhos foram implementados nesse campo com apoio da *National Science Foundation* - NSF e universidades americanas como Harvard, MIT, Stanford, e University of Cambridge na Inglaterra, as quais continuam desenvolvendo, em conjunto, programas de pesquisas nesse campo. Esse esforço aconteceu depois da equalização dos níveis de qualidade entre as empresas americanas e japonesas, no contexto das “empresas de classe mundial”.

Segundo a caracterização de Merli (1994), tendo início uma nova dimensão dentro do contexto de competitividade no mercado globalizado. Dentro dessa nova abordagem, discute-se alguns conceitos de gestão da tecnologia, de gestão da inovação e de inovação tecnológica, onde argumenta-se que “[...] a inovação tecnológica é uma atividade de importância crítica, que se tornou estratégia principal para a competição no Século 21” (Op. cit., 62).

A partir do ano 2000 constata-se segmentação de conceitos da gestão da tecnologia para alguns setores da economia, como equipamentos médicos, equipamentos de telefonia e comunicação etc, embora seja ainda tímida essa movimentação.

Somente com essa segmentação será possível implementar ganhos consideráveis nos diferentes setores da economia, com tecnologias competitivas direcionadas para produtos e processos específicos de um setor industrial. Essa abordagem direciona o conhecimento existente para o uso de tecnologias existentes em outros setores, ou geração de novas tecnologias. O setor de bens de capital, por exemplo, merece nossa atenção porque ele é o fornecedor de equipamentos para o processo de produção de empresas de vários setores da economia, ou seja, a base tecnológica para outras indústrias. Desta forma, o conteúdo das tecnologias embutidas em cada “bem de capital” torna-se importante para os processos de outras empresas, sendo muitas vezes definidor de parâmetros de competitividade, embora temporários, para quem adquirir esses equipamentos (SHUMPETER, 2005).

O movimento evolutivo do uso da informação no mundo dos negócios não pode mais ser ignorada, pois tornou - se um fator determinante de competitividade. Empresas em todos os ramos de atividades passaram a se preocupar em buscar respostas para perguntas como: estamos usando adequadamente a informação? Possuímos suficientes recursos tecnológicos?

Qual deve ser a estratégia de investimentos em Tecnologia da Informação (TI) em nossa empresa?

Na gestão de TI o maior problema consiste em se definir indicadores para o gerenciamento dos recursos para o atendimento pleno da demanda dos usuários com presteza e qualidade.

A demanda por produtos e serviços de informática cresce continuamente em função da necessidade de novos serviços, suportes e manutenções legais, enquanto o orçamento da área sofre reduções, sistemáticas, a cada plano empresarial de enxugamento e/ou contenção de despesas.

Selecionar sistemas adequados para o gerenciamento de TI não é uma tarefa trivial, principalmente devido à natureza dinâmica da área. A complexidade aumenta quando observamos a existência de considerável participação das despesas com recursos humanos na execução orçamentária. Como gerenciar os recursos que se reduzem a cada ano, para que se possa atender um número cada vez maior de usuários? Quais os sistemas de desempenho que são mais usados? Qual o grau de satisfação de nossos clientes?

Estas e outras perguntas são freqüentes na área de tecnologia da informação, e a busca por respostas constitui-se numa tarefa árdua para seus administradores que, na maioria das vezes, são obrigados a assumir compromissos com usuários sem a certeza de dispor de recursos necessários para o atendimento (O'BRIEN, 2003).

2.17.1 Inovação tecnológica

Com o objetivo de esclarecer de forma simples o que é a expressão “inovação tecnológica” utilizaremos a definição simples e objetiva de Sábato (1972, p. 3 apud BARBIERI, 1990, p. 43), ou seja, “Inovação Tecnológica ou simplesmente inovação é toda a mudança numa dada tecnologia”.

Em sua Teoria do Desenvolvimento Econômico, SHUMPETER (2005), ressalta que as inovações tecnológicas impulsionam a formação dos ciclos econômicos. Porém, o mesmo autor afirma que para as inovações tecnológicas se processarem elas deverão ser oportunas; ou seja, serem viáveis economicamente para que os empresários ao implementarem estas inovações tecnológicas na produção de bens e/ou serviços possam remunerar os recursos financeiros investidos no emprego da nova tecnologia, auferindo assim lucros.

A capacidade empresarial para investimentos em novas tecnologias, em economias não desenvolvidas é prejudicada pela escassez de recursos financeiros disponíveis para

investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento de novas tecnologias, o que sem dúvida afeta a competitividade de uma região industrial localizada em economias não desenvolvidas.

Para poder equacionar a problemática da escassez de recursos financeiros para investimentos em projetos tecnológicos nestas regiões, temos que analisar alguns modelos de “Sistemas de Inovação”, além de abordar alguns instrumentos de políticas de desenvolvimento tecnológico.

Para poder equacionar a problemática da escassez de recursos financeiros para investimentos em projetos tecnológicos nestas regiões, temos que analisar alguns modelos de “Sistemas de Inovação”, além de abordar alguns instrumentos de políticas de desenvolvimento tecnológico.

Conforme o modelo de Pinch e Bijker (1987 apud LAUDON, 2001, p. 51), o processo de inovação tecnológica em uma determinada economia ocorre de forma linear, partindo da “pesquisa básica” até chegar ao “Uso” pelo consumidor final.

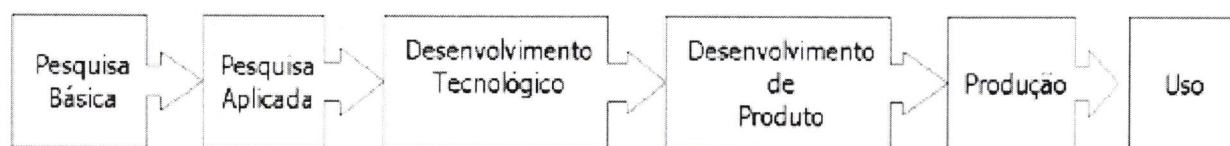


Figura 7 – Modelo de Pinch & Bijker

Fonte: Laudon (2001, p. 51)

No entanto, Schumpeter classificou o processo de inovação tecnológica, em três fases distintas, como mostra a figura seguinte:

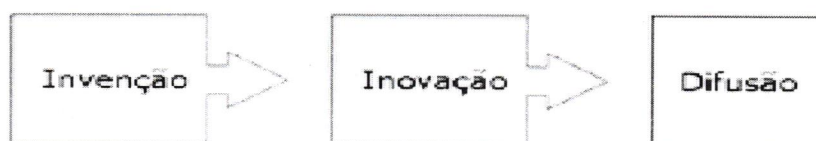


Figura 8 – Fases distintas de Schumpeter

Fonte: Schumpeter (2005, p. 33).

Segundo REIS (2000, p. 56), estas três fases do processo de inovação tecnológica são descritas da seguinte maneira:

- **Invenção:** ocorre quando é demonstrada a viabilidade de um novo produto e/ou processo;
- **Inovação:** ocorre quando a empresa obtém sucesso na venda de um produto novo ou melhorado ou na utilização de um processo novo ou aperfeiçoado;
- **Difusão:** é a fase em as inovações são adaptadas em larga escala por outras empresas, ocorrendo um processo denominado “atualização tecnológica”.

Sob a ótica da competitividade atual no setor industrial, as empresas têm como objetivo principal à satisfação das necessidades de seus clientes. Para atender este objetivo elas têm procurado melhor qualidade de seus produtos e processos produtivos.

A questão da busca da satisfação do cliente através da melhoria da qualidade dos produtos e processos produtivos para ampliação da participação no mercado foi abordada por Deming (1989), sendo atualmente muito utilizadas pelas empresas no ramo industrial e de serviços através do T.Q.C. “Total Quality Control” conhecido no Brasil como Controle de Qualidade Total.

No caso, da produção industrial, é efetuado um controle da qualidade das peças e/ou produtos fabricados; a fim de reduzir e/ou eliminar perdas e propiciar a melhoria da qualidade dos produtos e serviços oferecidos ao mercado consumidor.

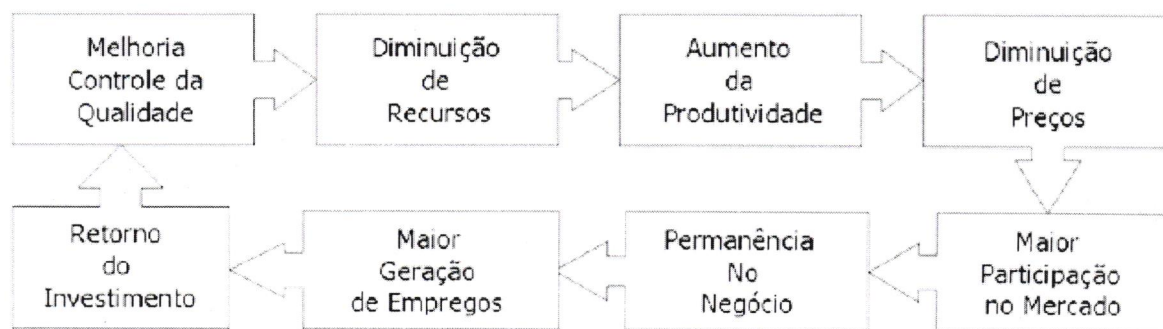


Figura 9 – Reação em cadeia
 Fonte: Adaptado de Deming (1990 p. 2).

Portanto, a tecnologia tem sido um fator determinante para o atendimento das necessidades sociais. As indústrias por sua vez motivadas geralmente pelo modelo “market-pull” tem tido a necessidade de promover inovações tecnológicas para melhorar a qualidade de seus produtos e manterem-se competitivas em seus segmentos de mercado.

2.17.2 Impactos e riscos tecnológicos

Segundo Rezende (2003), a implementação dos Sistemas de Informações Gerenciais inclui a aquisição de hardwares, a compra ou o desenvolvimento de softwares, a preparação dos usuários, a contratação ou o treinamento de pessoal, a preparação do local e dos dados, a instalação, testes, a partida e, finalmente, a aceitação dos clientes.

A aquisição de hardware requer a compra ou o aluguel dos recursos computacionais escolhidos junto aos fornecedores. O software pode ser adquirido de um fornecedor externo ou ser desenvolvido internamente. A preparação dos usuários e o treinamento envolvem, geralmente, a contratação de fornecedores.

Finalmente, a preparação do local e das instalações e a aceitação implicam na validação total da implantação.

Um grande risco no desenvolvimento de novas tecnologias está relacionado ao domínio e vulnerabilidade da mesma nas empresas detentoras da tecnologia. Um número muito pequeno de empresas utiliza alguma tecnologia patenteada e tecnologias de caráter restrito não patenteadas. Cerca de 59 % das empresas utilizam tecnologias de domínio público, ou seja, alta vulnerabilidade. Desta forma 91 % das empresas utilizam tecnologias de reduzido valor agregado, sem proteção de propriedade industrial e com elevada vulnerabilidade, principalmente com relação às tecnologias de processo. A maioria dos produtos dessas empresas não agrega tecnologia, ou seja, é de baixo valor agregado (SILVA; PLONSKI, 2003).

2.17.3 Redes de empresas

A necessidade de se administrar empresas estrategicamente junto a suas informações nos dias atuais é grande, na verdade isto sempre ocorreu, mas mais ainda com a globalização e com a grande concorrência encontrada nesta época.

A gestão da tecnologia da informação deve ser administrada para possibilitar a construção dos objetivos estratégicos e possibilitar vantagens competitivas às empresas que a detém, não ficando somente restrito a eficiência operacional ou ao apoio a decisão (SILVA, 2002).

As redes de empresas constituem uma forma organizacional passível de ser identificada em diversos tipos de aglomerações produtivas e inovadoras. As redes nascem da consolidação sistemáticas entre empresas, as quais assumem diversas formas. Destaca-se a aquisição de partes de capital, alianças estratégicas, externalização de funções de empresa, entre outras.

As redes de empresas também surgem por meio do agrupamento formal ou informal de empresas autônomas, com o objetivo de realizar atividades comuns, permitindo que elas se concentrem apenas em suas atividades principais (core business).

Além de especializarem-se apenas em suas atividades fins, essas empresas ainda obtém vantagens como melhoria da produtividade, redução de custos, poupança de recursos, acesso a novos mercados, novas tecnologias, mão-de-obra e fornecedores, aumento do poder de barganha em compras e comercialização, troca de experiências e maior acesso a informação, melhoria da reputação do setor na região, maior acesso a instituições e programas governamentais (STAIR, 2002).

Uma rede de cooperação entre empresas é definida como um grupo de empresas que interagem entre si pela troca de competências, de forma a atender uma série de suas necessidades que seriam de difícil satisfação no caso de atuarem isoladamente. Tendo em

vista que o planejamento e controle da produção possui importância de primeira grandeza dentro da empresa industrial como da rede de cooperação, e que, através da modelagem organizacional, pode-se observar as empresas com uma maior e melhor dimensão de entendimento, permitindo a integração dos seus componentes (Op. cit.).

2.18 Ergonomia e Segurança Ocupacional

O ambiente organizacional seja ele industrial ou comercial, necessitam cada vez mais reduzir custos, otimizar seus processos, de forma a se tornar ou se manter competitivo. Para isto, não é suficiente, investir apenas em tecnologia, mas investir no seu maior patrimônio, “o funcionário”. A segurança industrial e a ergonomia surgiram com o objetivo de contribuir para um ambiente de trabalho seguro e adequado, adaptando da melhor forma as atividades ao homem e desta forma, proporcionar uma melhor qualidade de vida aos trabalhadores das mais diversas áreas (CHIAVENATO, 2006).

Com foco nestes objetivos, passaremos a estudar alguns conceitos fundamentais deste tema, levando o aluno a visualizar de forma mais ampla suas possibilidades de atuação nesta área.

2.18.1 Legislação de saúde e segurança ocupacional

A área de segurança do trabalho é regulamentada através das Normas Regulamentadoras (NR's), respeitando a legislação trabalhista vigente.

As principais Normas Regulamentadoras responsáveis pelos Programas de Segurança e Saúde são:

➤ ***SESMT - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (NR 4)*** - é uma equipe de funcionários da empresa composta por: engenheiros de

segurança, médicos do trabalho, enfermeiros do trabalho, técnicos de segurança do trabalho e auxiliares de enfermagem do trabalho.

O número de seus componentes varia em função do grau de risco da atividade econômica e do número de funcionários da empresa, conforme o quadro de dimensionamento do SESMT na NR-4 e tem por finalidade promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.

➤ ***Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA (NR 5)*** - tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

➤ ***Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (NR 7)*** - tem caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza sub-clínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

O PCMSO deve incluir, entre outros, a realização obrigatória dos exames médicos: admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional.

➤ ***Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (NR 9)*** - é desenvolvido sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores e sua profundidade depende das características dos riscos e das necessidades de controle. O que se pode entender como características dos riscos?

Entende-se como a identificação dos riscos ambientais que são que são os riscos associados aos agentes físicos, químicos e biológicos, existentes nos ambientes de trabalho, que causam danos à saúde do trabalhador.

O PPRA tem por finalidade a preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes e que venham a existir no ambiente de trabalho.

2.18.2 Riscos ocupacionais/ambientais

Os riscos de operação, como por exemplo, máquinas desprotegidas, pisos escorregadios e empilhamentos precários são chamados de condições inseguras, já as condições inseguras relativas ao ambiente de trabalho, como por exemplo, a presença de vapores tóxicos no processo de trabalho, o calor intenso ou o frio excessivo, ai sim são chamados de riscos ambientais.

Segundo Tibor; Feldman (1996, p. 13)

Riscos Ambientais: são os riscos existentes nos ambientes de trabalho capazes de causar danos à saúde do trabalhador em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, podendo afetar o trabalhador de imediato ou a longo prazo, provocando acidentes com lesões ou doenças do trabalho.

Pode-se classificar então, os agentes causadores dos riscos ambientais como: agentes físicos, agentes químicos, agentes biológicos, agentes ergonômicos e agentes de acidentes.

➤ **Riscos Físicos** - os riscos físicos, causados pelos agentes físicos, normalmente estão relacionados com os equipamentos utilizados no processo produtivo, ou seja, os ruídos produzidos na operação do equipamento em condição normal ou não, as vibrações mecânicas, as radiações ionizantes e as não ionizantes emitidos por esses equipamentos, o frio ou o calor extremo, as pressões anormais e a umidade nos locais de trabalho.

➤ **Riscos Químicos** - os riscos químicos são causados por agentes químicos, encontrados nas formas sólida, líquida ou gasosa e que penetram no corpo humano por três vias básicas: a via respiratória, a cutânea e a digestória.

O grau de toxicidade de um agente químico vai depender do seu estado físico, da sua solubilidade, do seu Ph e da via de penetração no organismo. Algumas substâncias são inflamáveis ou apresentam risco de explosão quando em determinada proporção no ar atmosférico, ameaçando a integridade física do trabalhador.

➤ **Riscos Biológicos** – pode-se definir os agentes biológicos como os microorganismos invisíveis a olho nu que podem estar presentes na atmosfera do ambiente de trabalho ou podem ser transmitidos por outros seres vivos. Provocam doenças, mau cheiro, deterioração de alimentos, etc. São eles os vírus, as bactérias, os protozoários, os fungos, os parasitas e os bacilos.

➤ **Riscos Ergonômicos** - são aqueles relacionados a fatores fisiológicos e psicológicos. Dentre eles destacamos: o esforço físico intenso; o levantamento e o transporte manual de cargas; a necessidade de posturas inadequadas; a atenção, a preocupação e a responsabilidade; os controles rígidos de produtividade; os ritmos excessivos de trabalho; os trabalhos em turnos e os noturnos; as jornadas de trabalho prolongadas; a monotonia; a repetitividade além de outras situações causadoras de fadiga física e/ou psíquica.

➤ **Riscos de Acidentes** - os riscos de acidentes (mecânicos) estão relacionados aos equipamentos utilizados e às condições físicas do local de trabalho, tais como: arranjo físico inadequado; eletricidade; probabilidade de incêndio ou explosão; armazenamento inadequado; sinalização inadequada ou deficiente; animais peçonhentos e outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes.

2.18.3 Acidentes de trabalho

Conceito Legal (Lei Nº 8.213/91), para os fins da presente Lei, considera-se acidente do trabalho “aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”. São considerados acidente do trabalho: a doença profissional inerente ou peculiar a determinado ramo de atividade constante de relação do Ministério da Previdência e Assistência Social; doença do trabalho resultante das condições especiais ou excepcionais em que o mesmo for realizado, desde que comprovado

que o exercício do trabalho teve participação no seu surgimento ou no seu agravamento; o acidente que, ligado ao trabalho, embora este não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte, ou a perda, ou redução da capacidade do segurado para o trabalho, ou produzindo lesão que exija atenção médica para a sua recuperação (SENAI, 2000).

Outras situações serão consideradas como acidente do trabalho:

O acidente sofrido pelo empregado no horário de trabalho, em consequência de:

- Ato de agressão, sabotagem, praticado por terceiro, podendo ser inclusive companheiro de trabalho;
- Ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada com o exercício do trabalho;
- Ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro ou companheiro de trabalho;

O acidente sofrido pelo empregado, ainda que fora do local de trabalho:

- Na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa;
- Na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito;

No caso de viagens a serviço da empresa e durante o período de realização de serviço;

- No percurso da residência para o local de trabalho e deste último para sua residência, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do empregado, sempre que não ocorrer interrupção do trajeto por causas estranhas ao trabalho, essa sendo chamada de acidente de trajeto.

O acidente que ocorrer com o empregado no percurso da empresa para estabelecimento de ensino e posterior retorno à sua residência, bem como no percurso da empresa para outra empresa onde também seja empregado. O ocorrido durante o prazo do aviso prévio após demissão da empresa, no período da redução da jornada de trabalho. Nos

períodos destinados a refeições, a descanso ou satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local de trabalho ou durante este, o empregado é considerado no exercício do trabalho.

2.19 Causas de Acidentes de Trabalho

2.19.1 Atos inseguros

Os atos inseguros são, geralmente, definidos como causas de acidentes do trabalho que residem exclusivamente no fator humano, ou seja, atos inseguros são as ações ou omissões, maneiras pelas quais o trabalhador se expõe, voluntariamente ou não, a riscos de acidentes.

Os atos inseguros mais comuns são: brincadeiras em serviço; desconhecimento das regras de segurança ou dos métodos seguros de trabalho, emprego incorreto das ferramentas ou de ferramentas sabidamente defeituosas, excesso de confiança dos que se julgam imunes a acidentes, fadiga física ou mental, que pode prejudicar os reflexos normais do trabalhador, entre outros (SENAI, 2000).

2.19.2 Condições inseguras

São aquelas que, presentes no ambiente de trabalho, colocam em risco a integridade física e/ou mental do trabalhador, devido à possibilidade do mesmo em acidentar-se. Exemplos de condições inseguras: pisos fracos e irregulares, instalações elétricas impróprias ou com defeitos, falta de sinalização, localização imprópria das máquinas, entre outras.

Não devemos confundir a condição insegura com o risco inerente de certas operações industriais. Por exemplo: a corrente elétrica é um risco inerente aos serviços que envolvem

eletricidade. Instalações elétricas mal feitas ou improvisadas, fios expostos, etc., são condições inseguras.

2.19.3 Fator ator pessoal de insegurança

Fator pessoal de insegurança é a característica mental ou física que leva o trabalhador à prática do ato inseguro.

A caracterização do fator pessoal de insegurança não é fácil, exigindo o exame apurado das circunstâncias em que ocorreu o acidente. O fator pessoal de insegurança, como o ato inseguro, não é necessariamente causado pelo trabalhador acidentado, podendo ser provocado por terceiros.

Os fatores pessoais de insegurança predominantes são: alcoolismo ou uso de substâncias tóxicas ou de drogas, conhecimento ou treinamento insuficiente, defeito físico ou incapacidade física para o serviço executado (principalmente órgãos do sentido), desconhecimento do risco ou de práticas seguras para a execução dos serviços, falta de interesse pela atividade que desempenha, má interpretação do perigo, nervosismo ou excesso de confiança, preocupação com outros problemas, problemas de saúde não tratados (mentais e nervosos), problemas diversos de ordem social; problemas familiares.

2.20 Programas de Gestão de SSO

Elementos básicos de um Programa de Gestão de SSO OHSAS: Occupational, Health and Safety Management Systems, conjunto de normas que visa a realização de auditorias e certificação de programas de gestão de segurança, saúde e meio ambiente, OHSAS 18001:

Desenvolvida em resposta à urgente demanda por parte dos clientes, de ter uma norma para o sistema de gestão de saúde e segurança que possa servir como base para a avaliação e certificação de seus próprios sistemas de gestão.

2.20.1 Diretrizes para a implementação da OHSAS 18001

A OHSAS fornece os requisitos para um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), permitindo a uma organização controlar seus riscos de acidentes e doenças ocupacionais e melhorar seu desempenho.

2.20.2 Elementos de um sistema de gestão de SSO

- Política;
- Planejamento;
- Implementação e operação;
- Verificação e ação corretiva;
- Melhoria contínua;
- Análise crítica pela administração.

2.21 Pesquisa Operacional

Segundo Chiavenato (2006), durante a segunda guerra mundial os países aliados se viram diante de problemas extremamente complexos de planejamento logístico, devido à dimensão do conflito e à necessidade de realizar um planejamento integrado das ações dos países envolvidos. Foram então mobilizados cientistas de diversas áreas que uniram esforços na resolução destes problemas, o que posteriormente gerou a área de pesquisa denominada

“pesquisa operacional”, que pode ser resumida como a resolução de problemas quantitativos no auxílio à tomada de decisão.

Outras denominações utilizadas para pesquisa operacional são “tecnologia das decisões” e “administração científica”. Estas denominações indicam uma forte relação com a tomada de decisões e com a administração em geral, onde a pesquisa operacional vem auxiliando na resolução e compreensão de diversos problemas de planejamento em produção, logística, cadeia de suprimentos (Supply Chain Management) e outras diversas aplicações em áreas relacionadas (MARTINS, 2005).

As técnicas utilizadas atualmente para determinados problemas baseiam-se em três pilares: matemática, estatística e computação. Estas técnicas em geral são combinadas da seguinte forma: a análise de dados e previsões são baseados em estatística; para a modelagem do problema e a forma de resolução utiliza-se a matemática e, por fim, a implementação final resulta em algoritmos e sistemas computacionais (STAIR, 2002).

Pesquisa operacional é uma ciência aplicada cujo objetivo é a melhoria da performance em organizações, ou seja, em sistemas produtivos usuários de recursos materiais, financeiros, humanos e ambientais (os chamados "meios de produção").

Ela trabalha através da formulação de modelos matemáticos a serem resolvidos com o auxílio de computadores, sendo feita em seguida a análise e a implementação das soluções obtidas. Dessa forma, a técnica é precedida pela modelagem e seus resultados são sujeitos à análise de sensibilidade.

Um estudo de Pesquisa Operacional consiste, basicamente, em construir um modelo de um sistema real existente como meio de analisar e compreender o comportamento dessa situação, com o objetivo de levá-lo a apresentar o desempenho que se deseja. A complexidade de um sistema real resulta do fato de que é a razão que leva à principal dificuldade em recomendar ações específicas de acompanhamento para cada variável.

2.21.1 Programação linear

De acordo com Moreira (2003), a programação linear foi desenvolvida conceitualmente após a Segunda Guerra Mundial, pelo soviético Kolmogorov, com o objetivo de resolver problemas de logística militares. A primeira aplicação da Programação Linear foi feita em 1945, por Stiger em um problema referente à composição de uma mistura.

O grande marco na evolução dos estudos da Programação linear ocorreu em 1947, com o desenvolvimento pelo matemático Dantzig do método que denominou “método simplex”. Dantzig, matemático da força aérea e em contato com questões relacionadas à logística, percebeu que os problemas que envolviam limitações de recursos podiam ser resolvidos por meio de uma sistemática de busca de solução ótima entre um conjunto de possíveis soluções (BAXTER, 1998).

O rápido avanço dos computadores fez com que a Programação linear passasse a ser utilizada como ferramenta de gestão empresarial. Tanto que o russo Kantorovich ganhou o Prêmio Nobel em Economia pelo desenvolvimento de conceitos de planejamento ótimo.

Mais recentemente, em 1984, Karmakar desenvolveu um algoritmo que se tem mostrado superior ao simplex para a resolução de problemas extremamente grandes (Op. cit.).

Contudo, o método simplex continua sendo o mais utilizado e difundido nos dias de hoje, inclusive com base lógica das planilhas eletrônicas.

A Programação Linear é um dos mais importantes instrumentos do campo da pesquisa operacional – área do conhecimento que fornece um conjunto de procedimentos voltados para tratar problemas que envolvem a escassez de recursos.

São passíveis de solução com o emprego da Programação Linear os problemas nos quais se busca a melhor alocação de recursos, de forma a atingir determinado objetivo de otimização, atendendo a determinadas restrições. Essas limitações podem referir-se ao montante ou à forma de distribuição dos recursos.

Diversos tipos de problemas em Contabilidade e Finanças podem ser modelados para resolução com a aplicação de Programação Linear, tais como: decisões de investimento, fluxos de caixa, orçamentos de capital, mix de produção, organização de transportes, políticas de estoque etc.

Como o próprio nome indica, as relações matemáticas dos problemas de Programação Linear devem ser lineares. Embora muitos dos problemas do mundo de negócios tenham um comportamento de não-linearidade, é certo afirmar que muitos deles podem ser tratados com emprego da Programação Linear, com razoável nível de aproximação (CAMPOS, 2001).

2.21.2 Decisão multicritério

Conforme Maranhão (2002), para as decisões multicritérios, podemos focar nas alternativas de decisão que dependem do conhecimento de quem decidirá e das informações que se detêm acerca do problema e da situação. Na Teoria da Decisão, são identificados três ambientes em que ocorrem o processo decisório: certeza, incerteza e risco.

No ambiente de certeza, como a própria denominação já revela, o tomada de decisão identifica com certeza os efeitos de todas as alternativas de decisão. Espera-se, evidentemente, que a decisão tomada seja a que aperfeiçoe seus resultados.

2.21.3 Simulação

Para Reis (2000) a história da simulação remonta aos jogos de guerra chineses, há 5000 anos. Os povos prussios utilizaram esses jogos no final do século XVIII como auxílio ao treinamento militar de suas tropas. A partir de então, as principais forças militares do mundo vêm usando jogos de guerra para testar estratégias militares frente a cenários simulados de combate.

Durante a Segunda Guerra Mundial, o matemático húngaro-americano Jonh Von Neumann, em seu trabalho no Projeto Manhattan (bomba atômica), criou um novo conceito, denominado Simulação de Monte Carlo. Este trabalho consistia na simulação direta de problemas probabilísticos relacionados com a difusão aleatória das partículas de nêutrons quando submetidas a um processo de fissão nuclear. O nome Monte Carlo foi cunhado pelo cientista Metropolis, inspirado no interesse por pôquer de seu colega Ulam. Baseou-se na similaridade que a simulação estatística desenvolvida por eles tinha com os jogos de azar, simbolizados nas roletas do cassino de Monte Carlo, na capital do principado de Mônaco (REIS, 2000).

Atualmente, graças ao desenvolvimento dos recursos computacionais, esse método é usado rotineiramente em diversas áreas, desde a simulação de fenômenos físicos complexos, como o transporte da radiação na atmosfera terrestre, até em causas menos nobres, como na simulação do resultado de loterias.

A simulação é uma ferramenta de análise quantitativa muito utilizada nas organizações para o tratamento de determinados problemas administrativos.

Para Corrar (2004, p. 243)

As constantes mudanças ocorridas no ambiente, o dia-a-dia das organizações é marcado pela necessidade de realizar investigações em seus sistemas, procurando obter informações sobre os relacionamentos existentes entre as variáveis que os compõem no sentido de prever seus futuros desempenhos sob as novas condições.

Este estudo do sistema pode ser efetuado através de observações no sistema real o com a utilização de um modelo que será representado abaixo. Em alguns casos, é possível alterar o sistema real e operá-lo sob as novas condições. Porém, raramente isso é viável, dados os custos envolvidos e os impactos sobre seu funcionamento. Em muitas situações, o sistema ainda não existe e necessita-se estudar suas diversas alternativas de configuração. Por este motivo na maioria das vezes, um modelo que represente o sistema é implementado e estudado, onde estes modelos podem ser físicos ou matemáticos.

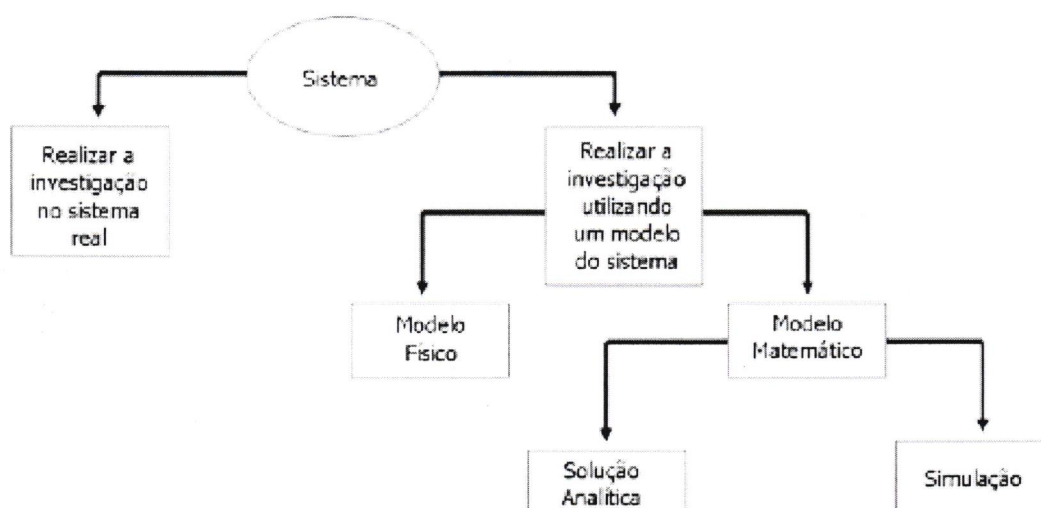


Figura 9 – Modelo de abordagem

Fonte: Bikson; Eveland (1990, p. 47)

2.21.4 Teoria da decisão e teoria dos jogos

A teoria da decisão tem sua origem na Administração Científica, de Taylor, Gant e Gilbreth (CHIAVENATO, 2006).

Na Segunda Guerra Mundial, grupos interdisciplinares de pesquisa operacional na Inglaterra e nos Estados Unidos desenvolveram sistemas logísticos e táticos para maior eficácia militar. Posteriormente, a Análise de Sistemas estudou as interações dinâmicas de situações complexas, particularmente em engenharia.

A teoria estatística da decisão desenvolveu métodos de abordagem lógica a situações incertas.

Os estudiosos notam que nessa evolução da teoria da decisão, os métodos quantitativos, até os anos 50, foram aplicados predominantemente a processos repetitivos, próprios da engenharia industrial e logística, que abrangeram decisões até o nível gerencial médio.

Os princípios da Teoria da Utilidade afirma que a motivação humana, em todas as épocas e lugares, pode ser reduzida a um único princípio: o desejo de maximizar a utilidade.

Para ele, utilidade significava a propriedade de produção de benefícios, vantagens, prazer, bem ou felicidade de qualquer objeto, assim como, de forma inversa, a propriedade de impedir danos, dor, mal ou infelicidade (KAZMIER, 1982).

A moderna Teoria da Utilidade visa ser um retrato da atitude do indivíduo diante do risco.

Inicialmente associada ao trabalho de catalogações demográficas e conhecimento das propriedades e bens do Estado, a Estatística desponta, no século XVII, como uma ferramenta bastante útil para o estudo e observações numéricas sobre saúde pública, nascimentos, mortes e comportamentos relacionados ao comércio.

John Graunt (1620-1674), e William Petty (1623-1687), buscam identificar leis quantitativas que evidenciassem fenômenos sociais e políticos, com base em um conjunto de observações que verificamos ao longo do tempo.

A partir das contribuições ao estudo do cálculo das probabilidades, com Pascal (1623-1662), Huygens (1629-1695) e outros, foi possível avançar em direção à inferência estatística. Tanto os estudos de Sussmilch (1741), que publicou a obra *A ordem divina nas mutações do gênero humano*, onde procurou evidenciar a relação de causa e feito nos fenômenos, quanto os de Adolph Quetelet (1835), contidos na obra *Física social*, que demonstrou a ocorrência de regularidade em fatos que envolviam fenômenos demográficos, sociais e mesmo morais, colocaram a Estatística no campo da análise matemática, ensejando seu avanço científico (KAZMIER, 1982).

O esforço inicial da Estatística, em geral, é o próprio esforço da Análise de Séries Temporais, como ferramenta da análise estatística. Na verdade, a Estatística assumiu o status de ciência a partir do momento em que foi capaz de fazer análises e interferências com dados que se observam ao longo do tempo, criando as condições necessárias para a realização e previsões, com larga aplicação no mundo dos negócios.

Diversas decisões tomadas no dia-a-dia das empresas envolvem informações do tipo: volume de vendas previsto para subsidiar a área de produção; demanda estimada de produtos que indique se e quais equipamentos devem ser comprados, ou qual o lucro projetado para justificar determinados investimentos. Dado um ambiente organizacional em contínua transformação, o que procura é reduzir incertezas. Os gestores demandam informações que os auxiliem a escolher, hoje, as que parecem ser as melhores alternativas sobre eventos que ocorrerão no futuro (STEVENSON, 1986).

Permitir a antecipação de cenários futuros é a proposta dos modelos qualitativos e quantitativos de previsão.

Os cenários formulados com base em modelos qualitativos baseiam-se, em geral, na experiência de especialistas, e são especialmente úteis quando não dispomos de dados quantitativos adequados e suficientes para a produção de motivos sobre o comportamento das variáveis desejadas. Já os modelos quantitativos envolvem dados históricos e podem ser de dois tipos, conforme envolvam séries causais ou séries temporais. Os modelos causais estudam os fatores que têm influência sobre a variável a ser estimada. A análise de regressão é um exemplo desse tipo de modelo. Os modelos de séries temporais, por sua vez, envolvem projeções baseadas, exclusivamente, nas observações do passado da variável que se deseja estudar.

2.21.5 Inteligência computacional

Para Silva (1999), inteligência computacional (redes neurais, lógica nebulosa e sistemas especialistas), exemplifica a sua aplicação em problemas reais das áreas financeira, comercial e industrial, tais como: previsão de séries financeiras por redes neurais, análise de crédito por lógica nebulosa, otimização do fluxo de caixa por algoritmos genéticos e descoberta de conhecimento em bancos de dados por redes neurais e algoritmos genéticos.

redes neurais são modelos computacionais inspirados na estrutura do cérebro, com o objetivo de apresentar características similares ao comportamento humano, tais como: aprendizado, associação, generalização e abstração. Devido à sua estrutura, as redes neurais são bastante efetivas no aprendizado de padrões a partir de dados não-lineares, incompletos, com ruídos e até compostos de exemplos contraditórios. Exemplos de aplicações típicas são: reconhecimento de padrões (imagens, texto, voz etc); previsão de séries temporais; otimização.

Algoritmos genéticos são algoritmos probabilísticos que fornecem um mecanismo de busca paralela e adaptativa baseado no princípio Darwiniano da evolução das espécies e na genética. O mecanismo é obtido a partir de uma população de indivíduos (soluções), representados por cromossomas (palavras binárias, vetores, matrizes etc), cada um associado a uma aptidão (avaliação da solução no problema), que são submetidos a um processo de evolução (seleção, reprodução, cruzamento e mutação) por vários ciclos (SILVA, 1999).

Lógica Nebulosa (Fuzzy Logic) tem como objetivo modelar o modo aproximado de raciocínio, tentando imitar a habilidade humana de tomar decisões racionais em um ambiente de incerteza e imprecisão. Deste modo, a Lógica Nebulosa é uma técnica inteligente que fornece um mecanismo para manipular informações imprecisas, como conceitos de pequeno, alto, bom, muito quente, frio, que permite inferir uma resposta precisa para uma questão baseada em um conhecimento que é inexato, incompleto ou não totalmente confiável. Devido às suas características intrínsecas, a Lógica Nebulosa é capaz de incorporar tanto o conhecimento objetivo (a partir de dados numéricos) quanto o conhecimento subjetivo (a partir de informações lingüísticas). É aplicada em sistemas de controle e de suporte à decisão onde a descrição do problema (regras de produção) não pode ser feita de forma precisa (STAIR, 2002).

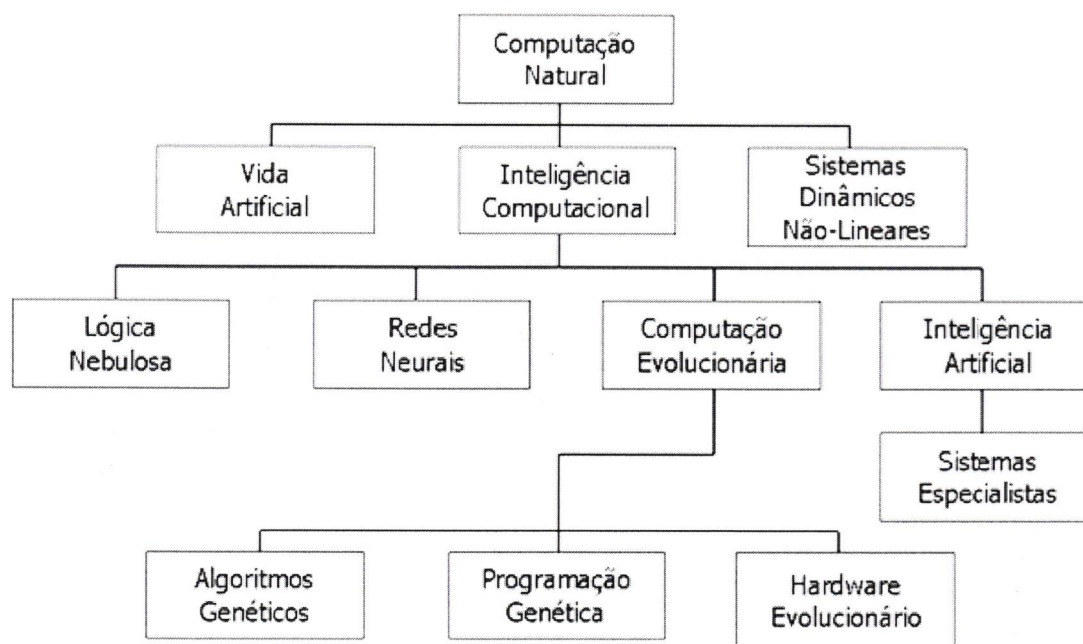


Figura 10 – Fluxograma da inteligência computacional

Fonte: Stair (2002, p. 59)

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi caracterizada como sendo uma pesquisa metodológica e bibliográfica.

Metodológica, pois se refere a instrumentos de captação ou de manipulação da realidade, estando associada a caminhos, formas, maneiras ou procedimentos para atingir determinado fim. E bibliográfica, pois é um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, jornais, revistas e redes eletrônicas (VERGARA, 2007).

Logo, é metodológica, pois interfere no conteúdo que deve ser explorado na Introdução da Engenharia da Produção e bibliográfica pois foi utilizado material elaborado por vários autores a respeito do tema.

4 CONCLUSÃO

Foi visto nesta breve revisão literária sobre a Introdução à Engenharia da Produção aspectos relevantes para o entendimento sistêmico do aluno de graduação.

É certo que a função produção acompanha o homem desde sua origem. O homem pré-histórico ao polir pedras a fim de transformá-la em utensílio mais eficaz, executava uma atividade produtiva.

Atualmente existe uma grande flexibilidade produtiva que se deve à importância atribuída ao cliente na atualidade, caminhando para uma produção customizada, que em certos aspectos, assemelha-se à produção artesanal.

A Engenharia de Produção se dedica ao projeto e gerência de sistemas que envolvem pessoas, materiais, equipamentos e o ambiente. Ela é uma engenharia que está associada às engenharias tradicionais e vem ultimamente ganhando a preferência na escolha dos candidatos à engenharia.

O curso de engenharia ajuda ao aluno enxergar os problemas de forma global, não fragmentada, conhecendo os diversos problemas industriais e as tecnologias que são necessárias para resolvê-los, como isso se pode dizer que a engenharia de produção prepara o aluno a desenvolver suas atividades em qualquer segmento do mercado.

O engenheiro de produção tem como área específica de conhecimento os métodos gerenciais, a implantação de sistemas informatizados para a gerência de empresas, o uso de métodos para melhoria da eficiência das empresas e a utilização de sistemas de controle dos processos da empresa. Tudo o que se refere às atividades básicas de uma empresa tais como planejar as compras, planejar e programar a produção e planejar e programar a distribuição dos produtos faz parte das atribuições típicas do engenheiro de produção.

Logo, este estudo foi elaborado com o intuito de aumentar a abrangência do conteúdo programático dos alunos do Curso de Engenharia de Produção, a fim de proporcionar-lhes uma visão sistêmica de todo processo produtivo e das necessidades da empresa em que irão trabalhar posteriormente.

As limitações deste estudo foram: pouca quantidade de tempo disponível para sua realização por parte dos autores.

Sugerimos então, que o Trabalho de Conclusão de Curso seja elaborado concomitantemente com o decorrer do curso de pós-graduação, assim, possibilitaria aos autores uma maior disponibilidade de tempo para o estudo.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, Luiz A. Martins. **Previsão em economia: aplicação de dois métodos univariados de análise de série temporais**. 1992. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2006. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br>> . Acesso em: 02 jan. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Grupo de apoio à normalização ambiental. O Brasil e a futura série ISO 14000**. Rio de Janeiro, 1994.

BARBIERI, José Carlos. **Produção e transferência de tecnologia**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

BIKSON, T. K.; EVELAND., J. D. **The Interplay of Work Group Structures and Computer Support**. Intellectual Teamwork. New Jersey: Erlbaum, 1990.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Minas Gerais: Editora FDG, 2003.

_____. **Gerenciamento da rotina do dia-a-dia**. Minas Gerais: Editora FDG, 2001.

_____. **Gerenciamento pelo desdobramento das diretrizes**. Minas Gerais: Editora FDG, 2001.

CENTRO DE REFERÊNCIA À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Disponível em: <<http://www.cerep.com.br>>. Acesso em: 02 jan. 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração: abordagens descritivas e aplicativas**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2006.

COOPER, R. B.; ZMUD, R.W. **Information technology implementation research: a technological diffusion approach**. Management Science: 1986.

CORRAR, Luiz J. **Pesquisa Operacional para Decisão em Contabilidade e Administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

CSILLAG, João Mario. **Análise do valor**. São Paulo: Saraiva, 1981.

DEMINNG, W. Edwards. **O método de administração**. São Paulo: Editora Saraiva, 1989.

_____. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Editora Saraiva, 1990.

IBAMA - **Gestão ambiental: compromisso da empresa**. Oito fascículos sobre Gestão Ambiental. São Paulo: SEBRAE; IBAMA; Gazeta Mercantil/CNI/SESI/SENAI, 1996.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **Organização orientada para a estratégia: como as empresas adotam o balanced scorecard prosperam no novo ambiente de negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

_____. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KAZMIER, Leonard J. **Estatística aplicada a economia e administração**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 2004.

LAUDON, K. C. **Gerenciamento de sistemas de informação**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MARANHÃO, Mauriti. **Série ISO 9000 versão 2000: manual de implementação**. 6. ed. Minas Gerais: Qualitymark Ed., 2002.

MARTINS, Petrônio Garcia. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MEREDITH, Jack R.. **Administração da produção para MBA's**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2002.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Introdução à administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2003.

NUTT, P. C. **Managing planned change**. New York: Macmillan, 1992.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de informação: e as decisões gerenciais na era da internet**. São Paulo: Saraiva, 2003.

REBOUÇAS, Djalma de Pinho. **Sistemas de Informações Gerenciais**. São Paulo: Atlas, 2006.

REIS, Dálcio Roberto dos. **Contributos para a melhoria da eficiência e da eficácia nas relações de cooperação entre universidades e pequenas e médias empresas industriais brasileiras**. Tese de doutoramento em Gestão Industrial. Universidade de Aveiro, Portugal, Departamento de Gestão e Engenharia Industrial. 377p. 03 de maio de 2000.

REZENDE, D. A. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2003.

SENAI. **A indústria ecoeficiente: reduzindo, reutilizando e reciclando**. São Paulo, 2000.

SHUMPETER, Joseph Alois. **A teoria do desenvolvimento econômico**. 3. ed. Coleção os Economistas. São Paulo: Abril Cultural, 2005.

SILVA, J.C. T. **Tecnologia: novas abordagens, conceitos, dimensões e gestão**. Revista Produção-ABEPRO, v. 13, n. 1, p. 50-63, Porto Alegre, 2003.

_____. **Dimensões de competitividade para a empresa brasileira: informação e conhecimento, qualidade, tecnologia e meio ambiente**. Porto Alegre, 2001.

SILVA, J. C. T. **Modelo interativo empresa-universidade no desenvolvimento de produtos**. São Paulo, 1999. 163p. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SILVA, J.C.T. **Gestão da tecnologia em empresas de manufatura** In: Tópicos Emergentes em Engenharia de Produção, v. 1/ José Paulo Alves Fusco (organizador) - São Paulo: Editora Arte & Ciência, cap. 13 , p. 285-324, 2002.

SILVA, J. C.T.; PLONSKI, G.A. **Gestão da tecnologia: desafios para pequenas e médias empresas**. Revista Produção, Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO, v.9, n. 1, p. 23-30, Rio de Janeiro, 2003.

SILVA, J.C.T.; PLONSKI, G.A. **Inovação tecnológica: desafio organizacional**. Revista Produção, ABEPRO, v. 6, n.2, p. 183-93, 2001.

SLACK, Nigel. et al., **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo, Atlas, 2004.

_____ **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

STAIR, R. M. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

STEVENSON, William J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 1986.

STONER, J. A. F. **Administração**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

TIBOR, Tom; FELDMAN Ira. **Iso 14000: um guia para as normas e gestão ambiental**. São Paulo, 2004.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

WOILER, Samsão. **Projetos: planejamento, elaboração, análise**. São Paulo: Atlas, 1996.