

T0168198

UMA APLICAÇÃO DO MODELAMENTO DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO NA QUALIDADE TOTAL

Giuliano Marcon



Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

ORIENTADOR: Prof. Dr. Carlos Frederico Bremer

DEDALUS - Acervo - EESC



31100016803

São Carlos

1998

Class.	TESE/EESC
Cutt.	3289
Tombo	TOJ68198

31100016803

at 0980309

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca - EESC-USP

M321a Marcon, Giuliano
Uma aplicação do modelamento dos processos de
negócio na qualidade total / Giuliano Marcon. --
São Carlos, 1998.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia
de São Carlos-Universidade de São Paulo, 1998.
Área: Engenharia de Produção.
Orientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Bremer.

1. Qualidade. 2. Qualidade total. 3. Integração
de empresas. 4. Modelamento dos processos de
negócio. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Engenheiro **GIULIANO MARCON**

Dissertação defendida e aprovada em 27-05-1998
pela Comissão Julgadora:



Prof. Doutor **CARLOS FREDERICO BREMER (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



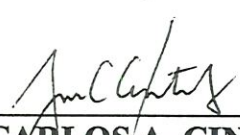
Prof. Doutor **LUIZ CESAR RIBEIRO CARPINETTI**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



Prof. Doutor **DÁRIO HENRIQUE ALLIPRANDINI**
(Universidade Federal de São Carlos - UFSCar)



Prof. Titular **JOÃO VITOR MOCCELLIN**
Coordenador da Área de Engenharia de Produção



JOSÉ CARLOS A. CINTRA
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

Dedico este trabalho a meus pais: Maria Inêz e Milton

Muito obrigado ao orientador Prof. Dr. Carlos Frederico Bremer, pela excelência da orientação, auxílio e amizade.

Meus agradecimentos ao Laboratório de Engenharia de Produção, na pessoa do Prof. Titular João Vitor Moccellin, à Fábrica Integrada Modelo, na pessoa do Prof. Titular Henrique Rozenfeld, e ao Laboratório de Máquinas Ferramentas da Universidade de Tecnologia de Aachen, Alemanha, na pessoa do Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c. Dipl.-Wirt.Ing. Walter Eversheim.

Agradeço também a meus amigos da Pós: Ana Paula, Chris, Fabrizio, Flávia, Jairo, PC e Rogério e ao Fabiano e Potó, pela amizade e apoio.

Agradeço aos tios Ronaldo-Zeza, Marcelo-Ruth e a minha avó América pelo constante apoio e carinho.

Meu obrigado a minha namorada Fábica pela paciência e esperança.

Meu obrigado maior a minha irmã Gianni e, em especial, a Maria Inêz, minha mãe.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	página v
LISTA DE TABELAS	página viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	página ix
RESUMO	página xi
ABSTRACT	página xii
1 INTRODUÇÃO	página 1
1.1 Justificativa e localização do tema.....	página 1
1.2 Objetivos.....	página 3
1.3 Estrutura do trabalho.....	página 3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	página 5
2.1 Qualidade.....	página 5
2.1.1 Conceito da qualidade.....	página 5
2.1.2 Abordagens da qualidade.....	página 6
2.1.3 Histórico do movimento pela qualidade.....	página 8
2.1.4 Sistemas da qualidade <i>ISO 9000</i>	página 8
2.1.5 Qualidade Total.....	página 10
2.1.5.1 Abordagens dos autores.....	página 10
2.1.5.2 Operacionalização.....	página 16
2.1.5.3 Implementação.....	página 41
2.1.5.4 Prêmios da qualidade.....	página 44
2.2 Integração de Empresas.....	página 46
2.2.1 Conceito de <i>CIM</i>	página 46
2.2.2. Implementação do <i>CIM</i>	página 48
2.2.3. Arquiteturas de integração.....	página 49
2.2.4. Modelamento de empresas.....	página 51
2.2.4.1 Visões.....	página 52
2.2.4.2 Métodos.....	página 53
2.2.5 Conceito de integração de empresas.....	página 56
3 IDENTIFICAÇÃO DE REQUISITOS	página 59
3.1 Análise sistemática da revisão bibliográfica.....	página 59
3.1.1 Qualidade.....	página 59
3.1.2 Integração de Empresas.....	página 63

3.2 Requisitos para a aplicação do modelamento dos processos de negócio na Qualidade Total e sua inter-relação	página 64
4 PROPOSTA PARA APLICAÇÃO DO MODELAMENTO DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO	página 66
4.1 Metodologia de desenvolvimento da proposta	página 66
4.2 Descrição do desenvolvimento da proposta	página 67
4.2.1 Definição das etapas da proposta	página 67
4.2.2 Seleção da arquitetura de integração	página 68
4.2.3 Seleção do método de representação do modelo.....	página 68
4.2.4 Verificação e detalhamento das etapas da proposta	página 74
4.2.4.1 Descrição dos processos de negócio.....	página 74
4.2.4.2 Definição processo/atividade	página 75
5 APLICAÇÃO.....	página 78
5.1 Base de aplicação.....	página 78
5.2 Desenvolvimento da aplicação	página 78
5.2.1 Tipo do modelamento.....	página 78
5.2.2 Modelamento da visão organizacional	página 80
5.2.3 Definição de processos	página 81
5.2.4 Modelamento da visão de funções	página 83
5.2.5 Modelamento da visão de dados	página 84
5.2.6 Modelamento da visão de controle.....	página 85
6 CONCLUSÃO	página 90
6.1 Resultados obtidos	página 90
6.2 Trabalhos futuros	página 92
ANEXO A	página 93
ANEXO B	página 98
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	página 103
OBRAS CONSULTADAS	página 109

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Estrutura do trabalho	página 04
FIGURA 2 - Estrutura de documentação (MARANHÃO, 1993)	página 10
FIGURA 3 - Contribuição de cada subsistema na implementação das quatro tarefas fundamentais do Controle da Qualidade Total (FEIGENBAUM, 1994)	página 14
FIGURA 4 - Ciclo PDCA (ISHIKAWA, 1993)	página 15
FIGURA 5 - Subsistemas da Qualidade Total (MERLI, 1993)	página 18
FIGURA 6 - Planejamento estratégico (CAMPOS, 1992b)	página 20
FIGURA 7 - O sistema de gerenciamento da diretriz (UMEDA, 1994b)	página 23
FIGURA 8 - Sistema (NÓBREGA, 1990)	página 25
FIGURA 9 - Localização do departamento na hierarquia organizacional (JURAN, 1990)	página 25
FIGURA 10 - Delineamento de um processo (ALMEIDA, 1993)	página 27
FIGURA 11 - Relacionamento entre os padrões (CAMPOS, 1992a)	página 31
FIGURA 12 - Referência para análise de processo (MERLI, 1993)	página 35
FIGURA 13 - CEDAC (MERLI, 1993)	página 39
FIGURA 14 - Modelo de implementação do TQC (YUKI, 1994)	página 42
FIGURA 15 - Estrutura dos critérios (FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE, 1996)	página 44
FIGURA 16 - Níveis de integração (ESPRIT CONSORTIUM AMICE, 1989)	página 48
FIGURA 17 - Dimensões do CIM-OSA (ESPRIT CONSORTIUM AMICE, 1989)	página 49
FIGURA 18 - Arquitetura ARIS (SCHEER, 1989)	página 50
FIGURA 19 - Composição básica do modelamento de empresas (ROZENFELD et al., 1993)	página 51
FIGURA 20 - Visões da estrutura de Süssenguth [SÜS91] apud (BREMER, 1995)	página 52
FIGURA 21 - Modelo de empresa do Projeto CIM da USP São Carlos (ROZENFELD et al., 1994)	página 53
FIGURA 22 - SADT (BREMER, 1995)	página 54
FIGURA 23 - MER (BREMER, 1995)	página 55
FIGURA 24 - Visão geral da metodologia para intervenção na manufatura com orientação nos processos e baseada nas abordagens CIM e da qualidade (ALLIPRANDINI, 1996)	página 58
FIGURA 25 - Processo de ligar uma televisão (HRONEC, 1994)	página 60

FIGURA 26 - Diagrama de fluxo de trabalho (HRONEC, 1994).....	página 61
FIGURA 27 - Fluxograma de cima para baixo (HRONEC, 1994)	página 62
FIGURA 28 - Exemplo de gráfico interfuncional (HRONEC, 1994).....	página 63
FIGURA 29 - Inter-relação entre os requisitos	página 65
FIGURA 30 - Metodologia de desenvolvimento da proposta.....	página 66
FIGURA 31 - Análise de processos de negócio [Ostrega, 1993] apud (PEÑA, 1995)	página 67
FIGURA 32 - Exemplo do método de representação da carta organizacional.....	página 69
FIGURA 33 - Exemplo do método de representação árvore de funções	página 70
FIGURA 34 - Exemplo do método de representação diagrama objetivo	página 70
FIGURA 35 - Representação de processo para este trabalho	página 71
FIGURA 36 - Exemplo do método de representação cadeia de eventos do processo com o operador lógico paralelo.....	página 72
FIGURA 37 - Exemplo do método de representação cadeia de eventos do processo com o operador lógico paralelo alternativo	página 72
FIGURA 38 - Exemplo do método de representação cadeia de eventos do processo com o operador lógico alternativo excludente	página 73
FIGURA 39 - Exemplo do método de representação diagrama de alocação de funções.....	página 73
FIGURA 40 - Representação de <i>cluster</i> para este trabalho	página 74
FIGURA 41 - A classificação de processos, segundo Rummler (1992) apud (HRONEC, 1994).....	página 74
FIGURA 42 - Sistema de processamento da manufatura (HRONEC, 1994)	página 76
FIGURA 43 - Visões e métodos de representação para este trabalho	página 77
FIGURA 44 - Descrição do modelamento (diagrama objetivo).....	página 79
FIGURA 45 - <i>ARIS Toolset</i> versão 3.0.....	página 79
FIGURA 46 - Visão organizacional da empresa (carta organizacional).....	página 80
FIGURA 47 - Visão geral.....	página 81
FIGURA 48 - Definição e classificação dos processos	página 82
FIGURA 49 - Visão de funções do processo produção (função árvore)	página 83
FIGURA 50 - Visão de dados do processo produção (modelo entidade-relacionamento)	página 85
FIGURA 51 - Visão de controle do processo produção (cadeia de eventos do processo).....	página 86

FIGURA 52 - Visão de controle do processo produção (diagrama de alocação de funções)	
.....	página 87
FIGURA 53 - Visão de controle ilustrando a inter-relação entre os processos da empresa (cadeia de eventos do processo)	página 88
FIGURA 54 - Visão de funções do processo administração financeira (função árvore)
.....	página 94
FIGURA 55 - Visão de dados do processo administração financeira (modelo entidade- relacionamento)
.....	página 95
FIGURA 56 - Visão de controle do processo de administração financeira (cadeia de eventos do processo)
.....	página 96
FIGURA 57 - Visão de controle do processo de administração financeira (diagrama de alocação de funções)
.....	página 97
FIGURA 58 - Visão de funções do processo manutenção de pessoal (função árvore)
.....	página 99
FIGURA 59 - Visão de dados do processo manutenção de recursos humanos (modelo entidade-relacionamento)
.....	página 100
FIGURA 60 - Visão de controle do processo de manutenção de recursos humanos (cadeia de eventos do processo)
.....	página 101
FIGURA 61 - Visão de controle do processo de manutenção de recursos humanos (diagrama de alocação de funções)
.....	página 102

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Os paradigmas da qualidade (HRONEC, 1994)	página 02
TABELA 2 - Normas do conjunto <i>ISO 9000</i> (ABNT, 1994a), (ABNT, 1994b), (ABNT, 1994c), (ABNT, 1994d), (ABNT, 1994e), (CENWIN, 1998).....	página 09
TABELA 3 - “Os ingredientes fundamentais” da Qualidade Total (MERLI, 1993) .	página 19
TABELA 4 - Fases de implementação do GEQ (JURAN, 1990)	página 24
TABELA 5 - Gerenciamento da qualidade para macroprocessos versus microprocessos (JURAN, 1990)	página 26
TABELA 6 - Dimensões da qualidade (CAMPOS, 1992b)	página 30
TABELA 7 - <i>5W1H</i> (CAMPOS, 1992a)	página 32
TABELA 8 - Análise da janela (MERLI, 1993)	página 33
TABELA 9 - Diferenças básicas entre CCQ e equipes de melhoria (JURAN, 1990)	página 36
TABELA 10 - Símbolos da rede de Petri (BREMER, 1995)	página 55
TABELA 11 - Símbolos do diagrama de fluxo de dados (BREMER, 1995)	página 56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMICE	- <i>European Computer Integrated Manufacturing Architecture</i> - Arquitetura Européia para Manufatura Integrada por Computador
ARIS	- <i>ARchitecture of Integrated information Systems</i> - arquitetura de sistemas de informação integrados
CAD	- <i>Computer Aided Design</i> - projeto auxiliado por computador
CAE	- <i>Computer Aided Engineering</i> - engenharia auxiliada por computador
CAM	- <i>Computer Aided Manufacturing</i> - manufatura auxiliada por computador
CAPP	- <i>Computer Aided Process Planning</i> - planejamento do processo auxiliado por computador
CAQ	- <i>Computer Aided Quality</i> - qualidade auxiliada por computador
CCQ	- círculos de controle da qualidade
CEDAC	- <i>Cause-Effect Diagram with Addition of Cards</i> - diagrama causa-efeito com adição de cartões
CEP	- controle estatístico de processo
CIM	- <i>Computer Integrated Manufacturing</i> - manufatura integrada por computador
EFQM	- <i>European Foundation for Quality Management</i> - Fundação Européia para Gerenciamento da Qualidade
ESPRIT	- <i>European Strategic Program for Research and Development in Information Technology</i> - Programa Estratégico Europeu para Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia da Informação
FMEA	- <i>Fail Mode and Effect Analysis</i> - módulo de falha e análise do efeito
GEQ	- gerenciamento estratégico da qualidade
GPD	- gerenciamento pelas diretrizes
GR	- gerenciamento da rotina
INMETRO	- Instituto Nacional de Metrologia
IBM	- <i>International Business Machine</i> - Máquina Internacional de Negócios
ICAM	- <i>Integrated Computer Aided Manufacturing</i> - manufatura integrada auxiliada por computador

<i>IDEF</i>	- <i>ICAM DEFinition</i> - definição <i>ICAM</i>
<i>ISO</i>	- <i>International Organization for Standardization</i> - Organização Internacional para Normalização
<i>JIT</i>	- <i>Just-in-Time</i>
<i>JUSE</i>	- <i>Japan Union of Scientists and Engineers</i> - União Japonesa de Cientistas e Engenheiros
<i>MER</i>	- modelo entidade relacionamento
<i>OSA</i>	- <i>Open Systems Architecture</i> - arquitetura de sistemas abertos
<i>PDCA</i>	- <i>Plan</i> - planejar, <i>Do</i> - fazer, <i>Check</i> - verificar, <i>Action</i> - agir
<i>PDPC</i>	- <i>Process Decision Program Chart</i> - cartão de programa do processo de decisão
<i>PNQ</i>	- Prêmio Nacional da Qualidade
<i>PPC</i>	- <i>Production Planning and Control</i> - planejamento e controle da produção
<i>QC Story</i>	- <i>Quality Control Story</i> - história do controle da qualidade
<i>QFD</i>	- <i>Quality Function Deployment</i> - desdobramento da função qualidade
<i>5s</i>	- <i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke</i>
<i>SADT</i>	- <i>Structured Analysis and Design Technique</i> - análise estruturada e técnica de projeto
<i>TQC</i>	- <i>Total Quality Control</i> - Controle da Qualidade Total
<i>USP</i>	- Universidade de São Paulo
<i>5W1H</i>	- <i>What</i> - o quê, <i>Who</i> - quem, <i>Where</i> - onde, <i>When</i> - quando, <i>Why</i> - quando, <i>How</i> - por que

RESUMO

MARCON, G. (1998). Uma aplicação do modelamento dos processos de negócio na Qualidade Total. São Carlos. 109p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

As atuais necessidades de mercado induzem à aplicação de filosofias voltadas para uma maior eficiência na gestão dos recursos das empresas, considerando o elemento humano e a visão processual. São consideradas as filosofias da Qualidade e Integração de Empresas, para justificar a aplicação do modelamento dos processos de negócio na Qualidade Total. Dessa forma, a aplicação baseia-se em: modelo de empresas com visões e métodos, gerenciamento por processos, definição dos limites para processos e padronização. Um estudo de caso é mostrado a partir de informações de empresas, sendo escolhidos os processos de negócios: administração financeira, manutenção de recursos humanos e produção. Dentro da arquitetura de integração ARIS, as informações obtidas são modeladas na visão de organização, de funções, de dados e de controle, através do uso de uma ferramenta computacional. Como resultados, são obtidos uma ampla base de informações tanto para aplicação de estratégias de implantação conjunta da Qualidade e da Integração de Empresas, quanto um melhor entendimento da realidade da empresa.

Palavras-chave: qualidade, qualidade total, integração de empresas, modelamento dos processos de negócio.

ABSTRACT

MARCON, G. (1998). An application of the business processes modelling at the Total Quality environment. São Carlos. 109p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

The requirements from the market suggest approaches for a better effectiveness at the resources management of enterprises, regarding the human being and the process view. The philosophies Quality and Enterprises Integration are considered inside the business processes modelling approach. The business processes modelling can support these both philosophies, based on views and methods, processes management, borders definitions for processes and standardization. A case study presented due to enterprises information, considering the business processes: finance management, maintenance of human resources and production. Within the ARIS architecture of integration, the obtained information are modeled in the organization, function, data and control view through a computer tool. As results, it is obtained a large information base not only to strategic application of Quality and Enterprise Integration, but also for a better understanding of the enterprise reality.

Key-words: quality, total quality, enterprises integration, business processes modelling,

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta as diretrizes de desenvolvimento do trabalho, através da sua justificativa e localização, seus objetivos e sua estrutura.

1.1 Justificativa e localização do tema.

Atualmente é crescente a preocupação das empresas nos seus aspectos de desempenho. A estruturação dos mercados é cada vez mais baseada em diferenciais competitivos que determinam o ganho ou perda de clientes.

Há um entendimento do ministro britânico de assuntos exteriores, Malcolm Rifkind, de que em 2020 haverá um livre comércio em escala mundial, tendo em vista a eliminação do principal obstáculo ideológico, que foi a desintegração do comunismo e socialismo do estado. Entre as vantagens do livre comércio, estão a maior gama de oferta aos consumidores, a preços mais baixos, e o crescimento das empresas, nos aspectos em que mais se destacam (PAOLA, 1996).

O atual e futuro nível de competitividade dos mercados exige alto esforço das empresas, buscando oferecer um melhor valor produzido. As características das organizações são expostas (através dos seus produtos) aos mercados, e estes escolhem as que possuem o conjunto que mais interessam à manutenção e futuro de seus próprios negócios.

Para CAMPOS (1992b) a competitividade é função da produtividade e esta última, da qualidade, ou seja, o valor que uma organização é capaz de produzir. A tabela 1 mostra os paradigmas existentes com relação à qualidade “q” e “Q”. Os valores relacionados à qualidade estão movendo-se da qualidade “q”, onde se propõe expor um entendimento restrito da qualidade dentro da empresa, em direção ao “Q”, onde se gera uma visão abrangente da mesma (HRONEC, 1994):

- Entendimento da qualidade não somente como qualidade na inspeção, mas qualidade fabricada ao longo dos processos da empresa;

- Qualidade entendida como elemento ativo e não passivo diante dos custos, ou seja, sua utilização para prover um melhor funcionamento da empresa, refletindo na redução de custos;

TABELA 1 - Os paradigmas da qualidade (HRONEC, 1994)

q	Q
Qualidade por inspeção	Qualidade fabricada
Qualidade maior aumenta os custos	Qualidade maior diminui os custos
Orientada para o procedimento	Orientada para o processo
Induzida pelos departamentos	Induzida pela liderança
Atende às expectativas do cliente	Atende e excede às expectativas do cliente
Foco na oficina/chão-de-fábrica	Foco holístico em toda a organização
Segunda pessoa (a qualidade é obrigação do outro)	Primeira pessoa (a qualidade é minha obrigação)

- Qualidade orientada para o processo e não somente para o procedimento, ou seja, utilizar a qualidade para todo o processo, e não somente para um procedimento isolado;
- Qualidade induzida pela liderança e não pelos departamentos, onde se assume um caráter estratégico de gerenciamento;
- Não só atende como excede às expectativas do cliente, atitude necessária para manter-se ativo no mercado competitivo;
- Foco holístico em toda a organização, visto que a mesma possui vários processos estendidos por diversos departamentos, e estes últimos interagindo-se entre si e
- Qualidade como função de todos dentro das empresas e não de apenas alguns.

Em busca do aumento de competitividade, as empresas procuram métodos gerenciais que as preparem para os desafios do presente e do futuro. Muitas vezes, a busca pela competitividade envolve uma transformação da organização, o que leva à necessidade de uma preocupação com o elemento humano (KELLY et al., 1995).

Quanto à estrutura gerencial da organização é observado que a visão processual fornece uma vantagem competitiva maior do que a funcional (PEÑA, 1995):

- A visão funcional baseia-se no organograma, de forma que a seqüência de produtos passa pelos diversos setores da empresa como marketing, engenharia, vendas etc. Essa atividade é custosa e desordenada, muitas vezes não havendo ninguém responsável pela medição ou administração do tempo e do custo necessário. A visão processual implica num conhecimento dos objetivos-fim e como o fluxo deve desenvolver-se, permitindo uma melhor administração, mensuração e custeamento;

- A visão funcional baseia-se em um enfoque de produtos oferecidos ao cliente, enquanto a visão processual baseia-se em um enfoque de como fazer com que o produto seja obtido e
- A visão funcional estimula os programas de melhoria a enfatizar o aumento da eficiência, e a eficácia de funções e departamentos dentro da empresa. A visão processual estimula a observação da eficiência do ponto de vista do cliente, dessa forma, a análise do que agrega valor aos olhos do cliente é o que realmente deve influenciar a tomada de decisões na organização.

1.2 Objetivos.

Para atender às necessidades anteriormente descritas, torna-se necessário um modelo de gerenciamento que proporcione alta competitividade, levando em conta o fator humano e a visão processual da empresa. Entende-se que a Qualidade Total ou *TQC* (*Total Quality Control* – Controle da Qualidade Total) abrange isso.

Este trabalho tem por objetivo fazer uma aplicação de conceitos da Qualidade Total, usando o modelamento de empresas para descrever seus processos de negócios. Esta aplicação é restrita aos aspectos de estruturação de informações, atividades, etc. dos processos de negócio da empresa.

1.3 Estrutura do trabalho.

A estruturação do trabalho pode ser descrita como na figura 1:

- O capítulo 1, Introdução, aborda as questões referentes à apresentação do trabalho com a sua justificativa e localização do tema, relacionada à competitividade; os objetivos e uma visão geral da estrutura de toda a dissertação;
- O capítulo 2, Revisão Bibliográfica, enfoca o embasamento teórico do trabalho, assentado sobre os temas qualidade e integração de empresas. Envolve a apresentação de definições, históricos, evoluções etc. desses temas. É dada ênfase ao tema qualidade, contra definições básicas de integração de empresas;
- O capítulo 3, Identificação de Requisitos, abrange a localização de questões, onde pode haver um tratamento teórico ou prático, em caráter de aprofundamento ou discussão, a partir da revisão bibliográfica. O modelamento de processos é tratado como ponto central de discussão;

- O capítulo 4, Proposta para Aplicação do Modelamento dos Processos de Negócio, apresenta o método para concepção da proposta, para aplicação e as diretrizes para seu desenvolvimento;
- O capítulo 5, Aplicação, apresenta a base de aplicação, na qual foi realizada a coleta de dados, e a aplicação, que consiste do modelamento dos processos de negócio e
- O capítulo 6, Conclusão, descreve os resultados obtidos e propõe idéias para trabalhos futuros.

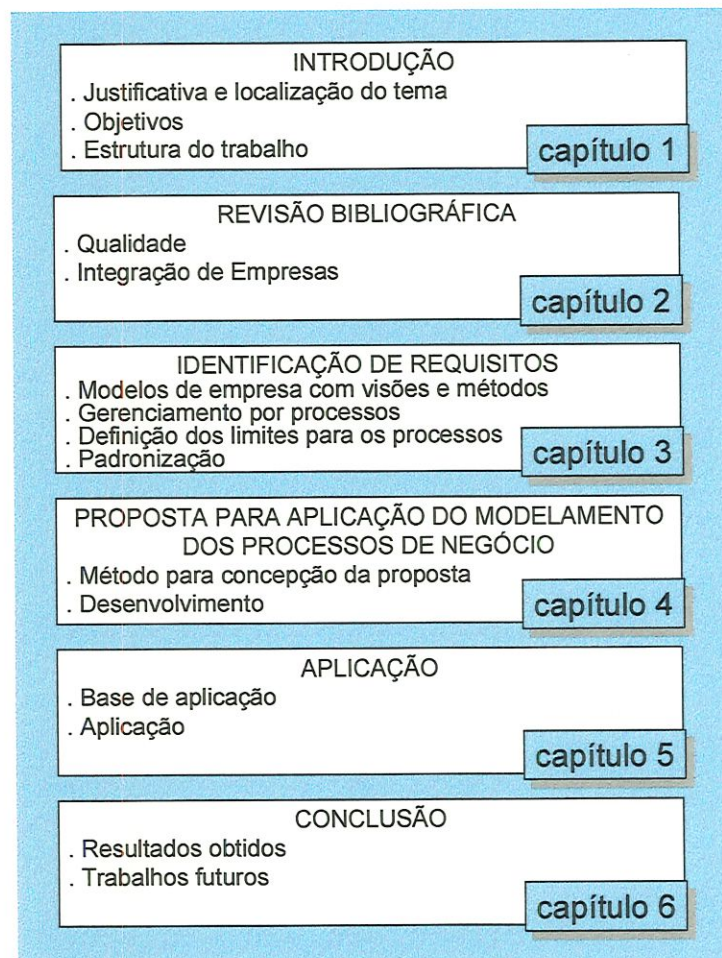


FIGURA 1 - Estrutura do trabalho

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentada a revisão bibliográfica utilizada neste trabalho, contendo os aspectos mais relevantes para o embasamento teórico: os temas Qualidade e Integração de Empresas.

2.1 Qualidade.

São apresentadas aqui diretrizes para conceituação da qualidade, suas abordagens, seu histórico, sistema da qualidade *ISO (International Organization for Standardization – Organização Internacional para Normalização) 9000* e Qualidade Total.

2.1.1 Conceito da qualidade.

Na definição de FERREIRA (1988), qualidade é “propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capazes de distinguí-las das outras e de lhes determinar a natureza”.

Para auxílio ao entendimento do termo qualidade, outras definições são encontradas em BRASIL (1990):

- Consumidor: “toda pessoa física ou jurídica que adquire ou utiliza produto ou serviço como destinatário final”.
- Fornecedor: “toda pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, bem como os entes despersonalizados, que desenvolvem atividades de produção, montagem, criação, construção, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos ou prestação de serviços”.
- Produto: “qualquer bem, móvel ou imóvel, material ou imaterial”.
- Serviço: “atividade fornecida no mercado de consumo, mediante remuneração, inclusive as de natureza bancária, financeira, de crédito e securitária, salvo as decorrentes das relações de caráter trabalhista.”

Neste trabalho, produto é entendido segundo a ampla definição de JURAN (1990): bens, *softwares* e serviços. Os bens são coisas físicas, *software* é informação de modo geral e serviço é o trabalho desempenhado para outra pessoa; cliente abrange as definições de consumidor e usuário intermediário do produto.

Em outras abstrações, a qualidade possui a dimensão objetiva, que está associada a aspectos físicos do objeto de estudo e a dimensão subjetiva, associada à percepção das características da qualidade do objeto de estudo (TOLEDO, 1996).

A vertente de definição da qualidade adequação ao uso parte do sentido de que a qualidade depende do fim para o qual o produto é projetado. A vertente de definição da qualidade de conformidade com requisitos é associada ao atendimento a especificações previamente definidas. A vertente de definição da qualidade perda em valores monetários que um produto causa à sociedade, após sua venda, é associada à não qualidade.

Dependendo do setor da empresa ou da área de atuação podemos ter vários enfoques para a qualidade (GARVIN, 1992):

- Transcendental: é aquela que indica a segurança ou preferência por determinada marca. É fruto de um conhecimento de uso da marca;
- Baseada no produto: é aquela em que a qualidade pode ser medida pela quantidade do atributo, associado à qualidade que o produto tem;
- Baseada na fabricação: é aquela ligada ao atendimento de especificações de projeto e processo;
- Baseada no usuário: é aquela que indica o atendimento às necessidades do consumidor e
- Baseada no valor: é aquela que indica o quanto o consumidor está disposto a pagar por determinado nível de qualidade, seja do ponto de vista transcendental, baseada na fabricação, no produto ou baseada no usuário.

2.1.2 Abordagens da qualidade.

Pode-se identificar, a cada etapa do ciclo de produção, as categorias da qualidade (TOLEDO, 1996):

- Desenvolvimento do produto: qualidade de projeto do produto. É nessa etapa em se traduz necessidades do mercado, em especificações técnicas;
- Desenvolvimento do processo: qualidade de projeto do processo. Nessa etapa, a empresa tem a função de transformar especificações técnicas em parâmetros inteligíveis para a produção;

- Produção: qualidade de conformação. A empresa mostra, nessa etapa, sua capacidade de conceber fisicamente o planejado, em termos de projeto e processo e
- Atividade pós-venda: qualidade dos serviços associados ao produto. A empresa desempenha atividades de colocação do produto à disposição do mercado e realiza atividades de apoio aos seus consumidores.

Como a qualidade é representada pelas características que determinam a sua natureza, estas características, quando possuírem determinada afinidade, são agrupadas num parâmetro. E os parâmetros, por sua vez, quando possuírem uma determinada similaridade, são agrupados em dimensões da Qualidade Total do produto (TOLEDO, 1994), (TOLEDO, 1996):

- A dimensão funcionalidade do produto envolve parâmetros de desempenho (nível de atendimento das características de um produto para sua função) e facilidade de uso (funções suporte ao desempenho, ou que podem trazer uma diferenciação frente a outros produtos, no que diz respeito a oferecimento de funções não essenciais);
- A dimensão temporal envolve parâmetros de confiabilidade (que se preocupa com aspectos de desempenho de uma função, num período de tempo, em um determinado ambiente), manutenibilidade (que se preocupa com o período que o produto fica indisponível para sua manutenção), disponibilidade (leva em conta aspectos de confiabilidade e manutenibilidade para determinação da capacidade de operação, num período de tempo) e durabilidade (é a intensidade de uso de um produto até que sua substituição seja economicamente viável);
- A dimensão conformação representa o nível de atendimento das características do produto aos requisitos da engenharia;
- A dimensão serviços associados ao produto envolve aspectos de esclarecimento sobre o funcionamento do produto e a eficiência de prestação de serviços pós-venda;
- A dimensão interface do produto com o meio envolve aspectos relacionados a danos ou efeitos colaterais do produto ao homem e ao ambiente, desde a sua extração da natureza, passando pelo processo produtivo, até o seu uso e descarte final;
- A dimensão subjetiva traduz aspectos de expectativa que são depositados numa marca. Expectativa essa baseada numa história da marca e
- A dimensão custo do ciclo de vida envolve aspectos de custo desde a aquisição, uso, manutenção, até o descarte de um produto.

2.1.3 Histórico do movimento pela qualidade.

Para descrever o histórico do movimento pela qualidade é utilizada a abordagem das evoluções regulares de GARVIN (1992):

- Inspeção. A inspeção nasceu da necessidade da avaliação de grandes quantidades de peças e produção de peças intercambiáveis. Isto acabou introduzindo o modo americano de produção: criação de padrões, utilizados na produção, para assegurar a intercambialidade de uso com o uso de maquinários, para aumento de produção;
- Controle Estatístico da Qualidade. Indicou uma preocupação de como distinguir as variações aceitáveis das flutuações que indicassem problemas. Assim, passou-se a estudar uma maior viabilidade do uso de inspeções, devido ao crescimento da produção;
- Garantia da Qualidade. A II Guerra Mundial acabou acentuando ainda mais a necessidade de peças padronizadas. A garantia da qualidade marca a mudança de enfoque da qualidade como disciplina restrita e baseada na fábrica, para implicações num gerenciamento mais amplo. Havia quatro elementos distintos: quantificação dos custos da qualidade, controle total da qualidade, engenharia da confiabilidade e zero defeitos.
- Gestão Estratégica da Qualidade. A Gestão Estratégica da Qualidade marca o início do entendimento da qualidade como arma agressiva de concorrência e sua associação com a lucratividade.

2.1.4 Sistemas da qualidade ISO 9000.

Um sistema é formado de vários subsistemas que trabalham de forma harmônica para atingir a um objetivo comum (MARANHÃO, 1993).

A ISO 9000 é um conjunto de normas ISO, que trata especificamente da qualidade. Historicamente se originou de normas de segurança das instalações nucleares e de normas de confiabilidade de artefatos militares.

No Brasil o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia) e a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) tratam da normalização em nível nacional. Estes órgãos adotaram as normas ISO série 9000 e as registraram com os seguintes números, conforme a tabela 2:

- ISO 9000: fornece diretrizes para seleção, uso e aplicação das normas ISO 9001, 9002 e ISO 9003;

- *ISO 9001, 9002 e 9003*: normas destinadas a servir como base de contratos entre fornecedores e clientes;
- *ISO 9004*: fornece diretrizes gerais de gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade;
- *ISO 8402*: fornece as definições e conceitos para as normas *ISO* série 9000 e
- *ISO 10011-1*: fornece diretrizes para auditoria.

TABELA 2 - Normas do conjunto *ISO 9000* (ABNT, 1994a), (ABNT, 1994b), (ABNT, 1994c), (ABNT, 1994d), (ABNT, 1994e), (CENWIN, 1998)

NORMA
NBR <i>ISO 9000-1</i> - Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade: parte 1: diretrizes para seleção e uso
NBR <i>ISO 9000-2</i> - Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade: parte 2: diretrizes gerais para aplicação das normas NBR 19001, NBR 19002 e NBR 19003
NBR <i>ISO 9000-3</i> - Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade: parte 3: diretrizes para aplicação da NBR 19001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de "software"
NBR <i>ISO 9000-4</i> - Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade: parte 4: guia para gestão do programa de dependabilidade
NBR <i>ISO 9001</i> - Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados
NBR <i>ISO 9002</i> - Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em produção, instalação e serviços associados
NBR <i>ISO 9003</i> - Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em inspeção e ensaios finais
NBR <i>ISO 9004-1</i> - Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade - parte 1: diretrizes
NBR <i>ISO 9004-2</i> - Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade - parte 2: diretrizes para serviços
NBR <i>ISO 9004-3</i> - Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade - parte 3: diretrizes para materiais processados
NBR <i>ISO 9004-4</i> - Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade - parte 4: diretrizes para melhoria da qualidade
NBR <i>ISO 8402</i> - Gestão da qualidade e garantia da qualidade: terminologia
NBR <i>ISO 10011-1</i> - Diretrizes para auditoria de sistemas da qualidade: parte 1: auditoria

A figura 2 sugere uma estruturação da documentação *ISO* série 9000. O manual da qualidade define o que a empresa faz com relação à qualidade. Os procedimentos detalham como a empresa faz para obter a qualidade. As instruções, métodos, etc. são referências para atuação localizada para obtenção da qualidade. Os registros demonstram os resultados obtidos pela prática. O manual da qualidade deve ser coerente com a necessidade da empresa e o restante elaborado de acordo com as áreas afins da empresa.

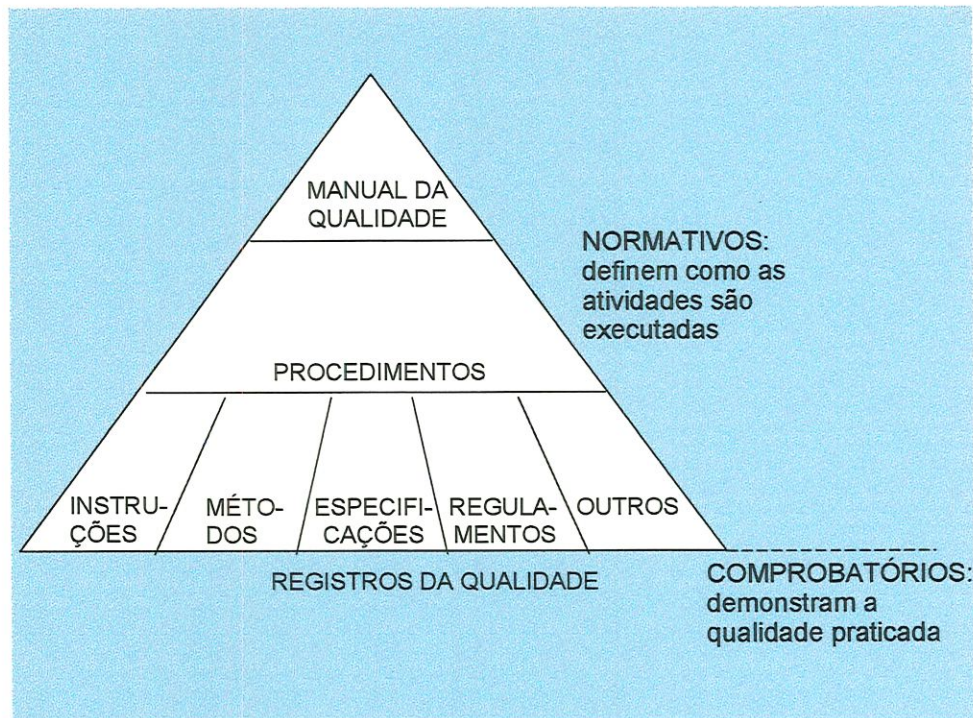


FIGURA 2 - Estrutura de documentação (MARANHÃO, 1993)

2.1.5 Qualidade Total.

A Qualidade Total é entendida como pertencente à geração da gestão estratégica da qualidade. O texto a seguir inicia-se por expor as visões dos principais autores da área para depois partir para a operacionalização, ou seja, expor a abordagem da Qualidade Total. Assim, expõe-se algumas metodologias de implementação e, por último, os principais prêmios relacionados à Qualidade Total hoje. Para efeito do presente trabalho, os termos Qualidade Total, Controle da Qualidade Total e *TQC* têm o mesmo significado, sendo, na maioria das vezes, mencionados pelo primeiro.

2.1.5.1 Abordagens de autores.

Nesta parte, são apresentadas abordagens dos principais autores do tema Qualidade Total: Crosby, Deming, Feigenbaum, Ishikawa, e Juran.

Abordagem de Crosby (CROSBY, 1986), (UFSCAR, 1996). Para Crosby a implantação de um programa da qualidade envolve quatorze etapas:

- Comprometimento da gerência: implica na comunicação à gerência da necessidade de melhoria;
- Equipe de melhoria da qualidade: a finalidade é operacionalizar ações a favor da qualidade;
- Cálculo da qualidade: a linguagem para a qualidade deve ser feita em termos de eficiência;
- Avaliação do custo da qualidade: para avaliação, as medidas da qualidade devem ser transformadas em custo;
- Conscientização: a ausência da qualidade, em termos de custos, deve ser repassada aos funcionários;
- Ação corretiva: deve-se estabelecer o hábito de identificar e corrigir problemas;
- Estabelecimento de um comitê especial para o programa zero defeitos: deve-se estabelecer o compromisso de realizar corretamente as atividades, desde a primeira vez;
- Treinamento de supervisores: todos os níveis gerenciais devem ser previamente orientados sobre o programa;
- Dia zero defeitos: é necessário marcar o zero defeitos com um dia;
- Estabelecimento de meta: deve-se fazer com que todos pensem em termos de equipe e metas;
- Remoção de causa de erros: é necessário que todos confiem na solução de problemas;
- Reconhecimento: a administração deve provar estar engajada com os objetivos da qualidade;
- Conselhos da qualidade: deve haver uma regularidade nas reuniões da qualidade e
- Fazer tudo de novo: é necessário a perpetuação do programa com todo o ciclo sendo feito novamente.

O conceito zero defeitos parte do pressuposto de que os erros são causados por falta de conhecimento e desatenção.

Abordagem de Deming (DEMING, 1990), (FAESARELLA et al., 1996), (UFSCAR, 1996). A visão de Deming é voltada para o fato de que a melhoria da qualidade depende da variabilidade, tendo em vista que a variação é existente e aceitável. Deming defende a operacionalização de uma organização para a efetivação das etapas necessárias à qualidade. Dessa forma, a organização tem como se auto-controlar. O auto-controle dá-se pela atuação em causas especiais e causas comuns. As causas especiais podem ser resolvidas em nível de fábrica e as causas comuns podem ser resolvidas em nível de gerência. Para Deming, a base

da transformação da indústria norte-americana, a fim de estancar o seu declínio, é constituída pelos princípios:

- Criar a constância de propósitos para a melhoria do produto e do serviço. Isto significa ter a intenção de permanecer no mercado;
- Adotar a nova filosofia. Entender o novo estilo de gerenciamento;
- Cessar a dependência da inspeção em massa. Acreditar na resolução dos problemas quando em processo;
- Cessar a prática de avaliar as transações apenas com base no preço. O raciocínio deve ser a qualidade, entendida como ganho a longo prazo em cima do investimento;
- Melhorar constantemente o sistema de produção e serviço. A melhoria do nível da qualidade tende a tornar estreita a distribuição estatística das características da qualidade;
- Instituir o treinamento e o re-treinamento. Referência ao treinamento da administração e funcionários novos;
- Adotar e instituir a liderança. A função da administração deve ser a de orientar e não supervisionar. Para isso, a chefia deve conhecer o trabalho de seus subordinados;
- Afastar o medo. O medo resulta em desempenho reprimido e cifras arranjadas;
- Romper as barreiras entre os diversos setores de pessoal. Para não sub-otimizar o trabalho de todos;
- Eliminar *slogans*, exortações e metas para a mão-de-obra. Sem o envolvimento da administração essa campanha pode cair na descrença;
- Eliminar as cotas numéricas. Administrar o trabalho pelo seu real valor;
- Remover as barreiras ao orgulho da execução. A motivação pela realização do trabalho deve ser preocupação constante;
- Instituir um sólido programa de educação e treinamento. Deve haver um programa de aprimoramento do pessoal e
- Agir no sentido de concretizar a transformação com a administração, enfrentando cada princípio, rompendo com a tradição, lançando-se o movimento pela qualidade, vendo cada atividade como parte de um processo, utilizar a organização para a qualidade (decidir o que fazer, executar, observar os dados e utilizar os resultados), definir produtos, processos, métodos, clientes e fornecedores, trabalhar em equipe para melhorar os resultados.

Abordagem de Feigenbaum (FAESARELLA et al., 1996), (FEIGENBAUM, 1994), (UFSCAR, 1996). A visão de Feigenbaum abrange a idéia de que a qualidade é obtida pela

integração das atividades da empresa. A qualidade é entendida como presente em todos os estágios, desde marketing até serviços associados.

O pré-requisito para se alcançar a qualidade é uma organização bem definida e devidamente formalizada. Organização implica em definição das responsabilidades e formalização implica em documentação.

As tarefas do controle da qualidade são:

- Controle do novo projeto: inclui-se aí o esforço do controle da qualidade sobre o novo produto, antes de se iniciar a sua produção;
- Controle do material recebido: envolve os procedimentos para aceitação de insumos de outras companhias ou eventualmente de outras unidades da mesma companhia;
- Controle do produto: envolve o controle das características do produto, durante e após a sua produção e
- Estudo de processos especiais: relacionado às ações para descobrir causas dos produtos não-conformes e prover ação corretiva permanente.

O sistema da qualidade é formado pelos subsistemas:

- Avaliação da Qualidade na Pré-Produção;
- Planejamento da Qualidade do Produto e Processo;
- Planejamento, Avaliação e Controle da Qualidade do Material Adquirido;
- Avaliação e Controle da Qualidade de Produto e Processo;
- Estudos Especiais da Qualidade;
- Realimentação da Informação da Qualidade;
- Equipamento de Informação sobre Qualidade;
- Treinamento, Orientação e Desenvolvimento da Força de Trabalho para a Qualidade;
- Serviço ao Consumidor após Produção e
- Gerenciamento da Atividade da Qualidade.

A contribuição dos subsistemas básicos, na implementação das quatro tarefas fundamentais do Controle da Qualidade Total, é mostrada na figura 3. Nesta figura, a contribuição de cada subsistema nas tarefas do controle da Qualidade Total é determinado pelo seu alinhamento, por exemplo o subsistema Avaliação da Qualidade na Pré-Produção contribui na tarefa Controle do Novo Projeto.

Abordagem de Ishikawa (FAESARELLA et al., 1996), (ISHIKAWA, 1993), (UFSCAR, 1996). A visão de Ishikawa baseia-se na rápida identificação e satisfação dos clientes e baixa variabilidade dos processos. É fundamental a participação de todos na busca

pela qualidade. Defende a ênfase em processos e não na hierarquia da empresa; ações baseadas em fatos e dados, valorização do ser humano, foco no cliente, priorização da qualidade. A primazia dá-se pela atenção ao cliente.

No modelo de Qualidade Total de Ishikawa, o controle é feito através do ciclo *PDCA* da figura 4. O *PDCA* é formado por:

- *Plan* (planejar): formado pelas metas (definição de objetivos) e métodos (modo de alcançar os objetivos);
- *Do* (fazer): composto por educar e treinar (definir a importância e prover capacitação) e treinar/executar (prover capacitação através da prática);
- *Check* (verificar): onde se verifica o executado (segundo os objetivos definidos) e
- *Action* (agir): onde há a ação dentro do que foi encontrado não-conforme na fase de verificação (não-conforme aos objetivos definidos).

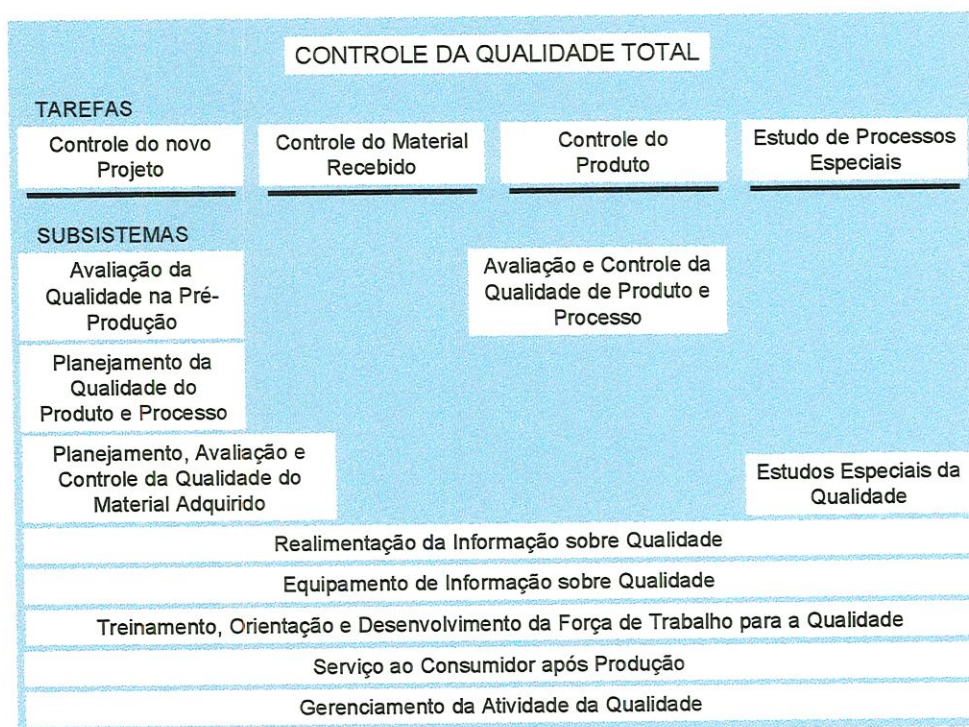


FIGURA 3 - Contribuição de cada subsistema na implementação das quatro tarefas fundamentais do Controle da Qualidade Total (FEIGENBAUM, 1994)

Controle da Qualidade Total é a prática do controle da qualidade por todas as pessoas da empresa, além de seus subcontratantes, sistemas de distribuição e empresas afiliadas.

Os objetivos primários são expostos na satisfação dos empregados, consumidores, acionistas e sociedade. Para isso, usam-se os meios qualidade, preço, quantidade e data de entrega. Todas as ferramentas e técnicas à disposição devem ser usadas para produzir bens de alta qualidade a baixo custo, para servir à sociedade.

A transformação das empresas pelo Controle da Qualidade Total envolve:

- Qualidade em primeiro lugar - não os lucros a curto prazo. A priorização do lucro a curto prazo pode significar perda de competitividade a longo prazo;
- Orientação para o consumidor - não orientação para o produtor. Pensar sob o ponto de vista da outra parte. Isto significa ouvir as opiniões do cliente e agir de forma a levar suas opiniões em consideração;
- Usar fatos e dados para fazer apresentações - utilizar métodos estatísticos. É necessário traduzir a realidade em parâmetros medidos/observados;
- Respeito pela humanidade como uma filosofia de administração - administração plenamente participante e
- Gerenciamento por funções cruzadas. Deve haver o gerenciamento dos setores da organização concomitantemente ao gerenciamento entre os setores, para operacionalização do entendimento entre os objetivos dos clientes/fornecedores internos.

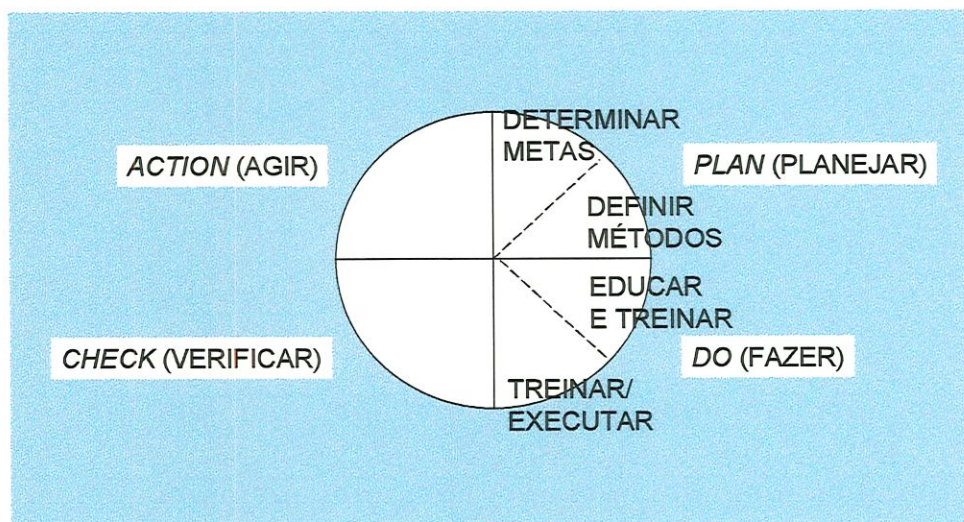


FIGURA 4 - Ciclo PDCA (ISHIKAWA, 1993)

Abordagem de Juran (FAESARELLA et al., 1996), (JURAN, 1990), (UFSCAR, 1996). A visão de Juran defende a qualidade como adequação ao uso. Para o alcance da gestão da qualidade, numa empresa, Juran estipula 3 fases (Trilogia Juran):

- Planejamento da qualidade: é necessário para evitar o aparecimento de deficiências que possam comprometer o desempenho da organização, em descobrir as características do produto que satisfariam ao cliente.;
- Controle/manutenção: é um processo gerencial em que se avalia um desempenho, compara-se com as metas e atua-se nas diferenças e
- Aprimoramento/melhoria da qualidade: como as necessidades dos clientes são um alvo móvel, as empresas devem possuir uma taxa de melhoramento tanto em nível de diminuição de deficiências de produto e de processos, quanto desenvolver novas características de produtos e novos processos. Para a operacionalização do melhoramento da qualidade, pode-se usar basicamente uma infra-estrutura de apoio à melhoria com comitês, facilitadores, treinamento etc., e equipes de projetos para melhoria. A justificativa para atuação no melhoramento da qualidade pode ser feita através da comparação do retorno potencial sobre o investimento no melhoramento, e o retorno potencial de outras oportunidades de investimento.

Apesar de Ishikawa trazer pontos de vista representativos e promover a liderança no Japão, alguns americanos conferem a Deming a responsabilidade pela revolução da qualidade no Japão (COLE, 1996).

2.1.5.2 Operacionalização.

Para MERLI (1993), os primeiros programas de Qualidade Total, no ocidente, eram restritos a programas de melhoria geralmente ausentes da participação da administração, genéricos, sem orientação de metas, com a utilização de ferramentas estatísticas.

Os programas da II geração da Qualidade Total possuem as seguintes características: liderança da alta administração, base no modelo interno, desenvolvimento de um plano anual articulado em fases, curto espaço de tempo para obtenção de resultados, integração com o sistema gerencial, ênfase na cultura interna e corrente cliente-fornecedor, uso de *benchmarking*, uso de ferramentas como controle estatístico de processo e *CEDAC* (*Cause-Effect Diagram with Addition of Cards* – diagrama causa-efeito com adição de cartões).

CAMPOS (1992b) cita o Controle da Qualidade Total modelo JUSE (*Japan Union of Scientists and Engineers* – União Japonesa de Cientistas e Engenheiros) como o controle exercido por todas as pessoas, para a satisfação das necessidades de todas as pessoas

envolvidas por atividades da empresa. A abordagem de Qualidade Total no estilo japonês defende os itens:

- Atender às necessidades do cliente;
- Aumentar a produtividade através da melhoria da qualidade;
- Priorizar problemas críticos;
- Base em fatos e dados;
- Gerenciar por processos e não por resultados;
- Isolar as causas dos problemas;
- Não vender produtos defeituosos;
- Prevenir defeitos;
- Eliminar causas dos problemas;
- Respeitar empregados como seres humanos e
- Definir e garantir a execução da visão e estratégia da empresa.

A abordagem de Qualidade Total japonesa é baseada na estatística de Deming e em gerenciamentos de Juran. A Qualidade Total assegura o lucro contínuo através da satisfação do consumidor. O *TQC* é um gerenciamento científico e orientado para a qualidade, para a satisfação do cliente, através da participação de todos os membros da companhia (UMEDA, 1994a).

BELOHLAV (1993) descreve a Qualidade Total como associada à definição de projetos futuros, atenção aos processos, priorização de problemas e atenção focada no sistema.

O modelo de Qualidade Total apresentado neste trabalho (figura 5 e tabela 3) contém características do modelo europeu (MERLI, 1993) e japonês (CAMPOS, 1992b). Na figura 5, a cultura da companhia/fator humano e qualidade assegurada/sistema de informação influenciam de forma direta as características:

- Diretrizes, estratégias e gerenciamento;
- Organização operacional e
- Base.

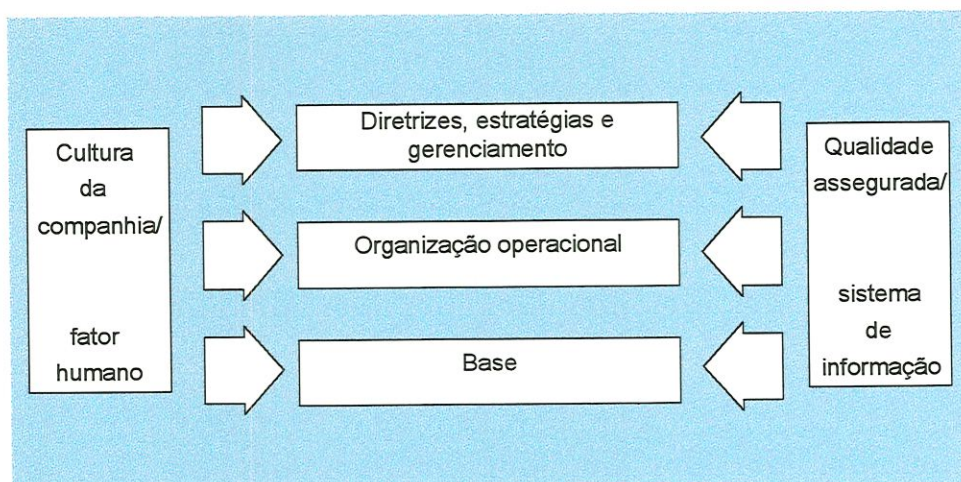


FIGURA 5 - Subsistemas da Qualidade Total (MERLI, 1993)

Diretrizes, estratégias e gerenciamento.

O enfoque da Qualidade Total é baseado em quatro diretrizes:

- Satisfação do cliente;
- Qualidade como prioridade;
- Melhoria contínua e
- Envolvimento de todos.

As principais abordagens estratégicas da Qualidade Total são:

1) Planejamento estratégico abrangente. O planejamento estratégico é a arte gerencial de posicionar os meios disponíveis de sua empresa, visando manter ou melhorar posições relativas e potenciais bélicos favoráveis a futuras ações táticas na guerra comercial. Um modelo de planejamento estratégico é ilustrado na figura 6.

Pontos importantes básicos são a visão humanista, onde qualquer organização humana é montada para satisfazer às necessidades do ser humano, e a visão futurista, onde qualquer organização deve assegurar o seu futuro.

TABELA 3 - “Os ingredientes fundamentais” da Qualidade Total (MERLI, 1993)

DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, E GERENCIAMENTO		
<p>Diretrizes:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Satisfação do cliente . Qualidade primeiro . Melhoria contínua . Envolvimento 	<p>Abordagens estratégicas</p> <ul style="list-style-type: none"> . Planejamento estratégico abrangente . Organização baseada no tempo . Tempo para o mercado . Gerenciamento total da manufatura . Estratégia logística total . <i>Co-makership</i>/parceria . Qualidade assegurada total . Desdobramento da qualidade . Gerenciamento global de serviços 	<p>Sistema de gerenciamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Gerenciamento pelas diretrizes . Gerenciamento do dia-a-dia . Gerenciamento por processos . Gerenciamento interfuncional . Gerenciamento por funções
ORGANIZAÇÃO OPERACIONAL		
<p>Mecanismos organizacionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Trabalho da rotina diária . Controle de processo . Gerenciamento da melhoria . Sistema <i>CEDAC</i> . <i>Forward</i>/engenharia simultânea . <i>Just-in-Time</i> . Engenharia industrial total . Manutenção produtiva total 		<p>Metodologias/ferramentas:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Desdobramento das diretrizes . Planos da qualidade . Análise do fator chave . Análise do processo . <i>Benchmarking</i> . Desdobramento da função qualidade . Etc.
BASE		
<p>Mecanismos organizacionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Melhoria contínua . Grupos de melhoria (times de projeto, times da qualidade, grupos de projeto, forças tarefa, círculos de controle da qualidade) . Organização da linha de frente . Etc. 		<p>Metodologias/ferramentas:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Solução de problemas (sete ferramentas <i>PDCA</i>) . Solução de problemas . Diagrama <i>CEDAC</i> . CEP . Técnicas de confiabilidade (<i>FMEA</i>, etc.) . Etc.

Portanto o planejamento estratégico busca a sobrevivência da empresa, através da satisfação de todas as pessoas que possuem um relacionamento com ela. O contexto de utilização do planejamento estratégico deve conter os princípios:

- Filosofia da empresa: valores e crenças da alta administração. Consiste em dizer no que a empresa acredita, enquanto valores culturais;

- Visão da empresa: o lugar que a empresa deseja ocupar no futuro, a partir de uma análise do ambiente - mercado e concorrentes. Deve ser expressa em termos de dimensões da qualidade e
- Estratégia: a partir da análise de processo, define-se os meios para curto, médio e longo prazo de como se atingir a visão.

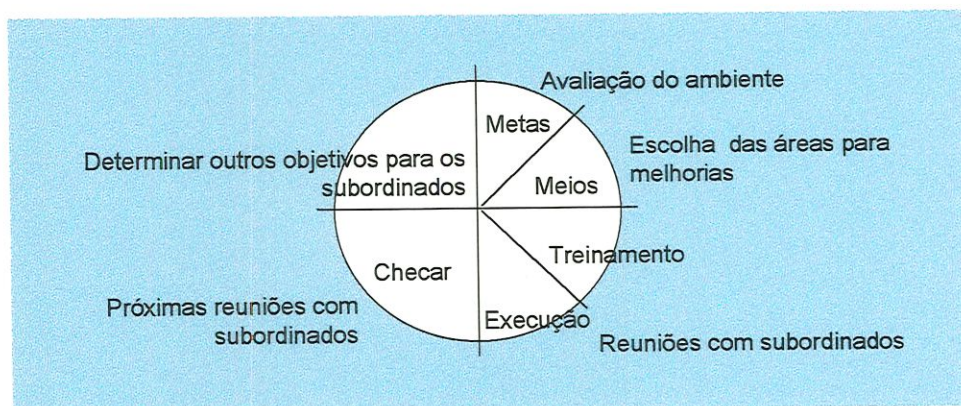


FIGURA 6 - Planejamento estratégico (CAMPOS, 1992b)

Se a companhia se utiliza da abordagem da Qualidade Total, para realizar seu planejamento estratégico, pode-se dizer que ela realiza um planejamento estratégico abrangente (MERLI, 1993). O plano estratégico abrangente contém muitos elementos que não são normalmente considerados. Os projetos têm duração superior a 3-5 anos. Além do plano, é usado um modelo de referência para Qualidade Total e uma auto-avaliação. O modelo de referência contém os subsistemas e as etapas de implementação numa ordem seqüencial. A auto-avaliação leva em conta um horizonte de no mínimo 3 anos. O resultado serve para identificar as prioridades para ação.

O enfoque de planejamento abrangente guia o processo de planejamento através das políticas. O modelo de referência é baseado em duas dimensões:

- Desenvolvimento lógico de fases e
- Subsistemas de gerenciamento.

As fases indicam a maturidade da empresa com relação à Qualidade Total. Geralmente o modelo de referência parte da abordagem atual da empresa com relação à qualidade, e possui, como última fase, o estágio de plena consciência e prática do enfoque da Qualidade Total, uma referência do ideal. Os subsistemas geralmente incluem cultura da empresa, papel da gerência, sistema, metodologias e ferramentas para a Qualidade Total, e outros.

2) Organização baseada no tempo: representa a abordagem de toda a cadeia de negócios baseada no tempo;

3) Tempo para o mercado: aborda a questão do tempo para desenvolvimento de novos produtos como de fundamental importância;

4) Gerenciamento total da manufatura: é uma abordagem holística, voltada para a reorganização da produção, baseada no *Just-in-Time (JIT)*, controle de processos, melhoria contínua, envolvimento total e sistemas baseados no gerenciamento de custos;

5) Estratégia logística total: representa a integração por computador de todos os aspectos do negócio;

6) *Co-makership*/parceria: aborda a questão do nível de cooperação operacional e estratégica entre a organização e seus fornecedores;

7) Qualidade assegurada total: é uma abordagem de sistemas de qualidade assegurada, uso de padrões e certificação numa atividade dinâmica, ao contrário de burocrática;

8) Desdobramento da qualidade: é uma abordagem da Qualidade Total voltada para a satisfação do cliente, nos produtos fornecidos a ele ou nos padrões organizacionais e

9) Gerenciamento global de serviços: é a abordagem de proporcionar a satisfação do cliente, voltada principalmente para a qualidade do serviço.

O Sistema de Gerenciamento é uma ferramenta de negócio, e é o centro da estratégia. É constituído de 5 dimensões, trabalhando em sinergia:

1) Gerenciamento pelas diretrizes: gerenciamento por prioridades com metas de longo prazo, a partir de metas de curto prazo, monitoramento de ações de médio e curto prazo e sistema de gerência para operacionalizar a Qualidade Total. As principais características do Gerenciamento Pelas Diretrizes são: forte relação entre planos estratégicos e de negócios, prioridades básicas, identificação conjunta de objetivos e medidas necessárias, forte integração dos processos interfuncionais, na produção de resultados, sinergia de

gerenciamento de processos, gerenciamento de processos na perseguição de objetivos, rigorosa aplicação do método *PDCA*, ênfase no relacionamento causa-efeito, auditoria direta pela gerência.

A diretriz é definida sob dois pontos:

- Diretriz pluri-anual - valores e princípios para guiar os planos estratégicos, tais como: missão, princípios para perseguir a Qualidade Total, princípios de relacionamento para o cliente/mercado; e
- Diretriz de operação anual - desdobramento de metas e meios para guiar o gerenciamento de processos e atividades de melhoria, e diretriz da campanha anual - foco comum em atividades de áreas não diretamente envolvidas com o desdobramento da diretriz de operações.

Como modelo do gerenciamento de uma diretriz tem-se a figura 7, onde são mostradas as atividades realizadas de forma seqüencial, alinhadas com o seu setor responsável, localizadas no tempo dentro do ciclo *PDCA*, e ilustradas junto ao padrão de documento para sua realização.

JURAN (1990) cita o GEQ (Gerenciamento Estratégico da Qualidade) como “uma abordagem sistemática para estabelecimento e obtenção de metas de qualidade por toda a empresa”. É conveniente a atuação em termos de um teste piloto, pois, embora haja uma clara imposição da gerência para que todos se movam para a qualidade, a tendência é que um departamento se mova após o outro. Os altos gerentes podem se organizar num conselho para fornecer apoio. As políticas da qualidade são entendidas como um guia para ações gerenciais e as metas devem ser desdobradas na forma de suas subdivisões em níveis mais baixos, usando o princípio de Pareto, dos poucos projetos, mas vitais.

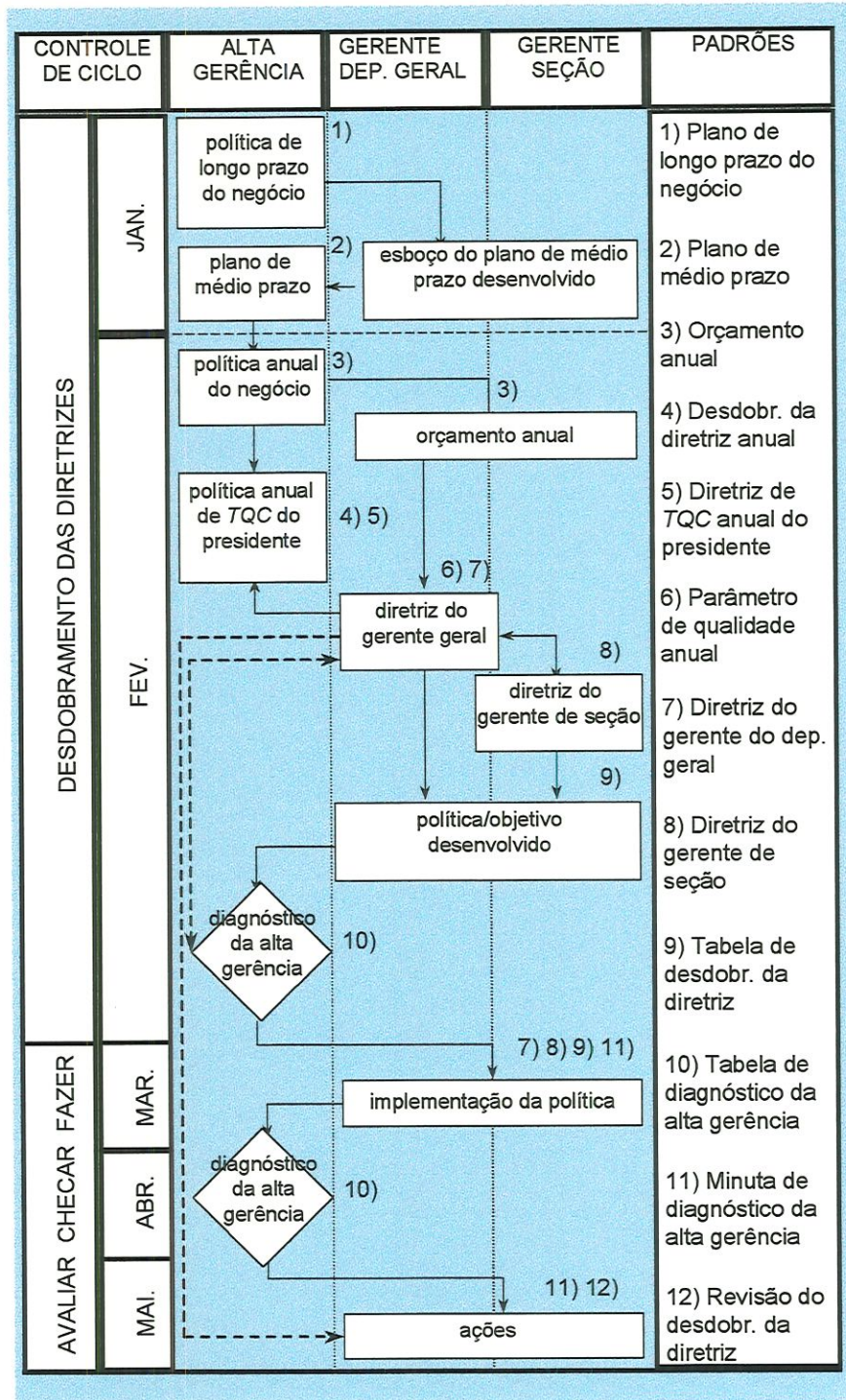


FIGURA 7 - O sistema de gerenciamento da diretriz (UMEDA, 1994b)

Geralmente o desdobramento das metas da qualidade pode ser feito usando-se a estrutura organizacional da empresa, entretanto esse arranjo não funciona para o tratamento de macroprocessos, onde há uma relação entre atividades pertencentes a um mesmo processo, mas pertencentes a departamentos diferentes.

Os relatórios desempenham importante papel no GEQ, pois informam aos gerentes o que se passa em relação à qualidade.

A implantação do GEQ é feita em fases, gradualmente, da escolha da estratégia até um redimensionamento do GEQ, segundo a tabela 4. Considera-se um prazo de 6 anos para instalação formal do GEQ.

São poucas as prioridades atacadas pelo gerenciamento pelas diretrizes (até 3 por ano). UMEDA (1994b) expõe que o gerenciamento das diretrizes deve limitar-se a alguns temas, visto que necessita de forte liderança da alta cúpula.

2) Gerenciamento do dia-a-dia: a essência do gerenciamento do dia-a-dia é focar o cliente através da prática das atividades da cadeia cliente-fornecedor. Os principais patrocinadores do gerenciamento do dia-a-dia são os chefes de departamento. Todas as ferramentas da Qualidade Total para desenvolvimento de melhorias são utilizadas - grupos, CEDAC, etc.

3) Gerenciamento por processos: os negócios são executados por processos, não por funções, os processos não podem ser resumidos a procedimentos estáticos devido à contínua mudança de relacionamento entre o mercado e os fatores de negócio. Geralmente os processos estão num número de 10 a 20, em uma companhia (MERLI, 1993). Não há uma regra para definição de processos. Os processos podem ser delimitados até grandes detalhes (DAVENPORT, 1994).

TABELA 4 - Fases de implementação do GEQ (JURAN, 1990)

FASE	INTERVALO
Escolha da estratégia	6 - 12 meses
Melhoramento da qualidade em um local de teste, mais a avaliação dos resultados	1 ano
Redimensionamento para melhoramento da qualidade em toda a empresa; início do GEQ em local de teste	2 anos
Redimensionamento do GEQ	2 anos

O processo pode ser entendido pela definição de sistema na figura 8:

- Entrada: recursos para o início da atividade do sistema;
- Saída: resultado das atividades do sistema e
- Processo: conjunto de atividades que transformam entradas em saídas.

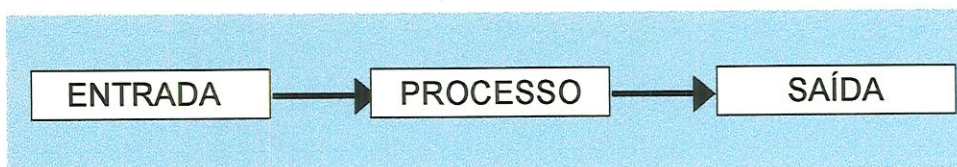


FIGURA 8 - Sistema (NÓBREGA, 1990)

JURAN (1990) expõe o Gerenciamento Operacional da Qualidade como uma abordagem estruturada para o gerenciamento da qualidade, nos níveis intermediários entre a mão-de-obra não supervisora e a alta gerência. Para melhor entendimento, é necessário a apresentação do conceito de departamento: qualquer unidade organizacional situada entre a alta gerência e a mão-de-obra (figura 9).

Os sistemas de grandes empresas são de natureza multifuncional chamados aqui de macroprocessos, e estes, por sua vez, compostos de microprocessos. Para melhor entendimento, é exposta a tabela 5, para diferenciação de macro e microprocessos:

- O alcance usual do macroprocesso é multidepartamental, enquanto que o microprocesso possui um alcance dentro de um único departamento;

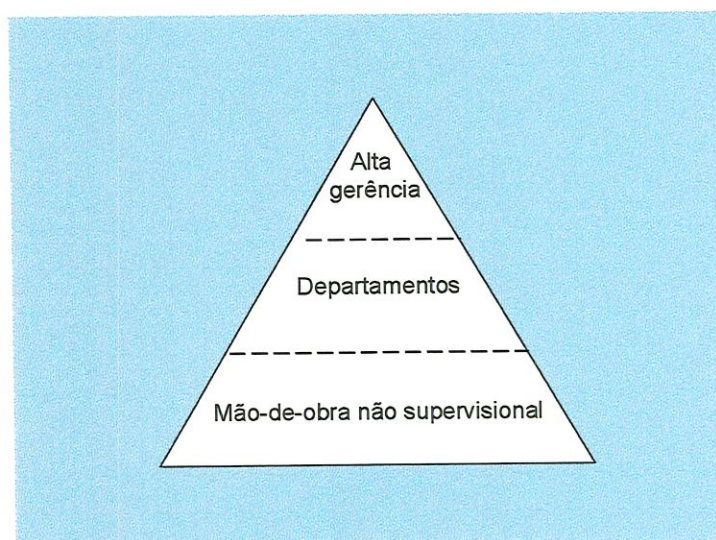


FIGURA 9 - Localização do departamento na hierarquia organizacional (JURAN, 1990)

- A relação com a hierarquia organizacional é muito rara, no caso do macroprocesso, e muito freqüente, no caso do microprocesso;
- A propriedade do processo não é naturalmente definida para o macroprocesso, enquanto que o supervisor do departamento é o proprietário natural do microprocesso;

- As equipes multidepartamentais são responsáveis pelo planejamento da qualidade, no macroprocesso. No microprocesso, a responsabilidade pelo planejamento da qualidade é local (departamento) e
- É muito rara a relação entre os planejadores e o corpo operacional, no macroprocesso, enquanto que é muito freqüente, no caso do microprocesso.

TABELA 5 - Gerenciamento da qualidade para macroprocessos versus microprocessos
(JURAN, 1990)

CARACTERÍSTICAS	MACROPROCESSO	MICROPROCESSO
Alcance usual	Multidepartamental; freqüentemente multifuncional	Tarefas ou operações dentro de um único departamento
Relação com a hierarquia organizacional	Raramente muito relacionada	Geralmente muito relacionada
Propriedade do macroprocesso	Não há proprietário natural	Supervisor do departamento é proprietário natural
Responsabilidade para o planejamento da qualidade	Requer equipes multidepartamentais	Freqüentemente pode ser delegada a funcionários de departamentos locais
Relação entre planejadores e funcionários operacionais	Raramente idêntica	Freqüentemente idêntica

O planejamento da qualidade para macroprocessos deve responder às questões de:

- Definição da missão do macroprocesso;
- Seguir o roteiro de planejamento da qualidade (identificar clientes, suas necessidades, produtos e processos);
- Definição de microprocessos e
- Coordenação de planejamento.

Há também a definição de ALMEIDA (1993): processo é o conjunto de recursos - humanos e materiais - dedicados às atividades necessárias à produção de um resultado final específico, independentemente de relacionamento hierárquico, conforme figura 10. As características das atividades de um processo são:

- Interdependência: orientação para os objetivos do processo;
- Recebimento de produtos mensuráveis: avaliação do desempenho do fornecedor (interno ou externo);
- Modificação do produto recebido: a atividade deve agregar valor ao produto para justificar sua existência;
- Produção de produtos mensuráveis: avaliação de seu desempenho e

- Repetitividade: para que as melhorias sejam agregadas à atividade, nas suas próximas realizações.

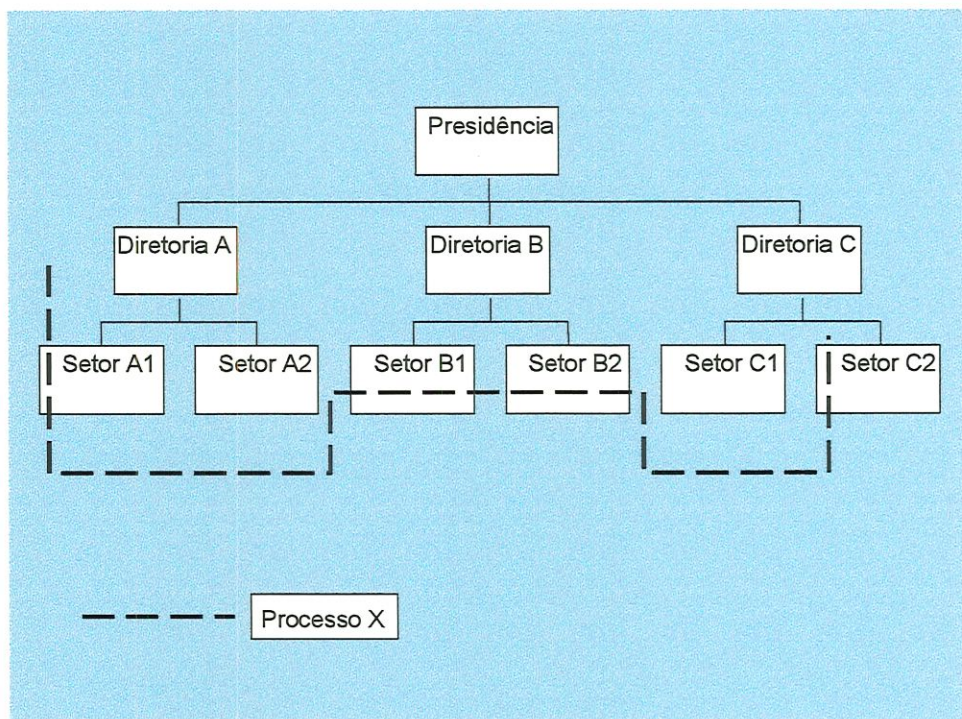


FIGURA 10 - Delineamento de um processo (ALMEIDA, 1993)

Não se deve agregar valor a um produto, cuja mensuração mostrou uma não conformidade. Caso a não-conformidade seja aceita, valores são agregados ao produto de acordo com o fluxo do processo. Quando o efeito da não-conformidade puder ser sentido, o custo da não-qualidade já é muito alto.

Para que um processo produza um resultado conforme, é necessário que suas atividades tenham produzido resultados conformes.

Um processo, para ser passível de gerenciamento, deve ter seus limites perfeitamente definidos. As prioridades para gerenciamento de processos devem ser coerentes com a política de longo prazo da empresa.

A responsabilidade pelo processo envolve todas as pessoas que, de alguma forma, contribuam para sua realização. Entretanto, a função/pessoa que responde por ele pode ser escolhida de várias formas, pela alta direção da empresa:

- Quem gerencia a maior parte das atividades do processo;
- Quem é acionado quando algo está errado e
- Eventualmente algum cargo superior que emite instruções que mais afetem o processo.

É importante ressaltar que a responsabilidade pelos resultados quantitativos e pela qualidade continua sendo dos responsáveis pelas atividades constituintes do processo. O responsável pelo processo deve assegurar que:

- Os executores das atividades recebam treinamento adequado;
- As ações e condições concordadas entre clientes/fornecedores sejam documentadas e executadas;
- As atividades sejam realizadas de forma balanceada;
- Modificações não transfiram sobrecarga indevida;
- Modificações não causem efeitos indesejados em outros setores ou processos;
- Seja solicitado, quando necessário, auxílio na resolução de problemas;
- A alta gerência seja informada quanto ao andamento do processo e
- A alta gerência seja informada sobre eventos de reconhecimento.

Aos responsáveis pelas atividades do processo cabe:

- Cumprir o concordado com seus clientes e
- Envolver o dono do processo em alterações que possam afetar outras áreas.

A primeira coisa a ser feita é o treinamento dos realizadores das atividades, nos conceitos e definições do trabalho relativo aos processos. Após o treinamento, o dono do processo deve coordenar:

- A elaboração da missão dos responsáveis pelas atividades do processo: a missão visa orientar todos os participantes do processo para um objetivo comum;
- A confecção do fluxograma do processo: o fluxograma visa explicitar as atividades componentes do fluxograma, bem como sua seqüência;
- O sumário do processo: o sumário do processo visa identificar os responsáveis pelas atividades, os seus clientes e os fatores críticos;
- A análise das atividades: a análise das atividades visa aproximar o fornecedor do seu cliente, propondo concordância entre o que é recebido e o que é encaminhado e as medidas de qualidade que serão avaliadas;
- A definição das medidas de qualidade: as medidas de qualidade são indicadores numéricos das atividades pertencentes a um processo. Ela deve ser explicitada, bem como a sua fórmula, com um exemplo prático, a sua freqüência de obtenção, prazo para distribuição e nomes das funções que receberão os indicadores;
- Os acordos entre fornecedores/clientes: os acordos visam negociar ações a analisar, a implementar e já implementadas. É necessário a nomeação de um responsável para cada uma e

- O manual do processo: todos os documentos utilizados na preparação do gerenciamento dos processos devem se constituir no manual do processo.

Processo é uma atividade que consome recursos e produz um bem ou serviço (HRONEC, 1994). O seu mapeamento cria uma base comum de foco e comunicação. Muitas vezes, as empresas estruturam-se por funções, e ninguém é responsável pelos processos, os processos acontecem casuisticamente e sem estruturação, sem organização. Para mapeamento do processo é necessário:

- Identificar o produto/serviço e os processos relacionados;
- Documentar o processo por meio de entrevistas e
- Transferir as informações para uma representação visual.

4) Gerenciamento interfuncional: é o mecanismo utilizado para coordenar, gerenciar, melhorar continuamente problemas e permanentes fatores de negócio. Os fatores de negócio ou dimensões da Qualidade Total geralmente gerenciados no Japão são: qualidade, custo, atendimento, moral e segurança (tabela 6). Nesta tabela, cada dimensão da qualidade possui um conjunto de pessoas atingidas:

- Clientes da dimensão qualidade: cliente (pela compra de um produto melhor) e sociedade (pela oferta de um produto melhor);
- Clientes da dimensão custo: cliente (pela obtenção de um produto por um preço menor), acionista (pelo aumento do lucro decorrente da diminuição do custo para obtenção do produto), funcionários (pela estabilidade gerada pela diminuição do custo para obtenção do produto) e sociedade (pela oferta de um produto a um custo menor);
- Clientes da dimensão atendimento: cliente (por uma maior confiabilidade quanto ao prazo de entrega, à quantidade do produto produzida e ao local de entrega);
- Clientes da dimensão moral: funcionários (pelo convívio num ambiente mais favorável) e
- Clientes da dimensão segurança: cliente (por adquirir um produto que não cause danos à sua saúde), funcionários (por trabalhar num local que não explore sua saúde) e sociedade (por adquirir subprodutos da atividade empresarial que não comprometam a vida e o meio no qual está inserida).

5) Gerenciamento por funções: antes da introdução de novas tarefas, talvez seja mais fácil eliminar aquelas não úteis a curto prazo. Os caminhos hierárquicos são úteis para a operacionalização do gerenciamento pelas diretrizes.

Organização operacional.

Os Mecanismos Organizacionais são descritos em:

1) Trabalho da rotina diária: é uma metodologia aplicada em nível de micro-unidades, de forma contínua, às suas atividades usuais.

TABELA 6 - Dimensões da qualidade (CAMPOS, 1992b)

	DIMENSÕES DA QUALIDADE	PESSOAS ATINGIDAS
Qualidade Total	Qualidade	Cliente, sociedade
	Custo	Cliente, acionista, funcionários e sociedade
	Atendimento	Cliente
	Moral	Funcionários
	Segurança	Cliente, funcionários e sociedade

Para CAMPOS (1992b), o principal papel do estabelecimento da rotina do trabalho é dividir a empresa em grupos de pessoas que têm uma afinidade no seu trabalho rotineiro. O gerenciamento da rotina é feito então por pequenas unidades de gerenciamento, de forma que os níveis hierárquicos superiores não se ocupem com tarefas da rotina.

A rotina é conduzida de forma a proporcionar a melhoria da qualidade da empresa pela atuação conjugada das operações de manutenção e melhorias. Para o trabalho, de acordo com a rotina, é necessário que haja:

- Definição da função: fornecedores, insumos, clientes, produtos (bens ou serviços);
- Macrofluxograma: definição dos limites de responsabilidade e atuação de cada unidade de gerenciamento da rotina;
- Determinação dos itens de controle, suas metas e a frequência;
- Determinação dos fluxogramas de cada processo da unidade de gerenciamento da rotina;
- Definição dos padrões ligados aos fluxogramas dos processos;
- Definição dos problemas e
- Constante aprimoramento das pessoas da unidade na execução do ciclo *PDCA* para melhorias;

A padronização é necessária para manter o nível de conhecimento da empresa. Padronização significa estabelecimento (consenso, redação e registro) e utilização (treinamento e verificação contínua) do padrão. Os sistemas ou processos são organizados em forma de conhecimento, pessoas e equipamentos através da padronização (CAMPOS, 1992a).

A padronização pode ser dividida conforme a figura 11 em:

- Área gerencial (aplicação genérica):
 - Padrões de sistema: documentos consensados que dizem respeito à seqüência e organização das atividades e ditam as diretrizes para execução de atividades, presentes nos manuais de treinamento.
- Área técnica (aplicação mais específica):
 - Padrões técnicos: documentos consensados que dizem respeito a assuntos ou serviços;
 - Especificações: características técnicas que materiais e componentes devem satisfazer;
 - Padrão técnico de processo: tradução das necessidades dos clientes em forma de itens a serem acompanhados. Contém o fluxograma dos processos de fabricação, as características da qualidade do produto de cada processo e sua especificação, os itens de controle dos operadores, que garantirão os valores das características da qualidade e sua especificação, e o método gerencial de cada item de controle (*5W1H*) (tabela 7), para cada operador, onde devem ser respondidas as principais perguntas: o quê, quem, onde, quando e por quê;

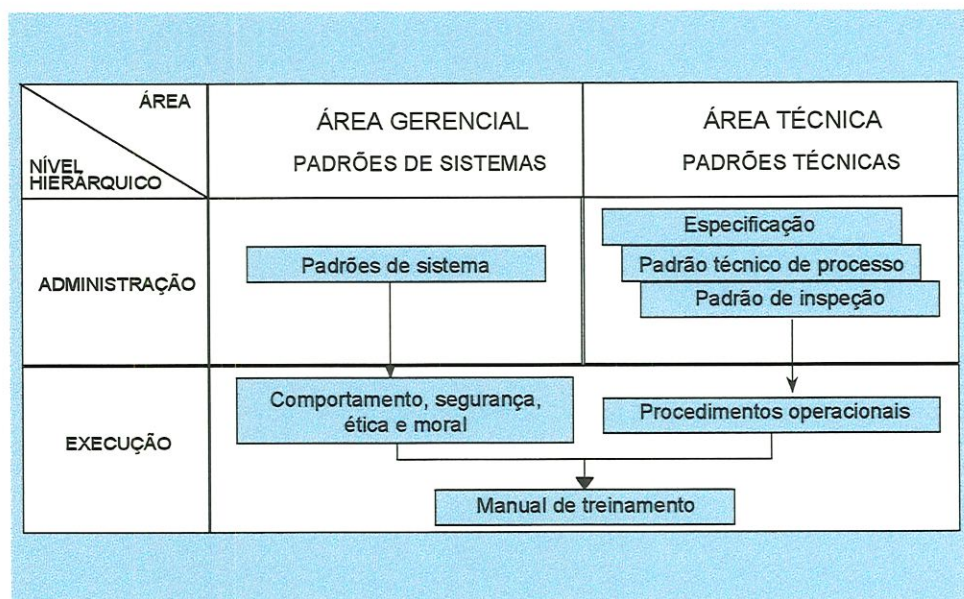


FIGURA 11 - Relacionamento entre os padrões (CAMPOS, 1992a)

- Procedimento operacional: conjunto de orientações em forma seqüencial visando transmitir como se faz determinada tarefa. As etapas críticas podem ser detalhadas no manual de treinamento da operação e

TABELA 7 - 5W1H (CAMPOS, 1992a)

5W	(WHAT) O QUÊ	“Qual é o assunto?”
	(WHO) QUEM	“Quem é o responsável?”
	(WHERE) ONDE	“Onde a operação é conduzida?”
	(WHEN) QUANDO	“Qual a periodicidade?”
	(WHY) POR QUÊ	“Por que isto é necessário?”
1H	(HOW) COMO	“Qual a maneira?”

- Padrão de inspeção: métodos e critérios para avaliar o grau de conformidade de um material ou produto às suas especificações.

O domínio tecnológico compreende a capacidade de estabelecer sistemas que atinjam objetivos e assegurem a execução das tarefas conforme o planejado. Só é possível manter o domínio tecnológico de um sistema através da padronização. A padronização na empresa pode ser melhorada pela revisão de padrões - segundo uma necessidade detectada, pelo treinamento em cima dos padrões e pela melhoria do sistema de padronização - como uma estrutura mais produtiva do ponto de vista da padronização.

Os itens de controle de um processo são os índices numéricos que medem a eficiência de um processo. Os itens de verificação são os índices numéricos que medem a eficiência dos processos que mais interferem em determinados itens de controle (CAMPOS, 1992b).

2) Controle de processo: está associado à idéia de supervisão, aumento da capacidade/confiabilidade e gerenciamento da melhoria pelo realizador da operação, e não por diferentes funções dentro da organização;

3) Gerenciamento da melhoria: consiste em ceder uma estrutura à média gerência para que esta possa executar seus planos de qualidade;

4) Sistema *CEDAC*: é um sistema para dirigir o gerenciamento da melhoria no desdobramento das diretrizes e gerenciamento da rotina. Consiste na análise da janela (tabela 8) e no desenvolvimento da janela. A análise da janela consiste na divisão do problema a ser estudado em duas partes (no caso: X e Y) e a classificação dessas partes em: método conhecido praticado, método conhecido não praticado e método não conhecido. A tabela 8 possui uma tabela auto-explicativa.

TABELA 8 - Análise da janela (MERLI, 1993)

PARTES DO PROBLEMA			X		
			AÇÃO P	CONHECIDA NP	AÇÃO NÃO CONHECIDA
Y	AÇÃO CONHECIDA	P	A	B	C
	AÇÃO NÃO CONHECIDA	NP	B	B	C
			C	C	D

P: ação praticada;

NP: ação conhecida não praticada;

a região A indica o conhecimento do método praticado;

a região B indica o conhecimento do método não praticado;

a região C indica o não conhecimento do método por alguma das partes; e

a região D indica o não conhecimento do método por nenhuma das partes.

A situação A é a ideal e não necessita nenhuma ação. As situações B e C indicam necessidade de treinamento no erro de um sistema de controle visual, análise de erro humano, análise de habilidades técnicas e/ou diagrama *CEDAC*. A situação D indica a necessidade do uso do diagrama *CEDAC* e/ou grupos de melhoria.

5) *Forward*/engenharia simultânea: utiliza o *QFD* (*Quality Function Deployment* – desdobramento da função qualidade) (para desenvolver produtos de acordo com a necessidade do cliente), a engenharia simultânea (gerenciamento do processo para desenvolvimento do produto) e técnicas como o projeto de experimentos, projeto para manufatura, etc., para:

- Atender a satisfação do cliente;
- Reduzir o tempo para o mercado;
- Reduzir os custos da não qualidade;
- Reduzir os custos de desenvolvimento e engenharia;
- Reduzir os tempos e custos de preparação e
- Obter flexibilidade no processo de desenvolvimento e engenharia.

6) Gerenciamento total da manufatura: engloba o *JIT*, a engenharia industrial total e a manutenção produtiva total. Objetiva a eliminação de desperdícios através da produção necessária - sem estoques, melhoria do processo produtivo através do uso de técnicas de organização do trabalho, métodos de trabalho, *layout*, processos tecnológicos e ciclos de produção, e aumento da confiabilidade de máquinas e equipamentos. O *JIT*, geralmente conhecido como um sistema de produção em que a demanda “puxa” a produção, está

relacionado à idéia de melhoria contínua. Esse objetivo dá-se através da eliminação de estoques, que por sua vez são utilizados para evitar descontinuidades do processo produtivo diante de problemas de produção, que podem ser classificados em três grupos (CORRÊA et al., 1993): problemas de qualidade, problemas de quebra de máquina e problemas de preparação de máquina.

As metodologias e ferramentas são descritas em MERLI (1993) como:

1) Desdobramento das diretrizes: é uma das etapas do gerenciamento pelas diretrizes. A partir de um plano de negócios são definidos objetivos de melhoria e diretrizes, para cada objetivo de melhoria e diretrizes são definidas áreas de melhoria, e para cada área de melhoria são definidos objetivos subordinados a projetos/ações;

2) Planos da qualidade: agregam metodologias para implementar em cada unidade gerencial as ações/atividades necessárias para se atingir os objetivos definidos pelo gerenciamento pelas diretrizes, gerenciamento da rotina, gerenciamento por processos, diretrizes da companhia, situação interna e requisitos internos;

3) Análise do fator chave: envolve uma identificação, avaliação e priorização dos fatores relacionados aos projetos da empresas para uma base anual;

4) Análise do processo: é útil para identificar os subprocessos prioritários para melhoria, conforme figura 12:

- O subprocesso B necessita de uma melhoria brusca, pois possui um alto impacto sobre o processo do negócio, porém seu desempenho é ruim. É necessário um mínimo de 30% de melhoria;
- O subprocesso I possui um alto impacto sobre o processo do negócio, porém seu desempenho não está longe do desejado. A melhoria indicada é da ordem de 20-40%;
- O subprocesso M possui um baixo impacto sobre o processo do negócio e um baixo desempenho. É necessário manter o desempenho e
- O subprocesso N possui um bom desempenho e baixo impacto sobre o negócio. A melhoria não é importante. É importante manter o desempenho.

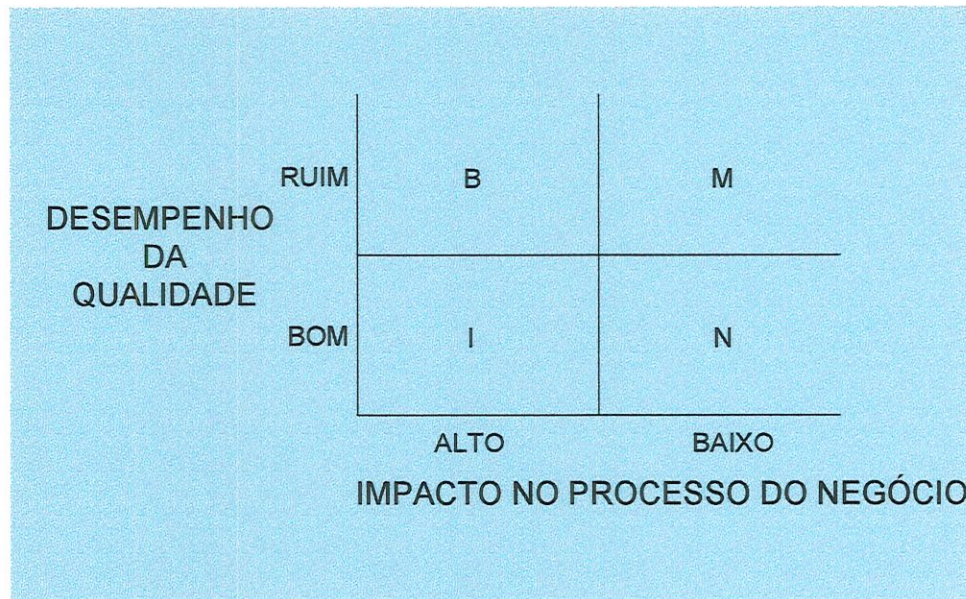


FIGURA 12 - Referência para análise de processo (MERLI, 1993)

5) *Benchmarking*: é usado para avaliar continuamente o processo da empresa com o mesmo processo de outras empresas para:

- Identificar pontos de fraqueza;
- Identificar oportunidades de melhoria e
- Planejar ações, usando a abordagem de gerenciamento de processos.

6) *QFD*: é uma técnica para transmitir as necessidades do cliente para todas as fases de desenvolvimento do produto. Divide-se em 4 fases (GONÇALVES FILHO, 1995):

- Projeto: determinação das necessidades ou exigências dos clientes;
- Detalhamento: determinação dos componentes necessários para fabricar o produto ou prestar o serviço;
- Processo: determinação dos processos necessários para fabricação/execução e
- Produção: determinação dos métodos de produção do produto/prestação do serviço.

Base.

Os mecanismos organizacionais básicos são formados por:

1) Melhoria contínua: instrumento para melhoria no chão-de-fábrica e para motivar a participação dos empregados;

2) Grupos de melhoria: são agrupamentos de profissionais da empresa, de forma voluntária ou não, que estão relacionados ao estudo de um tema ou problema, e seu desenvolvimento. Podem ser grupos de coordenação, grupos operacionais, grupos de *CEDAC* e CCQ (círculos de controle da qualidade). As diferenças básicas entre os CCQ e as equipes de melhoria são ilustradas na tabela 9:

TABELA 9 - Diferenças básicas entre CCQ e equipes de melhoria. (JURAN, 1990)

CARACTERÍSTICAS	CCQ	EQUIPES DE MELHORIA
Missão primária	Melhorar relações humanas	Melhorar qualidade
Missão secundária	Melhorar qualidade	Melhorar participação
Abrangência do produto	Dentro de um único departamento	Multidepartamental
Tamanho do projeto	Um dos muitos e úteis	Um dos poucos mas vitais
Membros	De um único departamento	De vários departamentos
Base da participação	Voluntária	Imposta
Status hierárquico dos membros	Tipicamente da mão-de-obra	Tipicamente do gerente ou profissionais
Continuidade	Círculo permanece intacto, projeto após projeto	Equipe é específica, desmanchada quando o projeto estiver completado

- Enquanto a missão primária nos CCQ é melhorar relações humanas, as equipes de melhoria objetivam melhorar a qualidade do produto;
- Como missão secundária, os CCQ têm a melhoria da qualidade. As equipes de melhoria objetivam a melhoria da participação dos funcionários;
- Quanto à abrangência do produto, os CCQ objetivam uma análise dentro de um único departamento. As equipes de melhoria objetivam uma análise multidepartamental;
- Os CCQ desempenham algum dos muitos e úteis projetos, enquanto que as equipes de melhoria desempenham algum dos poucos, mas vitais;
- Os membros dos CCQ são de um único departamento, enquanto os das equipes de melhoria pertencem a vários departamentos;
- Para os CCQ a participação dos funcionários é voluntária. Para as equipes de melhoria a participação é imposta;
- No CCQ, o status hierárquico dos membros é tipicamente a mão-de-obra, e, nas equipes de melhoria, é tipicamente gerência ou profissionais e
- A continuidade do CCQ é intacta, enquanto que a equipe de melhoria é desmanchada a cada final de projeto e

3) Organização da linha de frente: a linha de frente representa as pessoas que estão diretamente ligadas à satisfação do consumidor.

As metodologias e ferramentas básicas são os aspectos mais conhecidos do Controle da Qualidade Total. São elas:

1) O método de solução de problemas é baseado no ciclo *PDCA* e usa como ferramentas:

- A lista de verificação (obtenção de uma imagem através de dados);
- Histograma (verificação da distribuição estatística dos dados avaliados);
- Análise de Pareto (identificação dos fatores mais importantes para agir sobre prioridades);
- Estratificação (divisão do assunto em camadas para prover melhores análises);
- Diagrama de causa-efeito (lançamento de possíveis causas);
- Diagrama de correlação (verificação da existência de ligação entre dois parâmetros) e
- Carta de controle (expressão do funcionamento do processo de uma máquina ou sistema em termos estatísticos).

2) Método de solução de problemas, também chamado de *QC Story* (*Quality Control Story* – história do controle da qualidade) consta das seguintes fases (CAMPOS, 1992b):

- Identificação do problema: reconhecer o problema;
- Observação: definir suas características;
- Análise: descobrir as causas fundamentais;
- Plano de ação: conceber as ações para bloquear as causas fundamentais;
- Ação: bloquear as causas fundamentais;
- Verificação: checar a eficácia das ações;
- Padronização: formalizar procedimentos bem-sucedidos e
- Conclusão: analisar a aplicação da metodologia.

3) As ferramentas da administração são (MOURA, 1994):

- Diagrama de afinidades: agrupa por afinidade ou relação natural os vários conjuntos de informações relacionados a um assunto;
- Diagrama de relações: mostra os diversos fatores relacionados a um assunto, indicando as relações lógicas entre os mesmos;

- Diagrama de árvore: a partir de um objetivo primário, mostra o encadeamento de objetivos secundários e meios para atingi-lo em grau crescente de detalhamento;
- Diagrama *PDPC* (*Process Decision Program Chart* – cartão de programa do processo de decisão): permite explorar os possíveis caminhos e ocorrências, desde uma situação inicial até uma situação final desejada ou não desejada, escolhendo-se a melhor alternativa;
- Diagrama de atividades: detalha o encadeamento das atividades necessárias à conclusão de um plano, bem como suas datas de realização;
- Matriz de priorização: estabelece uma ordem numérica de prioridade para passos ou tarefas e
- Diagrama de matriz: permite identificar o grau de relação entre dois ou mais grupos de fatores.

4) O diagrama *CEDAC* consiste em um quadro com um diagrama espinha-de-peixe, contendo as causas do efeito que se quer obter ou anular do lado esquerdo dos “ramos”. Do lado direito, coloca-se as contra-medidas. Testado o desempenho do efeito, as contra-medidas são ou não padronizadas. Esta ferramenta é menos burocrática, pois não requer reuniões, tendo em vista que é visual a todos os membros do grupo de melhoria (figura 13).

5) O CEP (controle estatístico de processo) é uma ferramenta estatística que tem como regras:

- Qualquer situação tem um pequeno número de importantes fatores;
- O produto é definido por muitas características;
- O processo pode ser considerado como um sistema com vários níveis hierárquicos e
- A variabilidade é devido a duas famílias de causas: as comuns e as especiais.

6) A confiabilidade é a capacidade de um sistema funcionar sem falhas. A ferramenta mais conhecida é o *FMEA* (*Fail Mode and Effect Analysis* – módulo de falha e análise do efeito) que consiste numa avaliação de todos os tipos de falhas possíveis. A *FMEA* é uma metodologia para assegurar a análise de todas as falhas possíveis, suas respectivas causas e para que sejam tomadas ações no sentido de evitar que elas ocorram. A *FMEA* pode ser de projeto do produto: para evitar falhas no produto/processo decorrentes do projeto; e de processo: para evitar falhas de não conformidades com as especificações de projeto

(GREDEQ, 1995). Os responsáveis pela implantação da técnica iniciam o planejamento que abrange:

- A descrição dos objetivos e abrangência da análise;
- A formação dos grupos de trabalho;
- O planejamento das reuniões e
- A preparação da documentação (listas de peças, desenhos do desenvolvimento, planos de inspeção, capacidade de máquinas, etc.

Posteriormente, o grupo de trabalho descreve:

- As funções e características do produto/processo;
- O tipo de falha em potencial;
- O efeito potencial da falha;
- As causas potenciais da falha e
- Os controles atuais.

Os riscos são definidos em termos de índices para: severidade, ocorrência e detecção, onde o coeficiente de prioridade é feito através da multiplicação dos outros três índices. Devem ser implantadas medidas para diminuir os riscos, através da definição, responsáveis e acompanhamento.

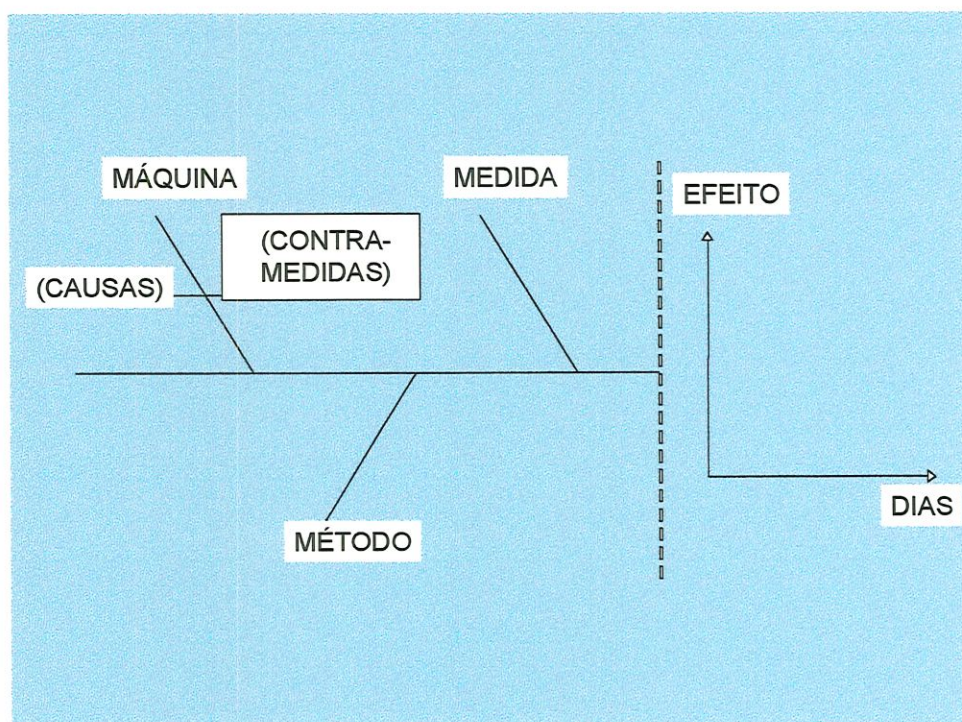


FIGURA 13 - CEDAC (MERLI, 1993)

Cultura da companhia. A cultura da companhia aborda as questões de sua filosofia, já mencionadas no planejamento estratégico.

Qualidade assegurada/sistema de informação. A qualidade assegurada e o sistema de informação podem ser entendidos como o modelo proposto pelas normas *ISO* série 9000, também já mencionadas neste capítulo.

Fator humano. Os pontos básicos do *TQC* são (CAMPOS, 1992b):

- Motivação pelo trabalho;
- O *TQC* é um programa de educação e treinamento e
- Valorização do funcionário enquanto ativo da empresa.

Moral é o estado médio de satisfação das pessoas. A satisfação é um estado momentâneo do ser humano e a insatisfação é o estado natural. Dessa forma é necessário gerenciar o moral da equipe de trabalho que, com um moral elevado, poderá usar suas habilidades para desenvolver a empresa.

A educação é voltada para a mente das pessoas e seu auto-desenvolvimento e o treinamento é voltado para as habilidades na tarefa a ser executada.

O funcionário deve ser avaliado ao longo de sua vida, por várias chefias e o seu reconhecimento deve ser feito em termos de viagens, jantares, etc. O bônus financeiro, através da divisão de lucro, também é um elemento de reconhecimento.

Os *CCQ* são agrupamentos de pessoas, que se conduzem de forma voluntária para resolução de problemas da empresa, usando técnicas de controle da qualidade.

O sistema de sugestões funciona com a entrega direta da sugestão ao staff que analisa a sua viabilidade. As reuniões relâmpago, de 5 a 10 minutos têm uma alta produtividade, pois a atenção neste período é maior entre os participantes. Os assuntos a serem discutidos devem ser de interesse da empresa, sejam as notícias boas ou más.

O *5s* é baseado na educação, treinamento e prática em grupo da organização da empresa. Os *5s* são uma forma de comportamento no trabalho que visa melhorar a aparência do local de trabalho através do esforço e consciência mútua dos operários. Originam-se dos 5 sentidos japoneses (OSADA, 1992):

- *Seiri*: organização;
- *Seiton*: arrumação;
- *Seiso*: limpeza;
- *Seiketsu*: padronização e

➤ *Shitsuke*: disciplina.

A implementação do 5s deve ser feita em níveis gerenciáveis com limpeza geral, definição das causas da sujeira e implementação da limpeza em nível micro.

A implantação da Qualidade Total deve ser liderada pela alta administração da empresa, pois envolve uma mudança comportamental dos funcionários desta (MERLI, 1993).

A mudança comportamental é conseguida pela educação e treinamento. Sendo que educação é a introdução de novos conhecimentos e treinamento, a prática dos mesmos.

2.1.5.3 Implementação.

São apresentadas várias metodologias de implementação da Qualidade Total e algumas observações a respeito dos motivos de insucesso dos programas que abordam o tema. Na opinião de UMEDA (1994a), a Qualidade Total é implementada de cima para baixo, existindo a necessidade de estabelecer-se a sua filosofia e metodologia, aprofundamento da aplicação do método estatístico e outros meios. Como metodologias de implementação do *TQC* são citados:

Modelo de implementação de Ferreira (FERREIRA, 1994). O modelo apresenta um levantamento de dados preliminares; treinamento básico; um diagnóstico organizacional relacionado aos dados de qualidade, custo, atendimento, moral e segurança; aprimoramento do clima organizacional junto à formação da estrutura dos comitês e secretaria do *TQC*, e formação de multiplicadores. A partir daí é confeccionado um plano de implantação com: projetos e metas gerenciais, com seus respectivos itens de controle; grupos participativos e endomarketing; promoções do *TQC* como seminários, encontros etc. Complementando, é feito um controle e acompanhamento.

Metodologia de Toledo e Martins (TOLEDO et al., 1996). Esse modelo para elaboração de programas da Qualidade Total defende um programa baseado numa orientação para os clientes, gerenciamento de processos e melhoria contínua, através dos seus fatores críticos de sucesso: qualidade, custo, atendimento, confiabilidade, entre outros. O modelo possui diagnóstico do ambiente externo, diagnóstico interno, estratégias e políticas da empresa, metodologias e ferramentas da gestão da qualidade, e o modelo de referência para o programa de Qualidade Total da empresa.

Modelo de Yuki (YUKI, 1994). O modelo de implementação da Qualidade Total é apresentado na figura 14. Esse modelo de implementação consiste primeiramente em um seminário de 8 horas para apresentação do *TQC*. A alta administração realiza a cumbuca, que consiste do estudo semanal dos capítulos do livro CAMPOS (1992b) pelo grupo de altos gerentes da empresa. É possível então a elaboração de um plano de implementação do *TQC*, segundo um entendimento dos próprios gerentes.

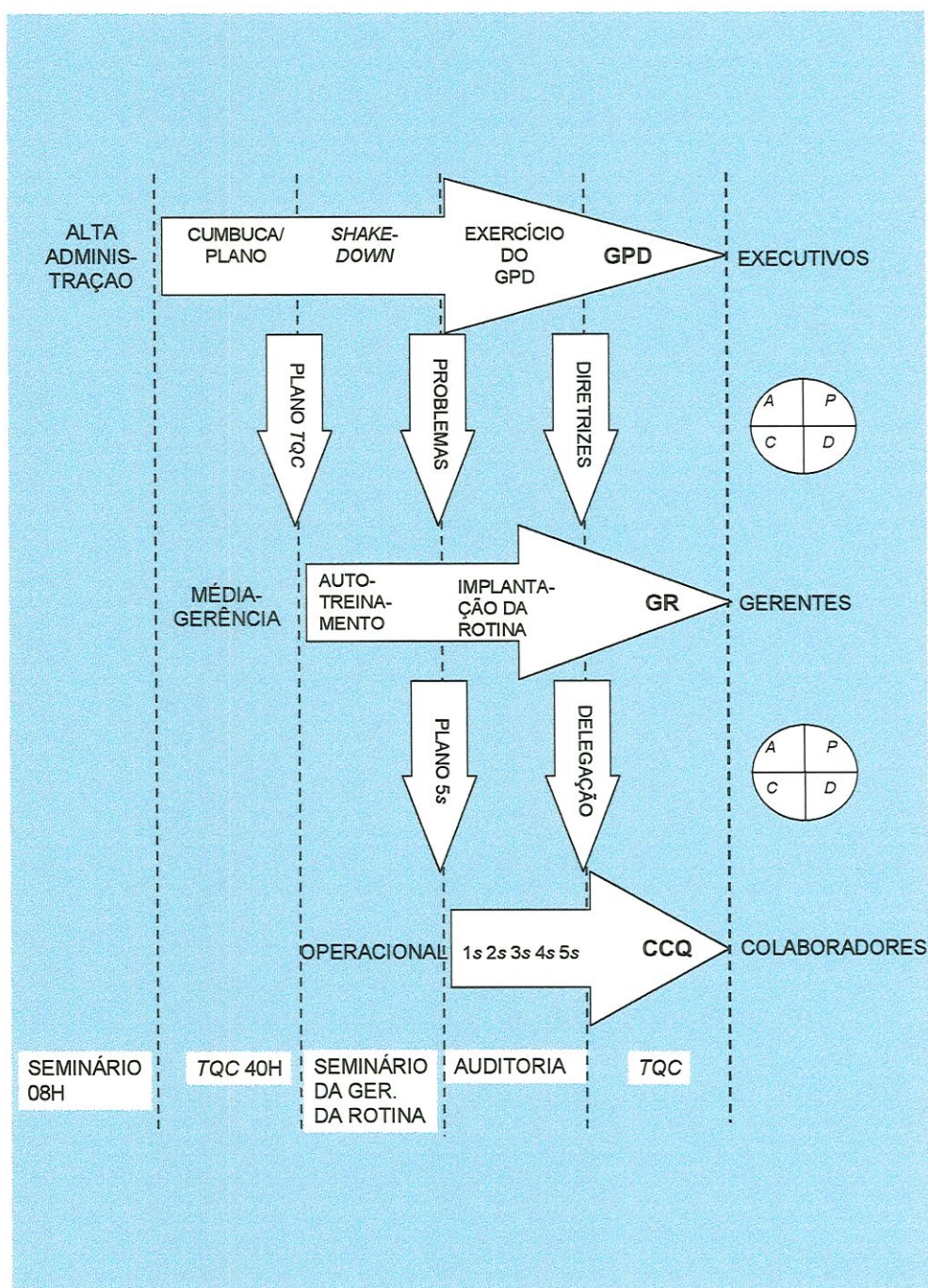


FIGURA 14 - Modelo de implementação do *TQC* (YUKI, 1994)

Paralelamente à cumbuca é realizado um treinamento de 40 horas com um detalhamento do que vem a ser o *TQC*, para altos e médios gerentes. Finalizada a cumbuca e o treinamento 40 horas, inicia-se três atividades: *shake-down* (levantamento sistemático de problemas) pela alta administração, auto-treinamento pela média gerência (com o estudo de casos, utilizando-se o método de resolução de problemas) e o seminário da rotina para a alta administração, média gerência e funcionários do operacional. O *shake-down* da alta administração levanta os principais problemas a serem também atacados pela média gerência. O auto-treinamento, realizado pela média gerência, abre espaço para a confecção do plano 5s. Dessa forma, é feito o exercício do GPD (gerenciamento pelas diretrizes) para a alta administração, juntamente com a implementação da rotina pela média gerência, implementação do 5s pelos colaboradores operacionais, e, por último, uma auditoria, para verificação do andamento das atividades. O exercício do GPD produz as diretrizes para a média gerência, a implementação da rotina promove a delegação para os funcionários operacionais.

O GPD, a GR (gerenciamento da rotina) e o CCQ promovem o *TQC*.

Modelo de Merli (MERLI, 1993). O programa de implementação da Qualidade Total deve compreender, de forma sucessiva:

- I ano: organização para melhoria da qualidade; formulação de políticas para a Qualidade Total; introdução do gerenciamento da rotina diária.
- II ano: gerenciamento por processos (introdução); aplicação do desdobramento das diretrizes para um objetivo do plano de negócios; utilização de uma política anual para guiar o gerenciamento da rotina.
- III ano: aplicação do desdobramento das diretrizes para 2 ou 3 objetivos do plano de negócios; generalização do gerenciamento de processos.
- IV ano: adoção do desdobramento das diretrizes, como sistema global, para integração de objetivos, gerenciamento por processos, gerenciamento da rotina e organização para Qualidade Total.

Basicamente, algumas experiências brasileiras apontam a padronização das atividades da rotina e solução de problemas como estilos comuns de implementação do *TQC* (SEMINÁRIO CATARINENSE DE GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL, 1994).

Segundo TOLOVI (1994), o motivo cabal de insucesso de Programas de Qualidade Total é a falta de envolvimento da alta direção. A idéia da realização da qualidade por todos os participantes de uma organização está muito ligada à mudança comportamental, e quem deve dar o maior exemplo é justamente a alta direção. Como causas secundárias influenciadas por esta última, pode-se citar: ansiedade por resultados, desinteresse do nível gerencial, planejamento inadequado etc., e falta de apoio técnico.

2.1.5.4 Prêmios da qualidade.

A preocupação com o tema qualidade originou o reconhecimento da qualidade das organizações em formas de prêmios da qualidade. A seguir são listados os principais prêmios da qualidade no mundo, incluindo a abordagem brasileira para o prêmio.

Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) (Brasil). Os critérios do PNQ, conforme a figura 15, são:

- Liderança: entendida como o nível de apoio dado pela administração da organização aos aspectos de fixação de estratégias, foco no desempenho global, integração das estratégias no negócio;

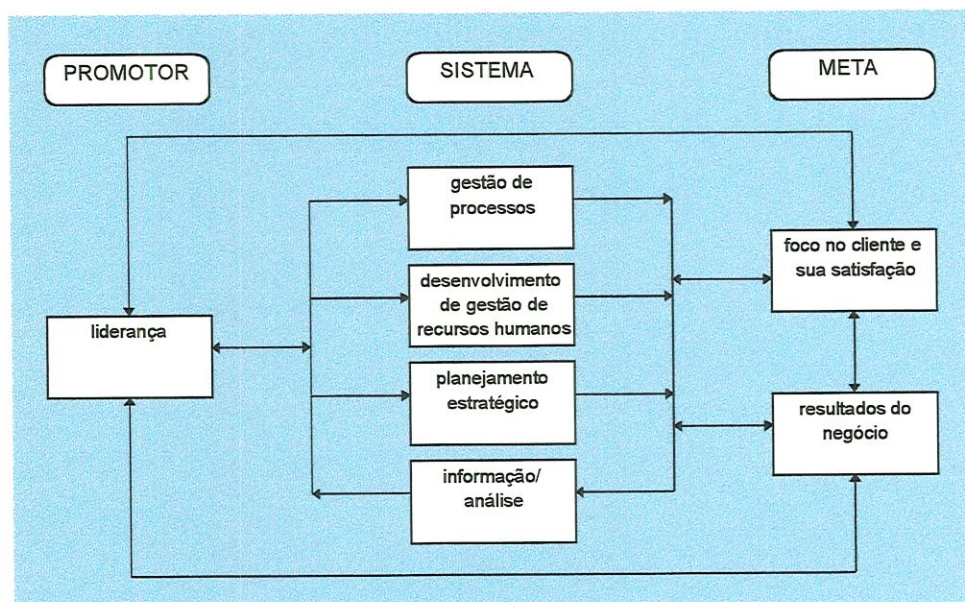


FIGURA 15 - Estrutura dos critérios (FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE, 1996)

- Informação e análise: é o entendimento do nível de uso de dados para informação e base para tomadas de decisão;
- Planejamento estratégico: abrange o detalhamento dos planos para atingir-se as metas de satisfação do cliente e melhoria do valor produzido;
- Desenvolvimento e gestão de recursos humanos: aborda o alinhamento da política de recursos com o planejamento estratégico da organização;
- Gestão de processos: aborda os requisitos para uma gestão eficiente e eficaz de projetos, orientação para prevenção, melhoria contínua etc.;
- Resultados do negócio: aborda os objetivos melhoria do valor produzido e aumento da competitividade da organização e
- Foco no cliente: abrange o nível de alinhamento das políticas estabelecidas com as aspirações do cliente e mercado.

Como pontos importantes relativos à aplicação do PNQ, como modelo de referência, temos a auto-avaliação contínua, importância das particularidades de cada companhia, utilização de exemplos reais, uso de multiplicadores, adequação do PNQ a padrões mundiais, tendo em vista a globalização da economia, auto-avaliação, ao invés de auditoria (DAGNINO et al., 1995).

Prêmio Deming de Aplicação (Japão). O Prêmio Deming de Aplicação, em uso no Japão, pode ser baseado numa lista de verificação, contendo os aspectos de política e objetivos, a organização e sua operação, educação e sua disseminação, reunião e disseminação de informações e sua utilização, análise, padronização, controle, garantia da qualidade, efeitos e planos futuros (JURAN, 1990), (ISHIKAWA, 1993), (UNION OF JAPANESE SCIENTISTS AND ENGINEERS (JUSE), 1996).

Prêmio Nacional da Qualidade Malcolm Baldrige (EUA). A preocupação americana com a competição dos produtos estrangeiros, eficiência, utilização de programas da qualidade, foco no cliente, modelos de gerenciamento, melhoria da qualidade e produtividade, reconhecimento pela melhoria da qualidade fez com que fosse criado o Prêmio Nacional da Qualidade Malcolm Baldrige (1997 MALCOLM, 1997), (NATIONAL, 1998). Os itens de avaliação são: liderança, informação e análise, planejamento estratégico da qualidade, desenvolvimento de recursos humanos, gerenciamento do processo de qualidade, qualidade e resultados operacionais, e foco e satisfação do cliente.

Prêmio da Fundação Européia para Gerenciamento da Qualidade (Europa). Na Europa, a abordagem da qualidade para encontrar as expectativas de clientes, funcionários, acionistas e sociedade foi evidenciada no aumento da competitividade, redução de custos e aumento da satisfação das partes envolvidas pela a empresa. Para tornar a qualidade uma estratégia como vantagem competitiva, e estimular o desenvolvimento de atividades de melhoria para os países europeus, foi criada a *European Foundation for Quality Management* - Fundação Européia para Gerenciamento da Qualidade (*EFQM*) (MERLI, 1993), (EUROPEAN, 1998). O modelo europeu de prêmio da qualidade baseia-se na liderança, gerenciamento das pessoas, políticas e estratégias, recursos, processos, satisfação das pessoas, satisfação do cliente, impacto na sociedade e resultados do negócio.

2.2 Integração de Empresas.

Para a conceituação de integração de empresas, primeiramente é discutido o tema *CIM* (*Computer Integrated Manufacturing* – manufatura auxiliada por computador). Será discutida a conceituação de *CIM*, implementação, arquiteturas de integração e modelamento de empresas.

2.2.1 Conceito de *CIM*.

O *CIM* é definido por Süssenguth como a utilização da tecnologia da informação para integração das atividades de todo o processo produtivo [SÜS91] apud (BREMER, 1995).

Entre as atividades relacionadas aos negócios da manufatura cobertas pelo *CIM* estão (RANKY, 1990): avaliação e desenvolvimento de diferentes estratégias de produtos, análise de mercados e geração de previsões, análise de características de produto/mercado e geração de conceitos de sistemas de manufatura possíveis, projeto de componentes para manufatura, análise e provimento de dados num nível apropriado e num formato apropriado, entre outros.

Com base na obra de Steinhilper define-se os componentes de *CIM* em [STE89] apud BREMER (1995) como aplicativos e infra-estrutura de integração.

Como aplicativos tem-se:

- *CAD* (*Computer Aided Design* – projeto auxiliado por computador): todo o sistema de concepção física, desenvolvimento e funções auxiliares de projeto;

- *CAE (Computer Aided Engineering – engenharia auxiliada por computador)*: avaliação e otimização do projeto de produto;
- *PPC (Production Planning and Control – planejamento e controle da produção)*: administração de materiais e programação e controle das atividades de produção;
- *CAPP (Computer Aided Process Planning – planejamento do processo auxiliado por computador)*: elaboração de folhas de processo, montagem e inspeção;
- *CAM (Computer Aided Manufacturing – manufatura auxiliada por computador)*: controle e execução das atividades de produção e
- *CAQ (Computer Aided Quality – qualidade auxiliada por computador)*: gerenciamento, controle ou garantia da qualidade dos produtos fabricados.

Como infra-estrutura de integração tem-se:

- Sistemas gerenciadores: responsáveis pelo armazenamento e gerenciamento de dados;
- Redes de comunicação: responsáveis pela comunicação dentro do fluxo de informações;
- Interfaces: responsáveis pela viabilização da troca de informações entre *softwares* e
- Metabase de dados: registro da base de dados de informações da empresa.

Para o planejamento e implantação do *CIM* são considerados (BREMER, 1995):

- As metodologias de planejamento e implantação, definindo quais, como e quando os componentes *CIM* são implementados na empresa;
- As arquiteturas de integração estabelecendo a garantia da integração dos componentes ao longo do tempo e
- Os modelos de empresa, que fazem a ligação entre a estrutura e a operacionalização da implementação do *CIM*. São compostos pelas visões e métodos de representação.

Para o *AMICE (European Computer Integrated Manufacturing Architecture - Arquitetura Européia para Manufatura Integrada por Computador)*, os níveis de integração são distribuídos conforme a figura 16:

- Integração física: que lida com problemas de troca de dados, conexão entre sistemas etc.;
- Integração entre aplicativos: que trata da utilização distribuída, serviços comuns, etc. e
- Integração de negócios: simulação de processos, sistemas de apoio à decisão etc..

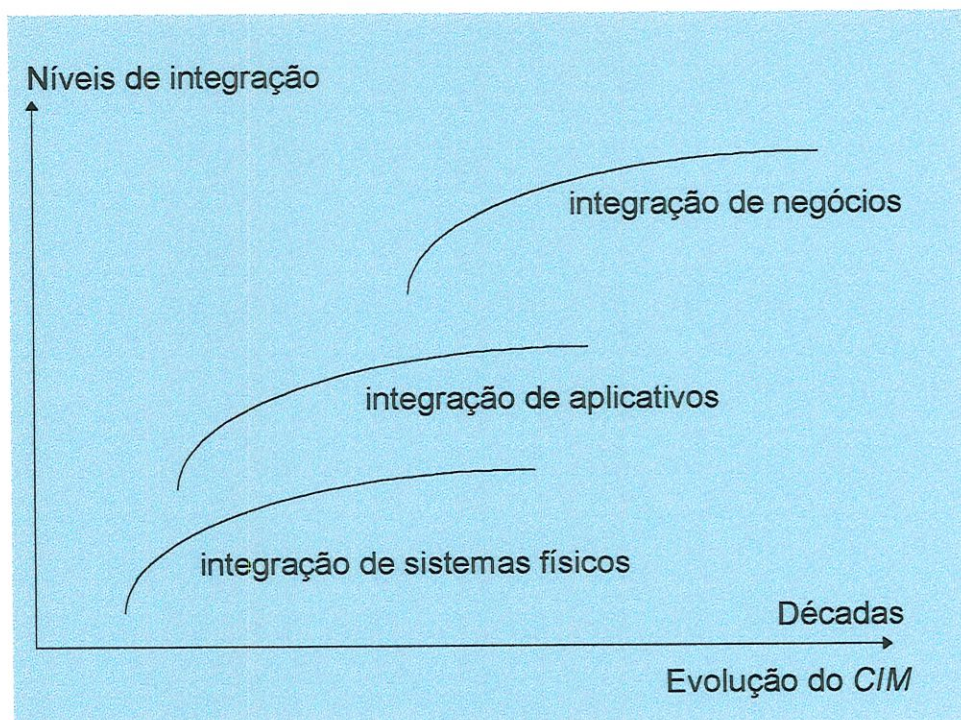


FIGURA 16 - Níveis de integração (ESPRIT CONSORTIUM AMICE, 1989)

2.2.2 Implementação.

Para KAPLAN (1986) a análise do fluxo de caixa não deve ser o único parâmetro para decisão sobre a adoção do *CIM* para a empresa. A avaliação deve possuir, além da análise do fluxo de caixa, considerações estratégicas.

Como exemplos de metodologias de implementação do *CIM* tem-se:

Metodologia da *IBM* (BREMER, 1995). A metodologia *IBM* (*International Business Machine* – Máquina Internacional de Negócios) de implantação do *CIM* é baseada na definição de estratégias de atuação, com as atividades do programa sendo dirigido pelas pessoas do nível mais alto de decisão. São compreendidas as atividades de definição das metas do negócio, estabelecimento do projeto, encaminhamento de recursos e implementação do projeto e

Metodologia de Binner e Zahlten [BIN90-1], [BIN90-2], [BIN90-3], [BIN90-4] apud (BREMER, 1995). A metodologia de Binner e Zahlten baseia-se no desenvolvimento de um modelo da situação atual da empresa e numa situação desejada, a ser atingida pela implementação de componentes *CIM*.

2.2.3 Arquiteturas de integração.

O uso da arquitetura, para representar os componentes de um sistema de informação e sua inter-relação de forma global, é uma forma estruturada de apresentação de informações e, portanto, mais inteligível do que telas de apresentação de números (SCHEER, 1989).

A estruturação de sistemas de informação por funções, e não por fluxo do bem ou serviço, leva ao armazenamento e manutenção de dados por cada função, o que resulta em redundância, devido ao fato de várias funções necessitarem dos mesmos dados. Além disso, os dados não têm a mesma consistência, visto que cada função define seus dados de acordo com suas necessidades.

São citados dois exemplos de arquitetura de integração:

- Arquitetura *CIM-OSA* (ESPRIT (*European Strategic Program for Research and Development in Information Technology* – Programa Estratégico Europeu para Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia da Informação) CONSORTIUM – consórcio - AMICE, 1989), (BREMER, 1995).

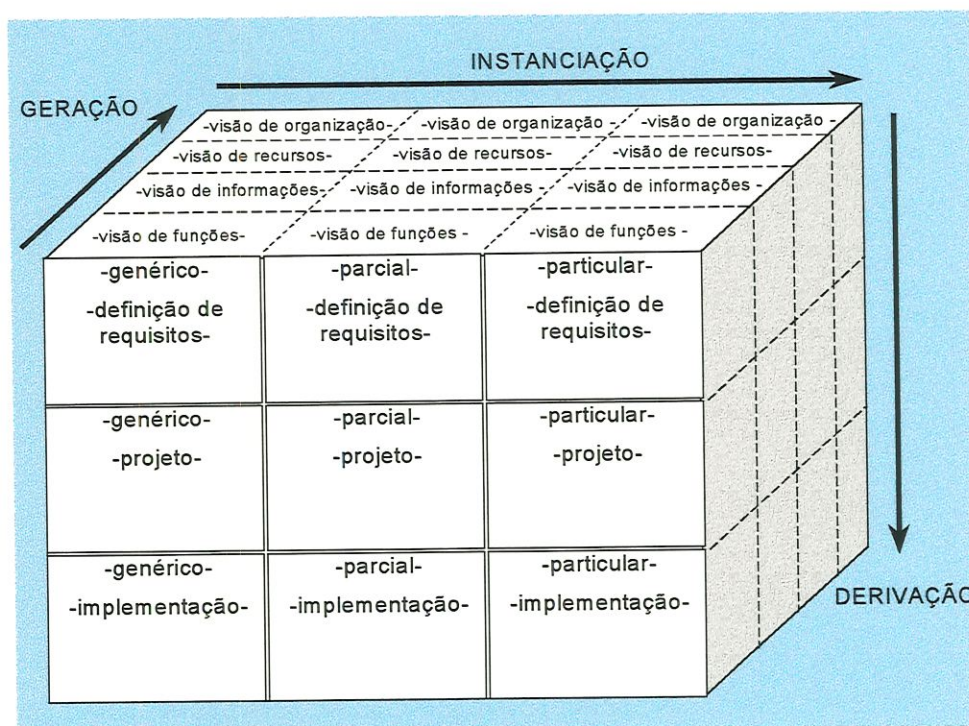


FIGURA 17 - Dimensões do *CIM-OSA* (ESPRIT CONSORTIUM AMICE, 1989)

As dimensões de decomposição da estrutura *CIM-OSA* - (*Open Systems Architecture* – Arquitetura de Sistemas Abertos) são compostos, conforme a figura 17:

- Derivação: é o ciclo de desenvolvimento do *software*, abrangendo definição de requisitos, projeto e implementação;
- Instanciação: os níveis geral e parcial servem como modelo de referência e o nível particular é o modelo da empresa e
- Geração: constituída pelas visões.

Arquitetura *ARIS* (*ARchitecture of Integrated information Systems* – arquitetura de sistemas de informação integrados) (SCHEER, 1989), (BREMER, 1995). A arquitetura *ARIS* propicia uma análise da empresa, em termos de seus processos, para então implantar suas metas de negócio, através do desenvolvimento e otimização de sistemas integrados, ilustrada na figura 18. Suas dimensões são:

- O desenvolvimento dos modelos dos processos de negócio, que por sua vez utiliza-se das visões de dados, funções, organização e recursos e

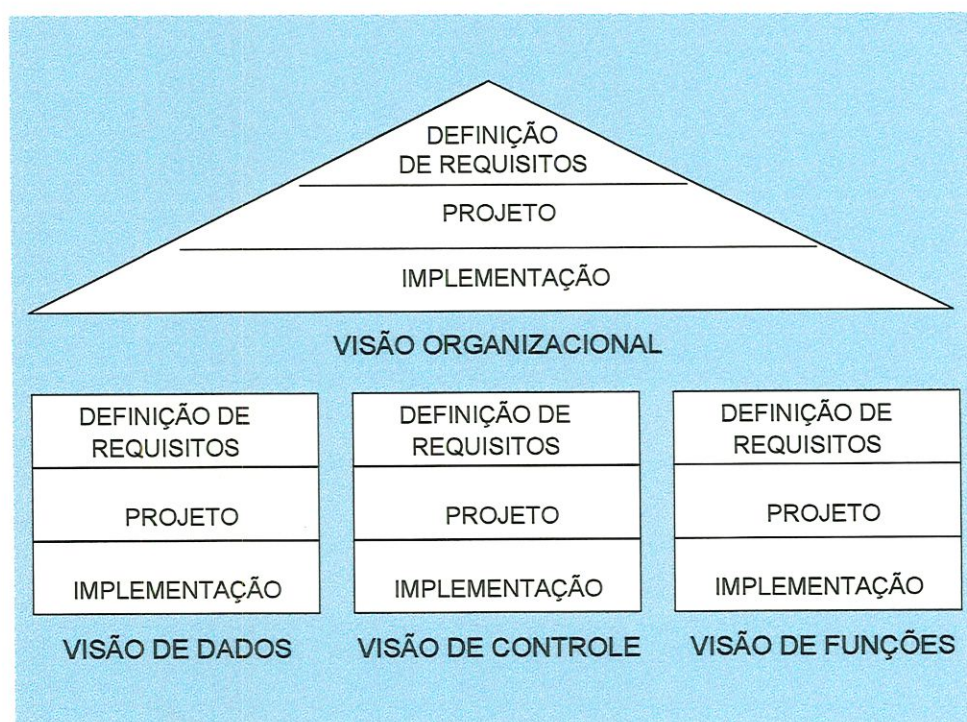


FIGURA 18 - Arquitetura *ARIS* (SCHEER, 1989)

- O conceito de diferentes níveis descritivos com:
 - Definição de requisitos. A definição de requisitos descreve os negócios em uma linguagem formal, para ser utilizada como ponto de partida para a tecnologia da informação;
 - Projeto. O projeto pode ser visto como uma adaptação dos requisitos para interfaces gerais da tecnologia da informação e
 - Implementação. A implementação estabelece a ligação física para a tecnologia da informação através de *software* e *hardware*.

2.2.4 Modelamento de empresas.

O modelamento integrado para a manufatura descreve o fluxo de informações, de materiais e recursos da manufatura (figura 19).

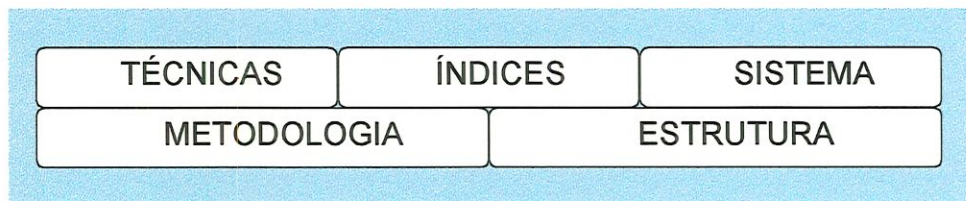


FIGURA 19 - Composição básica do modelamento de empresas (ROZENFELD et al., 1993)

O modelamento de empresas é composto necessariamente por (ROZENFELD et al., 1993):

- Estrutura de modelamento: estruturação dos modelos existentes;
- Metodologias de modelamento: etapas para o modelamento da empresa;
- Técnicas de representação: modo de representar os modelos de funções, recursos, etc.;
- Índices representativos: índices para diagnosticar e estabelecer metas de desempenho da empresa e
- Sistema de auxílio: o auxílio de um sistema torna o modelamento viável para a empresa.

O modelamento de empresas, além de servir como suporte no estabelecimento das metas e diretrizes de cada fase do processo estratégico de manufatura, serve como referência na implantação de tecnologias. Torna-se viável (produtivo) e consistente com o auxílio de um sistema computacional.

O modelo de empresa pode ser usado para (BREMER, 1995):

- Comunicação: tomada de decisões com base nas informações;

- Referência: uso para comparação;
- Desenvolvimento de *software*: as informações podem ser usadas para detalhamento do modelo de *software*;
- Simulação: pode-se simular diferentes informações;
- Entendimento: fonte de informações;
- Qualidade: informações para auditorias da qualidade e
- Custos: pode-se agregar o custo de cada atividade.

Como base para composição do modelo (BREMER, 1995), são exemplificados visões e métodos nas próximas seções deste capítulo.

2.2.4.1 Visões.

As visões representam uma divisão do modelo da empresa em partes da realidade, sendo que, quanto maior o número de visões, maior a capacidade de representar a empresa de forma real. Como exemplos de visões, tem-se:

Modelo de Süssenguth [SÜS91] apud (BREMER, 1995). O modelo de Süssenguth possui uma estrutura com oito visões classificadas em processo de produção, informações técnicas e informações não técnicas (figura 20):

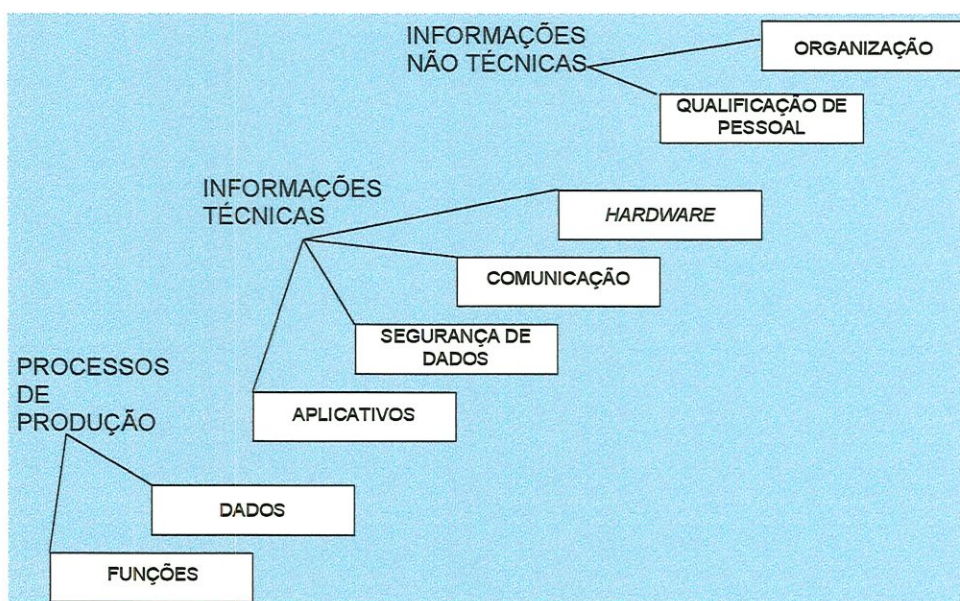


FIGURA 20 - Visões da estrutura de Süssenguth [SÜS91] apud (BREMER, 1995)

- A classificação de processos de produção contém as visões de dados e de funções;
- A classificação de informações técnicas contém as visões de informações sobre aplicativos, de segurança de dados, de comunicação e de *hardware* e
- A classificação de informações não técnicas contém as visões de qualificação de pessoal e de organização.

Projeto *CIM* da USP (Universidade de São Paulo) São Carlos (ROZENFELD et al., 1994). No Projeto *CIM* da USP São Carlos o modelo de empresa baseia-se nas visões da figura 21: negócios, organização, operação, recursos e dados.

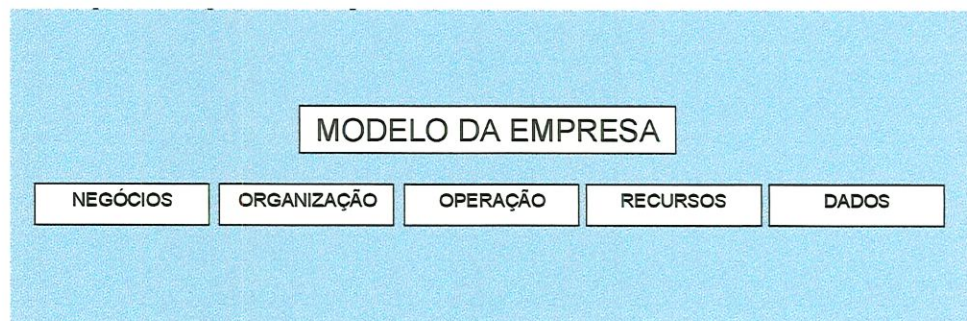


FIGURA 21 - Modelo de empresa do Projeto *CIM* da USP São Carlos (ROZENFELD et al., 1994)

2.2.4.2 Métodos.

Os métodos são usados para representar de forma estruturada as visões da empresa. São descritos alguns métodos de modelamento, encontrados em BREMER (1995):

SADT (*Structured Analysis and Design Technique* – análise estruturada e técnica de projeto). A análise do modelo é feita de forma hierárquica, representada na figura 22, onde cada função pode ser decomposta em um conjunto de subfunções e assim por diante. Para cada decomposição hierárquica é permitida no máximo a representação de seis funções e para cada função é atribuído um número.

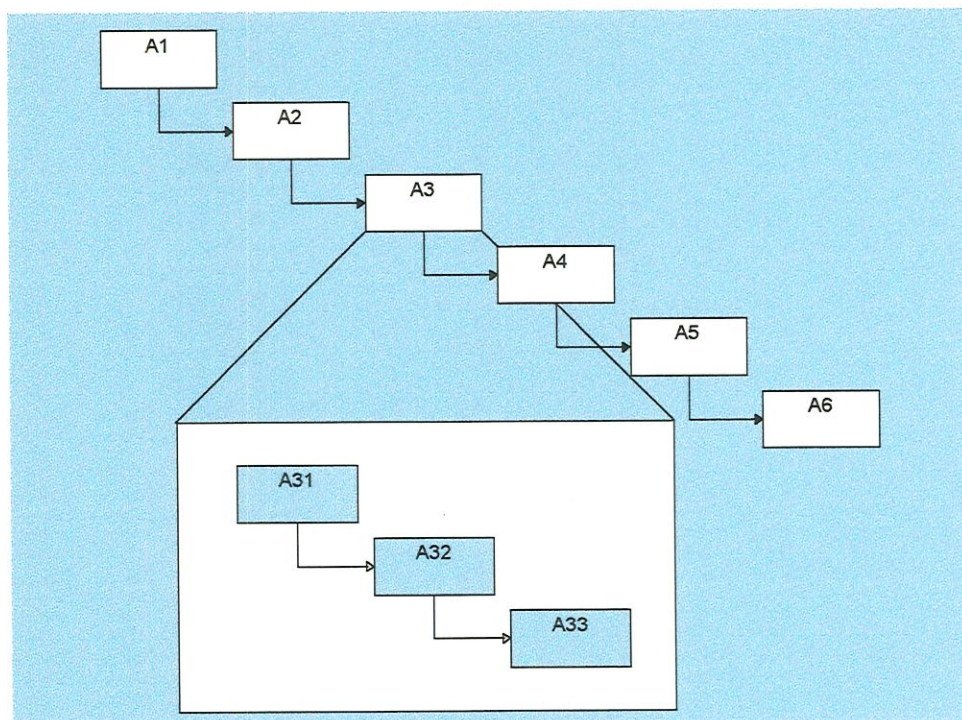


FIGURA 22 - SADT (BREMER, 1995)

IDEF (ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing) DEFinition – definição *ICAM (Manufatura Integrada Auxiliada por Computador)*). É um método de representação com desenvolvimento com base no *SADT*, porém com a função principal de auxílio na implantação de *softwares*, dentro dos ambientes de produção. É composto de 3 métodos:

- *IDEF 0*: modelamento de funções;
- *IDEF 1*: modelamento de dados e
- *IDEF 2*: modelamento dinâmico com base nos dois métodos anteriores.

MER (modelo entidade relacionamento). A estrutura do *MER* é ilustrada na figura 23. Esta estrutura é usada para representar o tipo de relacionamento entre entidades, que representam tudo aquilo que possa gerar informações, a partir de um relacionamento. Os relacionamentos podem ser de (cardinalidade):

- Uma entidade para outra (1:1);
- Uma para outras (1:n) e
- De várias entidades para outras (n:m).

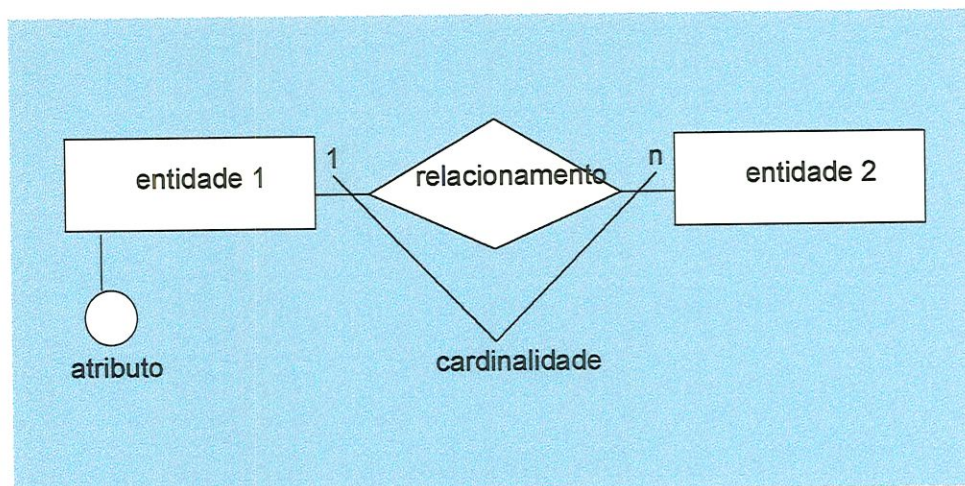


FIGURA 23 - MER (BREMER, 1995)

Redes de Petri. As redes de Petri permitem uma análise dinâmica de funções ou processos, possuindo quatro elementos básicos (tabela 10):




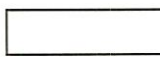
- Condição;
- Evento;
- Arco orientado e
- Marca.

TABELA 10 - Símbolos da rede de Petri (BREMER, 1995)

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FUNÇÃO
	Condição	Descrição de um estado do sistema
	Evento	Descrição de uma atividade do sistema
	Arco orientado	Ligação entre condição e evento
	Marca	Disparador de evento

Diagrama de fluxo de dados. Representa a origem ou destino dos dados, o fluxo dos dados, o processo que transforma os dados e o seu depósito. É constituído conforme a tabela

TABELA 11 - Símbolos do diagrama de fluxo de dados (BREMER, 1995)

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Origem ou destino dos dados
	Fluxo de dados
	Processo que transforma fluxo dos dados
	Depósito dos dados

Orientação por objetos. É uma forma de organizar dados que aumenta a abstração, aproximando-se da maneira humana de pensar. Usa as definições:

- Objeto: entidade do mundo real que possui característica;
- Classe: forma de agrupar objetos pela associação de características e
- Abstração: forma de lidar com a realidade.

2.2.5 Conceito de integração de empresas.

Para FERREIRA (1988), integrar significa “tornar inteiro; completar, inteirar, integralizar”.

A integração, que anteriormente estava associada à filosofia *CIM*, agora possui o sentido de viabilizar a aplicação conjunta de duas linhas de ação mais atuais, em busca da competitividade (ROZENFELD et al., 1994):

- Filosofias e técnicas de automação: centradas no uso de soluções computacionais e
- *Lean production*: centrada no homem e envolvendo as filosofias e técnicas japonesas.

As abordagens, discutidas anteriormente, possuem uma forte base européia, entretanto originou-se da resposta desse continente para a gestão da qualidade, como arma de competitividade (MERLI, 1993). Portanto, considera-se as abordagens de operacionalização, já discutidas, de Qualidade Total como partes da filosofia e técnicas japonesas de administração.

A consideração do elemento humano foi tratada conforme a abordagem de CAMPOS (1992b).

Devido à abrangência do tratamento, a integração ganha portanto um complemento mais apropriado, passando a ser integração de empresas.

Como exemplo de metodologia de implantação da integração de empresas, tem-se a Metodologia de Intervenção na Manufatura com Orientação nos Processos e Baseada nas Abordagens *CIM* e da Qualidade (figura 24) apresentada por (ALLIPRANDINI, 1996):

- O objetivo. É uma nova intenção da empresa, que deve ser caracterizado. Os objetivos podem se caracterizar na formação de grupos para aperfeiçoamento de processo, redução do tempo de resposta para orçamento, etc.;
- A comissão de condução das atividades da metodologia. É formada pelo pessoal de diferentes setores da empresa;
- A etapa de identificação de informações iniciais. Relaciona-se ao levantamento de dados;
- A etapa de verificação das relações estratégicas. Define a relação entre o objetivo e os dados levantados;
- A definição de ações. É estabelecida em função do objetivo inicial e dos projetos existentes;
- O estudo de processos. Define as atividades para introdução das ações necessárias e as atividades particulares para cada ação a ser desenvolvida;
- A implantação. Tem início com a especificação das ações estabelecidas;
- O monitoramento e aprendizagem. Iniciam-se junto à implementação gerando informações para seu desenvolvimento, redirecionamento e aprimoramento e
- O modelamento da empresa. É desenvolvido em paralelo e serve como suporte às etapas de definição de ações, estudo dos processos, implantação e monitoramento e aprendizagem.

A metodologia pretende fornecer um modelo de implementação em que uma abordagem não seja priorizada em relação à outra, utilizando-se da mesma base de dados - os processos da empresa e o modelamento. Pode ser usada com adequações para implementação de outras abordagens que não de qualidade e *CIM*.

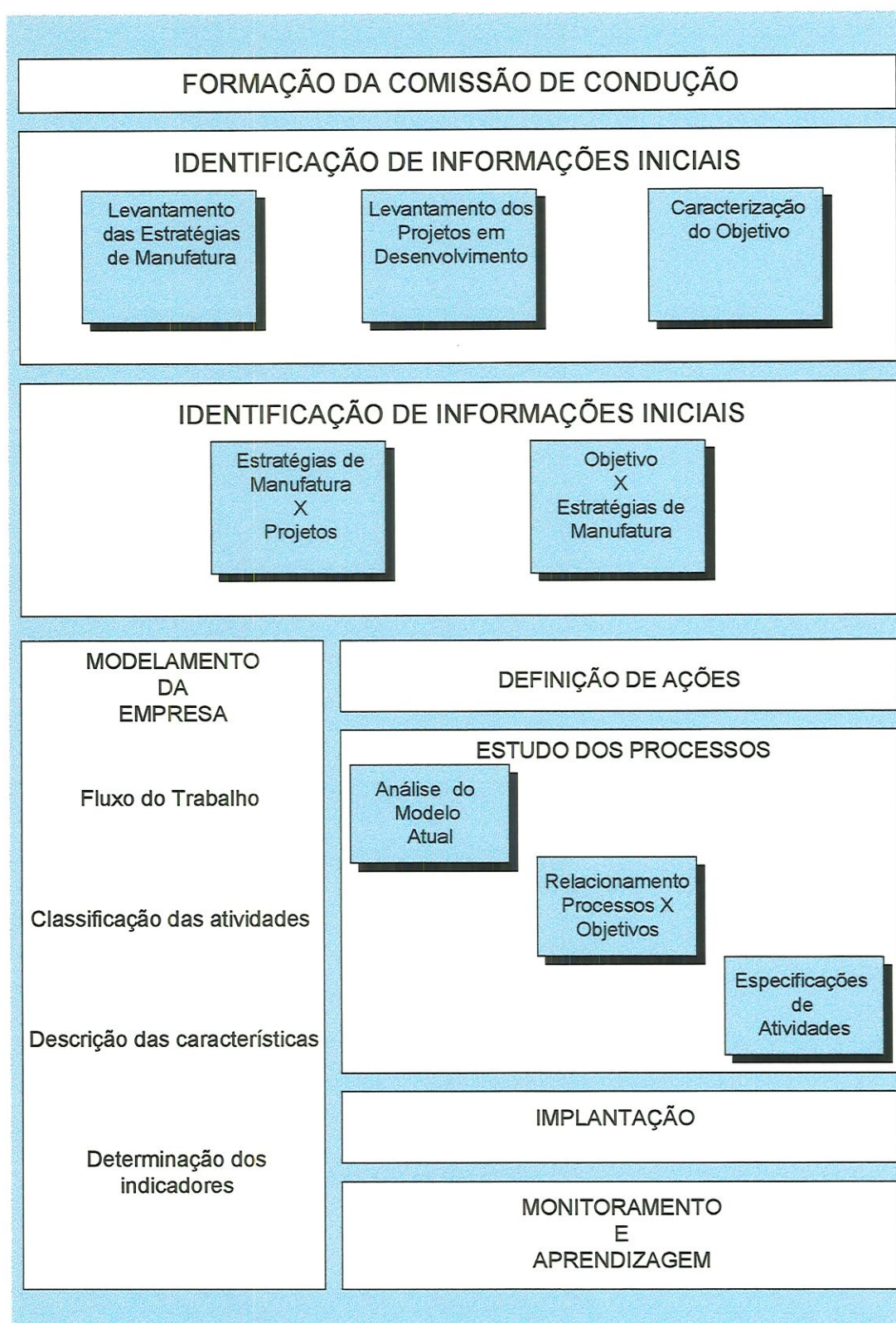


FIGURA 24 - Visão geral da metodologia para intervenção na manufatura com orientação nos processos e baseada nas abordagens *CIM* e da qualidade (ALLIPRANDINI, 1996)

3 IDENTIFICAÇÃO DE REQUISITOS

A identificação de requisitos objetiva localizar as principais questões discutidas no Capítulo 2. O capítulo abrange a análise sistemática da revisão bibliográfica e a listagem dos requisitos para a aplicação do modelamento dos processos de negócio, na Qualidade Total e sua inter-relação.

3.1 Análise sistemática da revisão bibliográfica.

A análise sistemática da revisão bibliográfica aborda os pontos relevantes dos itens qualidade e integração de empresas, dentro do enfoque da utilização do modelamento dos processos de negócio na Qualidade Total. Dentro dessa análise, são levantados os requisitos, e estes são identificados por um código [Rx], onde x é o número do requisito.

3.1.1 Qualidade.

A existência de barreiras interdepartamentais é prejudicial ao desempenho global da organização, pois há uma sub-otimização resultante (DEMING, 1990). A Qualidade Total deve ser estruturada de forma a conter todas as funções que a influenciam para que os esforços da organização para alcançar seus objetivos sejam convergentes (FEIGENBAUM, 1994). A ênfase em processos é uma das bases da Qualidade Total (ISHIKAWA, 1993), (CAMPOS, 1992b), (UMEDA, 1994a), (BELOHLAV, 1993), sendo a operacionalização do entendimento entre os objetivos dos clientes/fornecedores internos feito pelo gerenciamento cruzado. Para MERLI (1993), os negócios são executados por processos e não por cargos. Dessa forma a gerência de processos [R1] é prevista em programas de implementação da Qualidade Total (TOLEDO et al., 1996), (MERLI, 1993). A ênfase na cadeia cliente-fornecedor é uma das características dos programas de Qualidade Total atuais (MERLI, 1993).

A meta do mapeamento de processo é criar uma base comum de foco e comunicação (HRONEC, 1994). O desenho dos processos em forma de fluxogramas auxiliam o seu

entendimento geral, explicitando as atividades componentes e sua seqüência, evitando o negligenciamento de clientes e identificando oportunidades de melhoria (JURAN, 1990), (MERLI, 1993). A definição dos limites dos processos [R2] permite o seu gerenciamento (ALMEIDA, 1993). HRONEC (1994) cita quatro tipos de mapeamento de processos:

- Fluxograma: série de ações e decisões para representar o processo, exemplo na figura 25. Nesta figura é mostrado o procedimento para assistir à televisão, através de uma série de ações (representadas por retângulos) dependentes de decisões (representadas por losangos). O início e o final desse processo é representado por círculos;

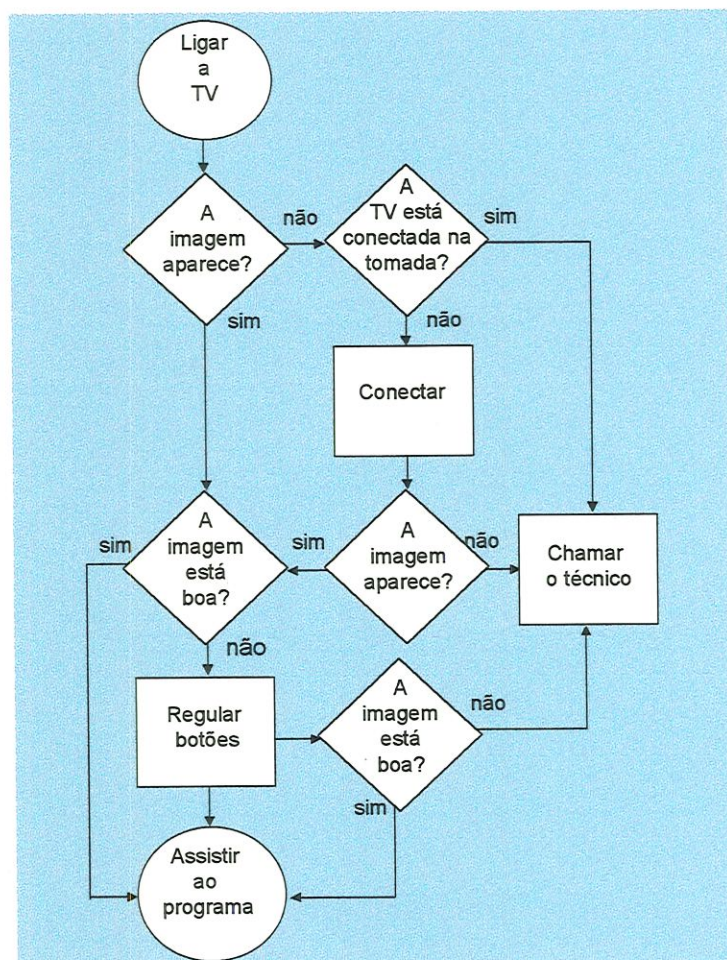


FIGURA 25 - Processo de ligar uma televisão (HRONEC, 1994)

- Diagrama de fluxo de trabalho: diagrama que acompanha o fluxo do processo em toda a área de trabalho, exemplo na figura 26. A legenda na figura indica as informações tratadas, a referência física é indicada pelos nomes dos departamentos, a numeração indica aproximadamente a seqüência do processamento da informação e as diferentes linhas indicam o fluxo da informação;

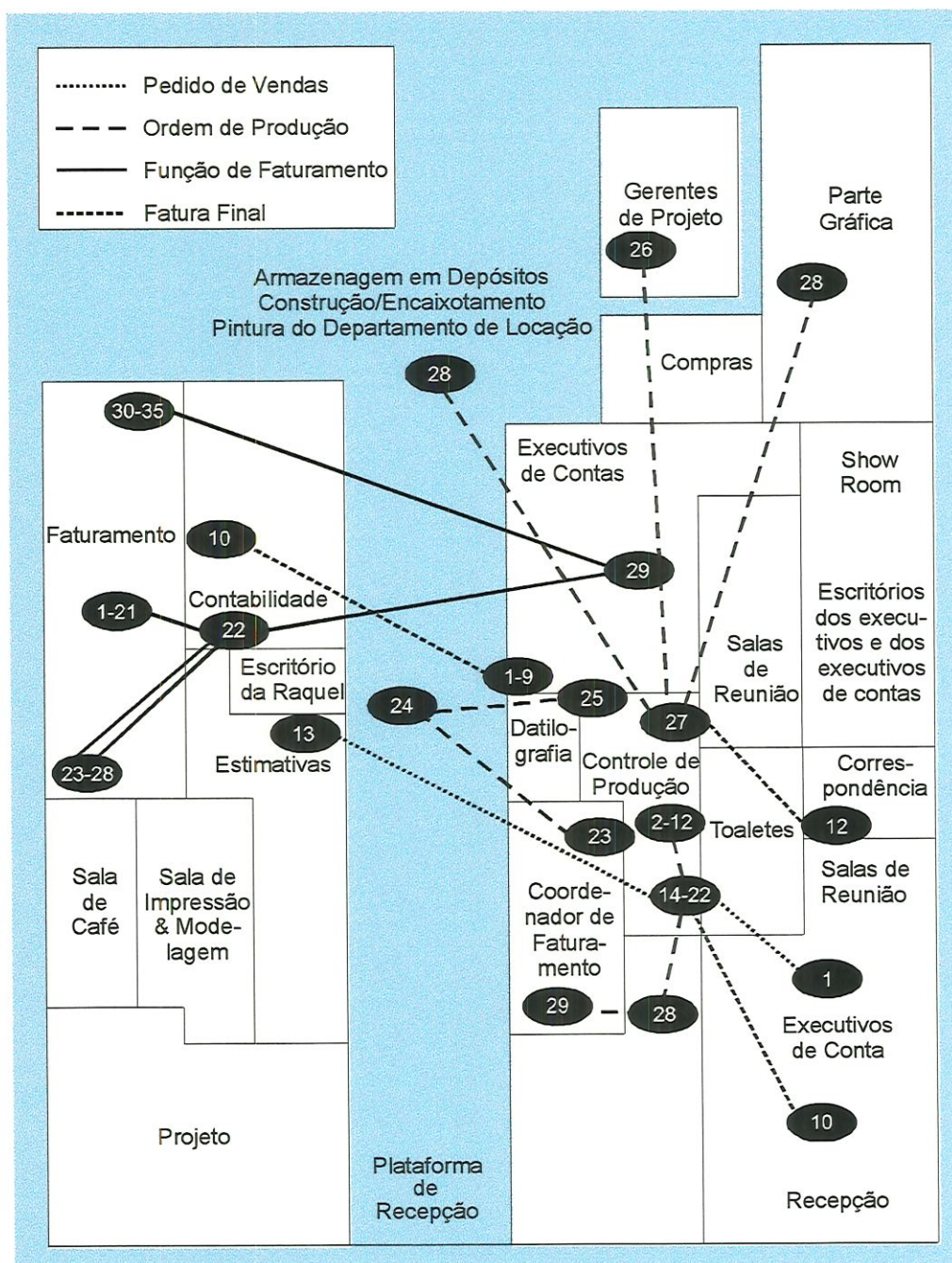


FIGURA 26 - Diagrama de fluxo de trabalho (HRONEC, 1994)

- Fluxograma de cima para baixo: documentação do início ao fim do processo em seis etapas. Os dois ou três primeiros são selecionados, sendo estudadas outras seis etapas críticas de cada um (figura 27) e

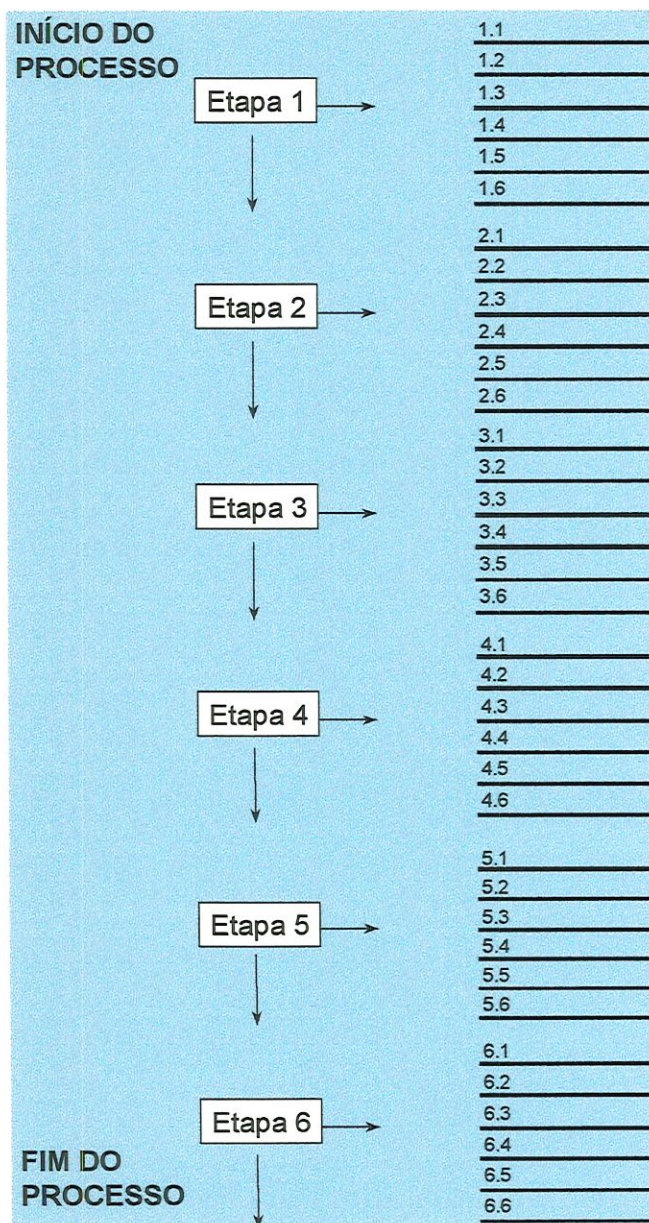


FIGURA 27 - Fluxograma de cima para baixo (HRONEC, 1994)

- Gráfico interfuncional: demonstra as atividades de diversos departamentos, juntas para a formação do processo, exemplo na figura 28. Neste exemplo, o processo passa pelos departamentos de administração, apoio do pedido e depósito. A numeração presente em cada atividade mostra a seqüência do fluxo do processo, nascendo na atividade de criação do pedido e finalizando na coleta e verifica.

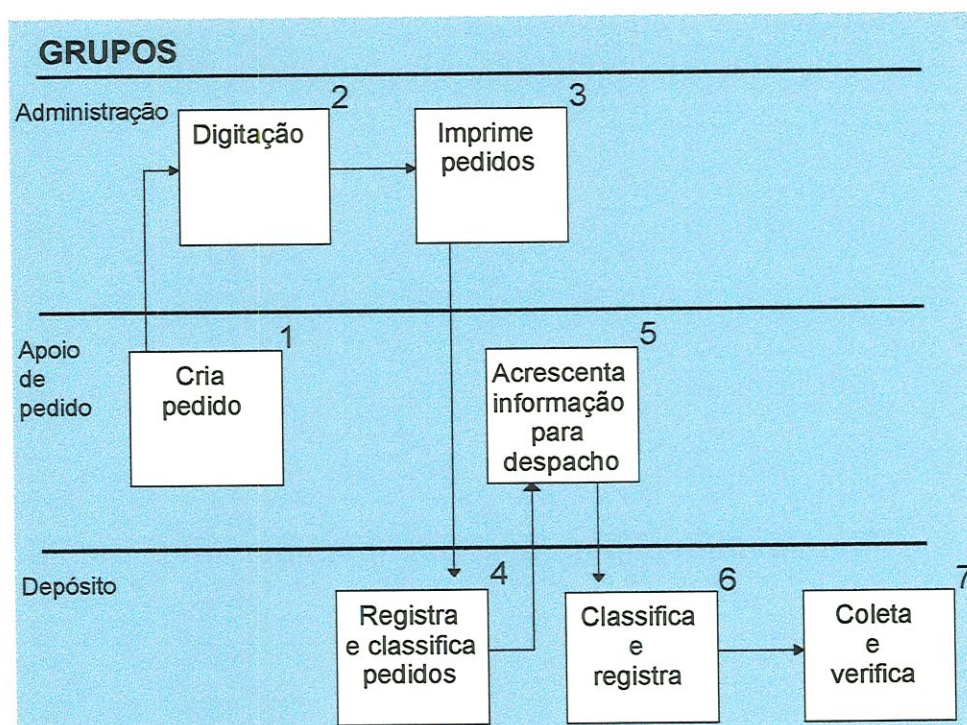


FIGURA 28 - Exemplo de gráfico interfuncional (HRONEC, 1994)

A preservação do conhecimento tecnológico de uma organização pode ser feito pela padronização [R3], que é uma formalização do conhecimento (CAMPOS, 1992a).

3.1.2 Integração de Empresas.

O modelo de empresa utiliza-se das visões e métodos de representação para fazer a ligação entre a estrutura e implantação do CIM (BREMER, 1995). O modelamento representa a empresa em modelos e descreve o fluxo de recursos e materiais da manufatura (ROZENFELD et al., 1993). O modelo de empresa pode ser usado para (BREMER, 1995):

- Comunicação;
- Referência;
- Desenvolvimento de *software*;
- Simulação;
- Entendimento;
- Qualidade e
- Custos.

As visões representam partes do modelo e os métodos [R4] representam-nas de forma estruturada (BREMER, 1995).

3.2 Requisitos para a aplicação do modelamento dos processos de negócio na Qualidade Total e sua inter-relação.

Os requisitos listados e numerados seqüencialmente são:

- [R1] Gerência por processos;
- [R2] Definição de limites para os processos;
- [R3] Padronização e
- [R4] Modelos de empresas com visões e métodos.

A partir da listagem dos requisitos propõe-se um modelo de inter-relação entre eles, ilustrado na figura 29.

Entre outras definições, a Qualidade Total pode ser entendida como o controle exercido por todas as pessoas, para a satisfação das necessidades daquelas envolvidas por atividades da empresa (CAMPOS, 1992b). Para um controle é necessário um melhor entendimento da organização, também através de suas relações internas.

Os modelos de empresa [R4] são uma forma de representar o que ocorre na organização, abstraindo a realidade através das visões, entendidas como parte dessa realidade, e dos métodos de representação, que são formas de estruturar essas visões. Quanto maior o número de visões abstraídas, maior o nível de conhecimento estruturado obtido, descrito em visões particulares para facilitar o entendimento parcial e, com isso, possibilitar um conhecimento mais amplo. Comunicação, referência e outros são citados por BREMER (1995) como utilização dos modelos. ISHIKAWA (1993) defende: "É preciso utilizar toda a tecnologia disponível para impulsionar a qualidade e a eficiência". Assim, a utilização do modelamento dos processos de negócio podem contribuir para a implantação da Qualidade Total das seguintes formas, não excludentes:

- Sendo base de informações para o gerenciamento por processos. O gerenciamento de processos [R1], várias vezes chamado de base ou parte da Qualidade Total, é um conceito de entendimento de estruturação das funções existentes na organização como participantes de uma causa fundamental: a confecção do produto do processo para o seu cliente. A intenção é organizar a alocação de funções não fisicamente ou por conhecimento, e sim por finalidade de sua existência. A atividade, função ou tarefa existe para agregar valor a um produto e fornecê-lo a uma atividade, função ou tarefa seguinte, até que o ciclo se finalize nos clientes finais da organização, internos ou externos. O objetivo comum de todas as atividades intermediárias é o de agregar valor à corrente de atividades, daí a importância da ênfase na cadeia cliente-fornecedor;

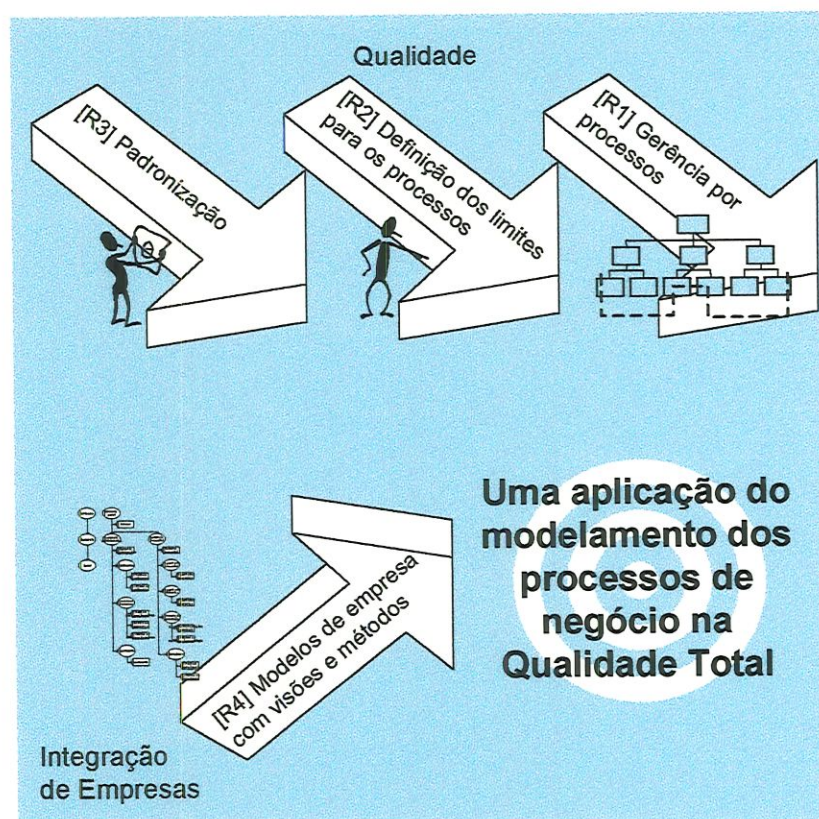


FIGURA 29 - Inter-relação entre os requisitos

- Sendo base de informações para a definição de limites para os processos. A definição dos limites para os processos [R2] é uma forma de estruturação de informações importantes para o funcionamento da organização. Entendendo isso como mapeamento de processos, HRONEC (1994) cita fluxogramas, diagrama de fluxo de trabalho, fluxograma de cima para baixo, gráfico interfuncional como formas de mapeamentos de processos. Na realidade, o conceito de mapeamento de processos é mais importante que os seus tipos em si, sendo que variações desses tipos, ou mesmo outros tipos de mapeamento, aqui não mencionados, são outras formas de entendimento do processo e também podem ser usados e
- Sendo base de informações para a padronização. A padronização [R3] deve ser realizada através da maneira mais conveniente para a organização. Deve ser realizada de forma a não prejudicar a flexibilidade da organização, sendo uma referência para a sua rotina e possibilitando o processo de melhoria. Os papéis, banco de dados ou qualquer outro meio, que a organização escolha para conservar seus dados, deve possuir informações indispensáveis para o seu funcionamento. Entretanto, a forma de estruturar essas informações também é importante, devendo proporcionar um rápido entendimento aos seus usuários.

4 PROPOSTA PARA APLICAÇÃO DO MODELAMENTO DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO

Este capítulo descreve os principais pontos a serem desenvolvidos de forma prática, no Capítulo 5. Apresenta-se a metodologia de desenvolvimento da proposta (figura 30) e o seu desenvolvimento.

4.1 Metodologia de desenvolvimento da proposta.

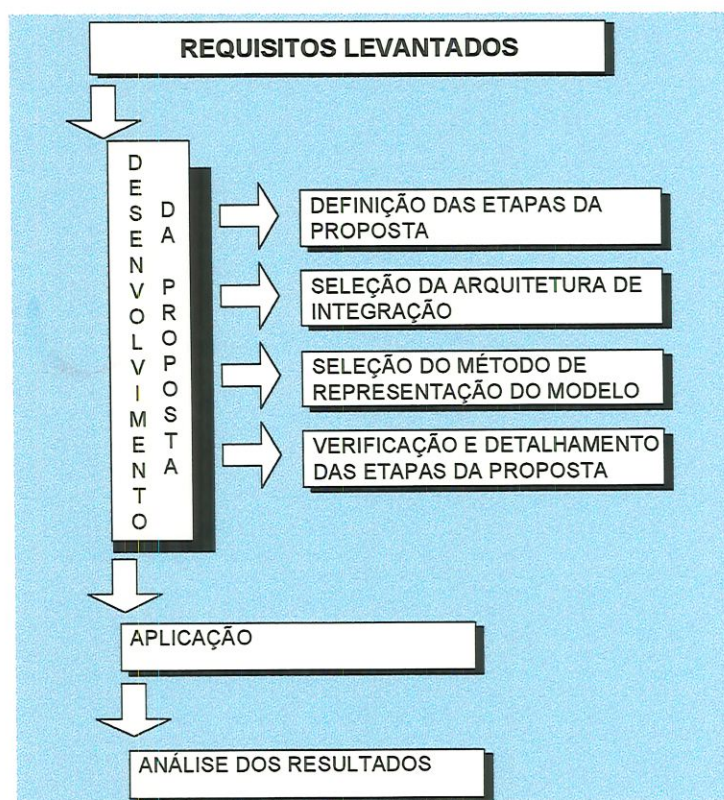


FIGURA 30 - Metodologia de desenvolvimento da proposta

A partir da definição dos requisitos é apresentado o desenvolvimento da proposta, constituída pelas etapas:

- A definição das etapas da proposta, para localização da aplicação;

- A seleção da arquitetura de integração, para representação do modelamento da empresa;
- A seleção do método de representação do modelo, dentro da arquitetura selecionada e
- Verificação e detalhamento das etapas da proposta, detalhando os métodos para a aplicação.

A etapa de aplicação é apresentada no Capítulo 5 e a análise dos resultados no Capítulo 6.

4.2 Descrição do desenvolvimento da proposta.

Nesta seção será descrito o desenvolvimento da proposta, composto pela definição das suas etapas, seleção da arquitetura de integração, seleção do método de representação do modelo e verificação e detalhamento das etapas da proposta.

4.2.1 Definição das etapas da proposta.

Este trabalho é baseado na descrição dos processos de negócio e definição processo/atividade de [Ostrenga, 1993] apud PEÑA (1995) (figura 31).

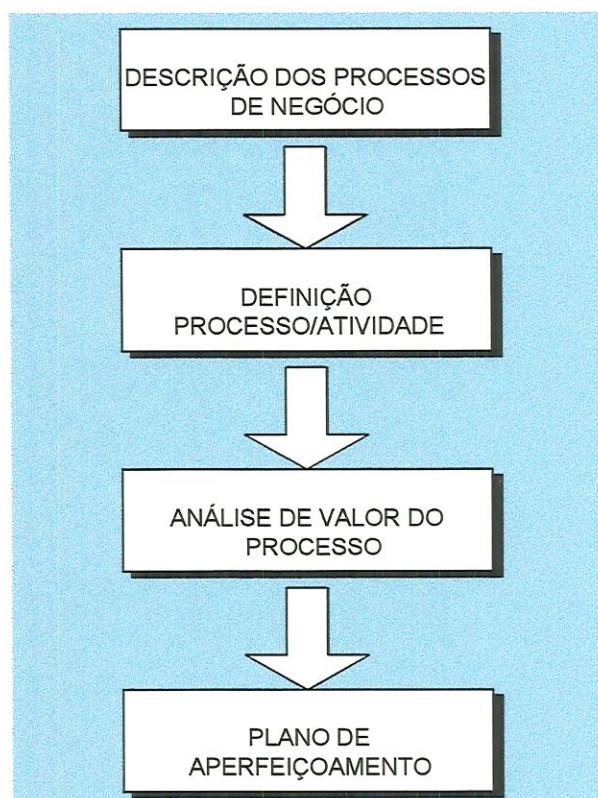


FIGURA 31 - Análise de processos de negócio [Ostrenga, 1993] apud (PEÑA, 1995)

A análise dos processos de negócio admite 4 fases para avaliação do processo:

- Descrição dos processos de negócio: onde obtém-se uma idéia geral dos processos na empresa;
- Descrição processo/atividade: onde o processo é descrito detalhadamente;
- Análise de valor do processo: onde os processos são avaliados quanto à sua eficiência e
- Plano de aperfeiçoamento: onde se sugere melhorias para os processos.

Para este trabalho, adota-se as duas primeiras fases dessa análise dos processos de negócio: descrição dos processos de negócio e descrição processo/atividade.

Para a descrição dos processos de negócio, será utilizada a proposta de HRONEC (1994), em que se classifica os processos em primários, suporte e de gestão.

A definição processo/atividade utilizará os modelos dos processos de negócio com visões e métodos de representação. ALLIPRANDINI (1996) utiliza os processos como base para concentração de esforços, nas atividades de modelamento e estudos dos processos. As informações dos processos são fornecidas no modelamento da empresa que objetiva estabelecer a estruturação da empresa em termos de organização, operação, etc.

Para este trabalho, será feito o modelamento dos processos de forma global, não se restringindo aos processos de negócio diretamente ligados à manufatura.

4.2.2 Seleção da arquitetura de integração.

Para suporte ao modelamento será utilizada a arquitetura *ARIS* (SCHEER, 1989), com o primeiro nível de descrição, definição de requisitos descrevendo o processo/atividade. O modelamento consistirá nas quatro visões: organizacional, de funções, de dados e de controle.

4.2.3 Seleção do método de representação do modelo.

Os modelos são compostos por visões, e estas ilustradas por métodos de representação. SCHEER (1989) define:

Visão de organização: as estruturas sociais mais complexas, como as empresas, podem ser quebradas em unidades gerenciais. A estrutura organizacional resultante representa a empresa de forma estática, sendo sua principal função a de coordenar, da maneira mais viável possível, as necessidades de comunicação da unidade organizacional. Não há uma

estrutura organizacional ótima. A carta organizacional é uma forma típica de representar as estruturas organizacionais através das unidades organizacionais (figura 32). A cadeia de comando estabelece a ligação entre as unidades organizacionais e os canais de comunicação dentro da organização;

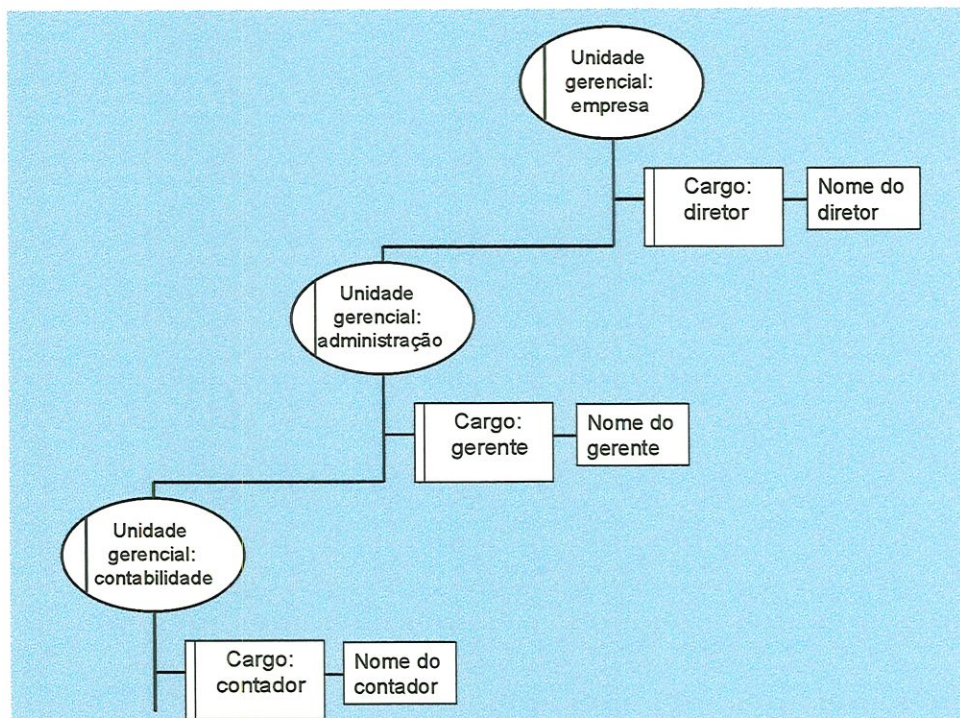


FIGURA 32 - Exemplo do método de representação da carta organizacional

Visão de dados: na visão de dados, os conceitos usados são aqueles encontrados no MER (entidades, relacionamentos, atributos, domínios, etc.). A visão de dados permite uma visualização da estrutura dos dados. O método de representação utilizado para esta visão é o MER. O método de representação MER foi explicado no Capítulo 2;

Visão de função: as funções são realizadas dentro dos processos, descrevendo o que é feito. A função cria ou modifica coisas. Uma função complexa pode ser quebrada em sub-funções para diminuir a complexidade. Os métodos de representação utilizados para esta visão são:

- Árvore de funções. A árvore de funções ilustra o processo através da quebra de uma função em sub-funções (figura 33).

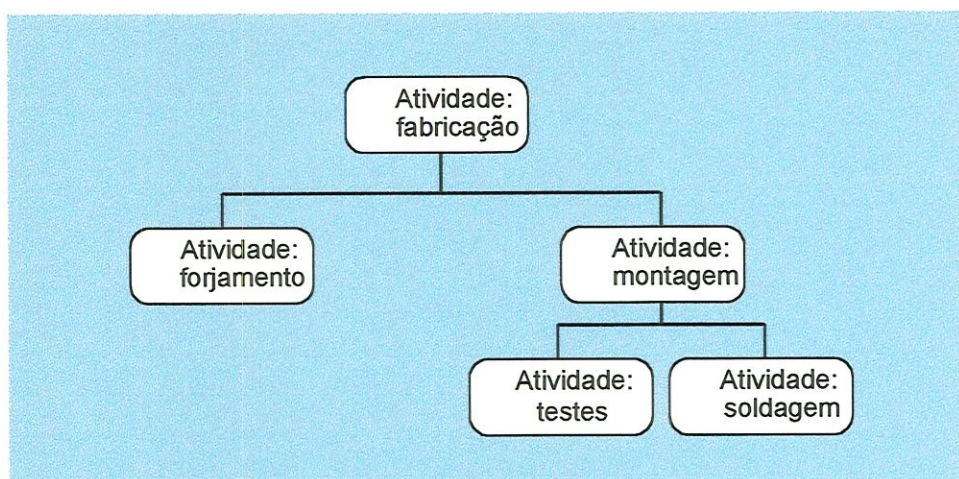


FIGURA 33 - Exemplo do método de representação árvore de funções

As funções são representadas por caixas e divididas em diversos níveis da hierarquia. A divisão do processo termina quando as funções alcançam um ciclo de trabalho onde uma subdivisão não faz mais sentido. Estas sub-funções são entendidas como funções elementares e

- **Diagrama objetivo.** O diagrama objetivo representa o objetivo a ser alcançado. Também ilustra os sub-objetivos necessários para alcance do objetivo maior, as etapas críticas e as atividades (figura 34)

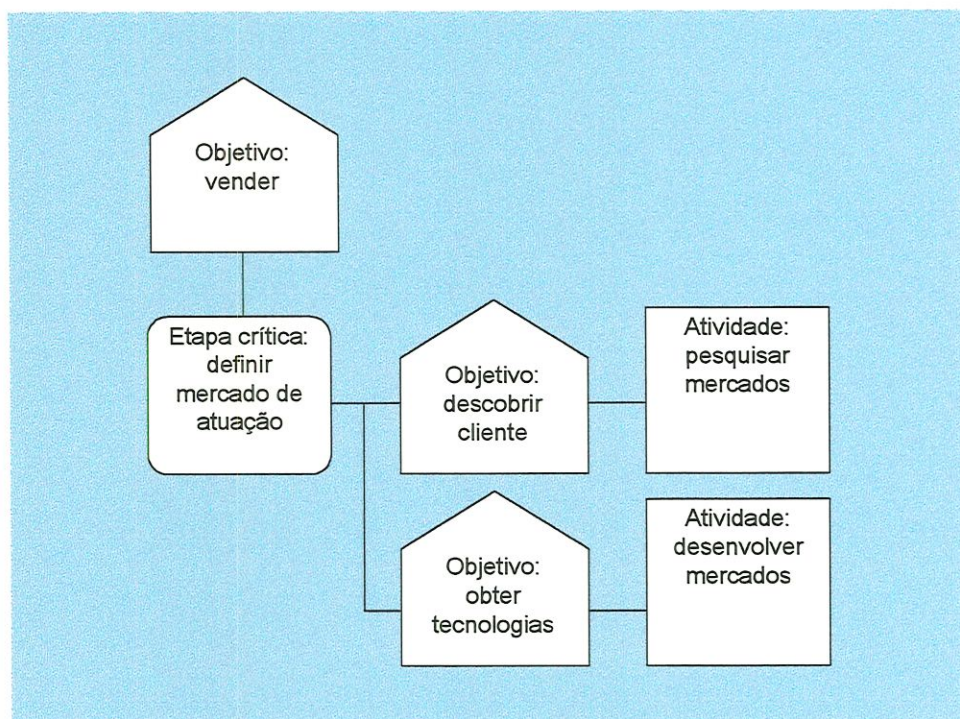


FIGURA 34 - Exemplo do método de representação diagrama objetivo

Visão de controle: as visões de dados, organização e função são condensadas nesta visão para mostrar sua interação. A visão do processo é descrita com as setas indicando o relacionamento entre as funções. Os métodos de representação utilizados para esta visão são:

- Cadeia de eventos do processo. O processo é definido como um evento que consome tempo, inicia-se num evento inicial e termina num evento final, e será representado neste trabalho conforme a figura 35.



FIGURA 35 - Representação de processo para este trabalho

Evento é a causa e resultado de funções (figuras 36, 37 e 38) e, ao contrário de uma atividade, o evento é limitado a um ponto do tempo.

Quando um evento gera mais do que uma atividade e/ou quando mais do que um evento geram uma atividade, é necessária a aplicação de uma simbologia para explicitar como estes eventos podem acontecer: paralelamente, paralelamente alternativa ou alternativamente excludentes. Para isto, são utilizados os operadores lógicos.

No exemplo da figura 36, o operador lógico, após o evento CLIENTE QUESTIONADO, permite a realização das atividades CHECAR SALDO e DEPOSITAR DINHEIRO de forma paralela.

No exemplo da figura 37, o operador lógico, após o evento CLIENTE QUESTIONADO, permite a realização das atividades CHECAR SALDO ou DEPOSITAR DINHEIRO, de forma paralela alternativa.

No exemplo da figura 38, o operador lógico, após o evento CLIENTE QUESTIONADO, permite a realização das atividades CHECAR SALDO e DEPOSITAR DINHEIRO de forma alternativamente excludente.

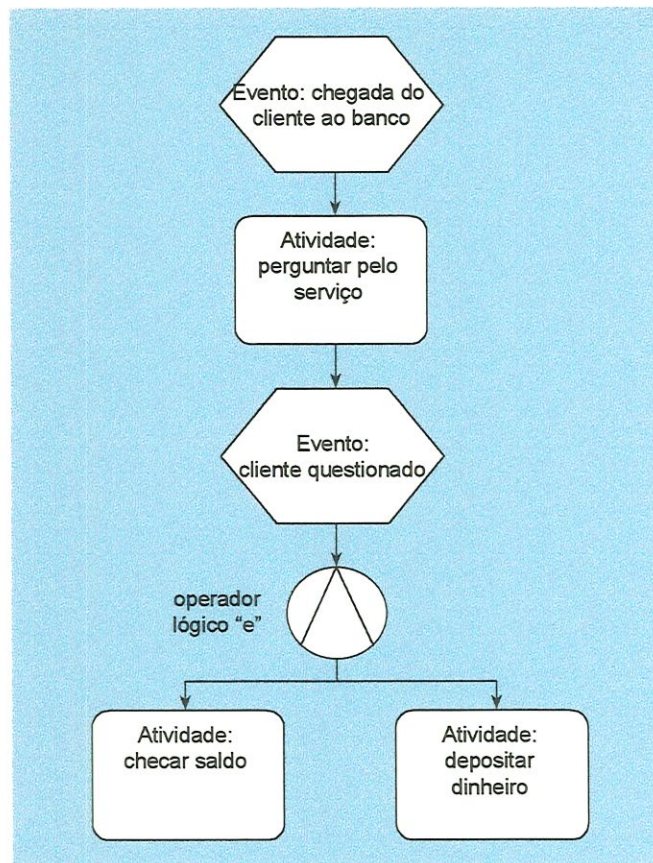


FIGURA 36 - Exemplo do método de representação cadeia de eventos do processo com o operador lógico paralelo

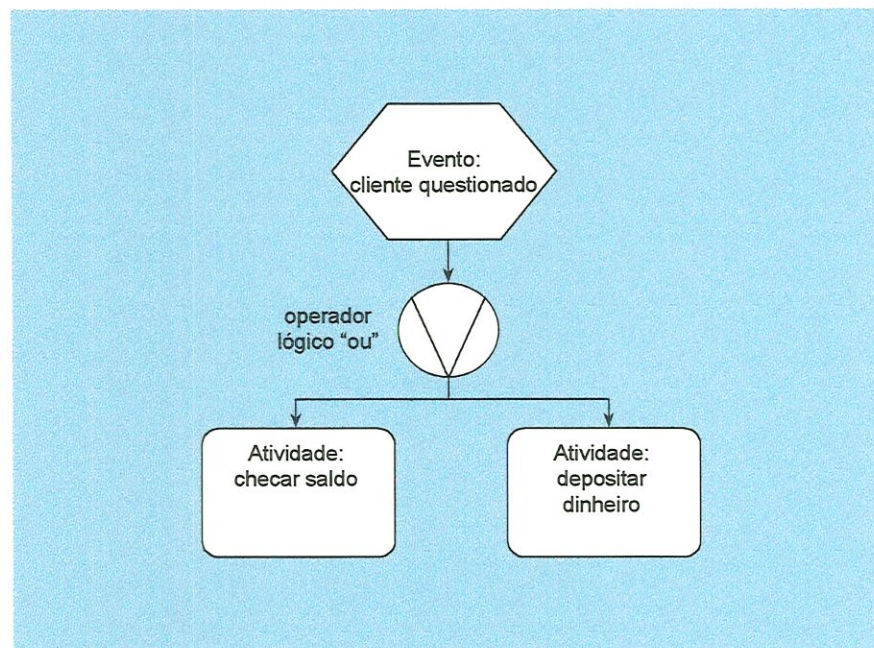


FIGURA 37 - Exemplo do método de representação cadeia de eventos do processo com o operador lógico paralelo alternativo

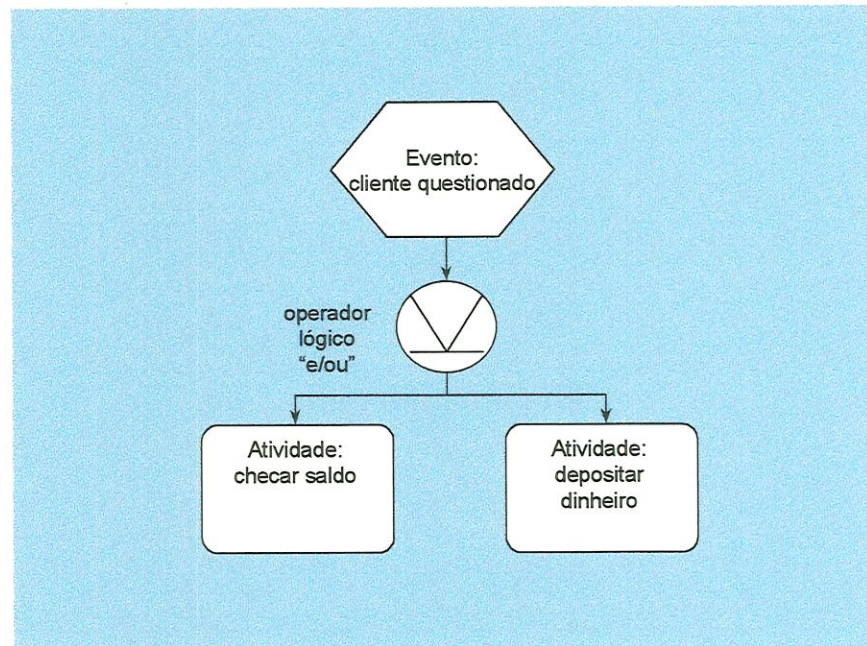


FIGURA 38 - Exemplo do método de representação cadeia de eventos do processo com o operador lógico alternativo excludente

➤ Diagrama de alocação de funções. O diagrama de alocação de funções é usado para explicitar os detalhes de uma atividade (figura 39).

No exemplo da figura 39, a atividade FAZER DUPLICATA tem como unidade gerencial responsável ADMINISTRAÇÃO, cargo responsável GERENTE e um agregado de informações VENDAS.

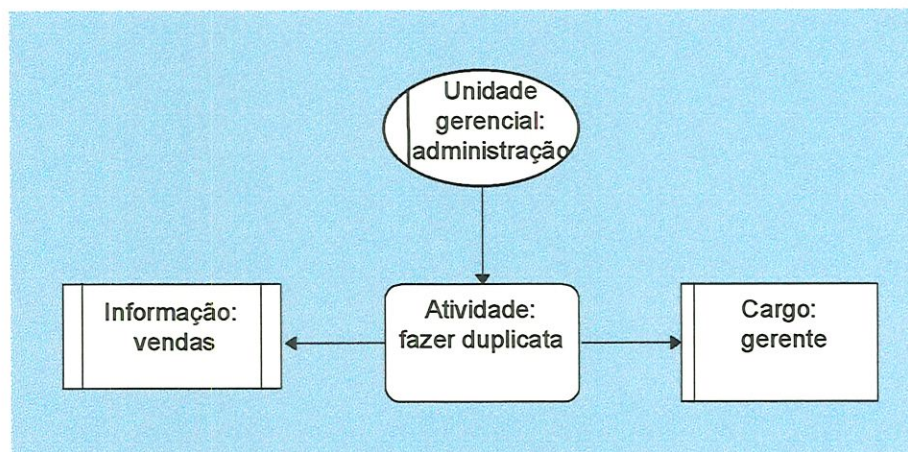


FIGURA 39 - Exemplo do método de representação diagrama de alocação de funções

A figura 40 traz um exemplo de representação de um *cluster* para este trabalho, representando um agregado de informações do mesmo tipo. No exemplo, VENDAS são informações de clientes, datas de envio do produto, saldo de vendas, etc.



FIGURA 40 - Representação de *cluster* para este trabalho

4.2.4 Verificação e detalhamento das etapas da proposta.

Esta seção contém, de forma detalhada, a descrição dos processos de negócio e a definição processo/atividade.

4.2.4.1 Descrição dos processos de negócio

Esta etapa prevê o conhecimento sobre questões estruturais da empresa, delineadas nos seus processos mais abrangentes.

Utiliza-se portanto a classificação de processos, segundo Rummler, citada em Rummler (1992) apud HRONEC (1994) (figura 41):

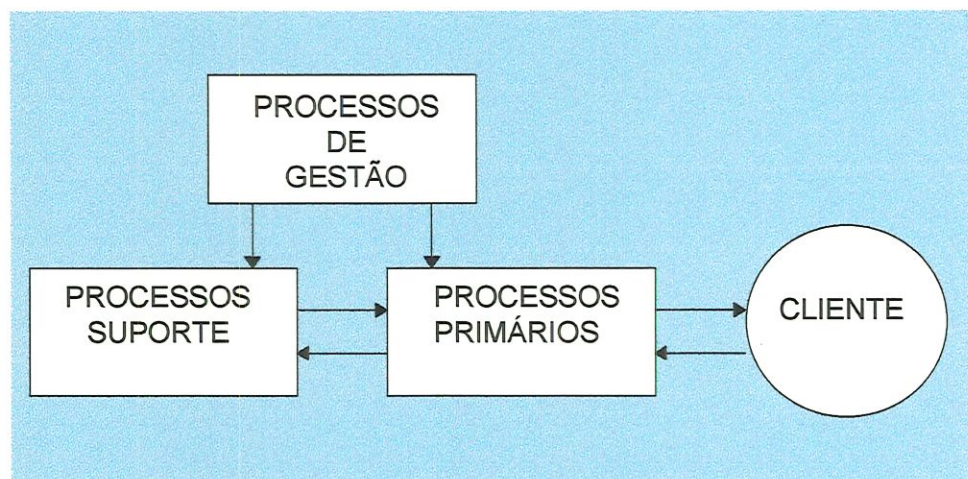


FIGURA 41 - A classificação de processos, segundo Rummler (1992) apud (HRONEC, 1994)

- Processos primários: são aqueles em contato direto com o cliente, aqueles em que, se houver falhas, o cliente saberá imediatamente. A partir do cliente, os primeiros processos identificados são os processos primários;
- Processos suporte: são aqueles que suportam os primários e são necessários para execução deste, aqueles em que, se houver falhas, os clientes não perceberão imediatamente. Todavia a falha poderá deteriorar os processos primários e assim tornar-se óbvia e
- Processos de gestão: são aqueles que coordenam os processos primários e os processos suporte.

Na manufatura, alguns processos podem ser agrupados segundo o modo como se relacionam com a parte externa da organização, conforme a figura 42: PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PLANEJAMENTO & IMPLEMENTAÇÃO DA QUALIDADE são processos de gestão, dadas suas características estratégicas; DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS, MARKETING, VENDAS, PRODUÇÃO e ENTRADA DE PEDIDOS são processos primários devido ao contato direto com o cliente; ADMINISTRAÇÃO DO IMOBILIZADO TÉCNICO; PLANEJAMENTO DOS RECURSOS DE PRODUÇÃO; ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS; RELATÓRIOS DE INFORMAÇÃO e SELEÇÃO & DESENVOLVIMENTO DE FUNCIONÁRIOS são processos suporte aos processos primários.

4.2.4.2 Definição processo/atividade.

As questões a serem respondidas a partir de observações e entrevistas são:

- Quais as atividades existentes (realizadas freqüentemente): as atividades são consideradas como tarefas realizadas individualmente ou em grupo pelo pessoal da empresa;
- Quais as relações entre as atividades: existência ou não de dependência entre as atividades;
- Quais os produtos dessas relações: resultado perseguido por cada conjunto de relações;
- Quais os clientes desses produtos: processos ou usuários desses produtos;
- Quais os insumos para essas relações: recursos necessários para realização dos conjuntos das atividades e
- Quais os fornecedores desses insumos: processos ou usuários responsáveis pelos insumos.

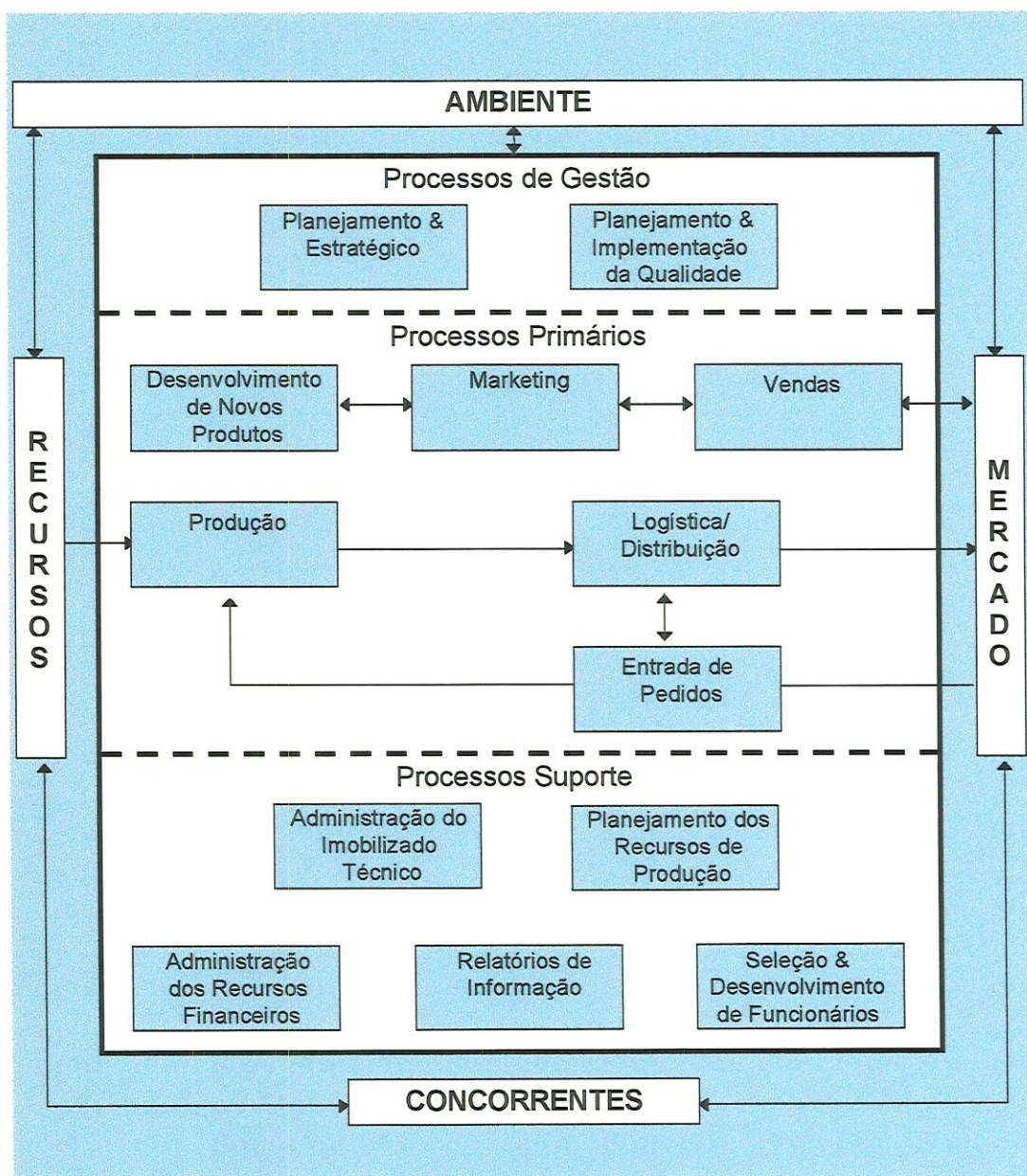


FIGURA 42 - Sistema de processamento da manufatura (HRONEC, 1994)

Esta etapa delinea o modelo de processo a partir da estruturação e seqüenciamento lógico dos dados. O modelamento objetiva então organizar os dados de uma forma ilustrada e inteligível, esclarecendo suas inter-relações. Da definição das relações entre as atividades dos processos existentes parte-se para o modelamento de funções, dados, organização e controle (SCHEER, 1989). O modelo consiste em um padrão de referência contendo todas as informações sobre o funcionamento da empresa de forma estruturada, hierárquica e modular (ROZENFELD et al., 1994).

Com base na obra de SCHEER (1989), as visões, bem como os métodos de representação serão descritos como (figura 43):

- Definição do modelamento: diagrama objetivo, para localizar os objetivos do modelamento;
- Visão geral/relacionamento geral: cadeia de eventos do processo, para ilustrar os processos modelados e seu relacionamento geral;
- Definição de requisitos (primeira etapa da arquitetura *ARIS*) com:
 - A visão de organização: carta organizacional, para descrever a estrutura da organização;
 - Definição do processo de negócio 1 através:
 - Da visão de função: função árvore, descrevendo as funções existentes;
 - Da visão de dados: modelo entidade-relacionamento, descrevendo a estrutura de dados e
 - Da visão de controle: cadeia de eventos do processo, descrevendo as funções e os seus eventos; diagrama de alocação de funções, descrevendo os detalhes de cada função.
- Definição do processo de negócio 2, 3, etc. através do mesmo ciclo.

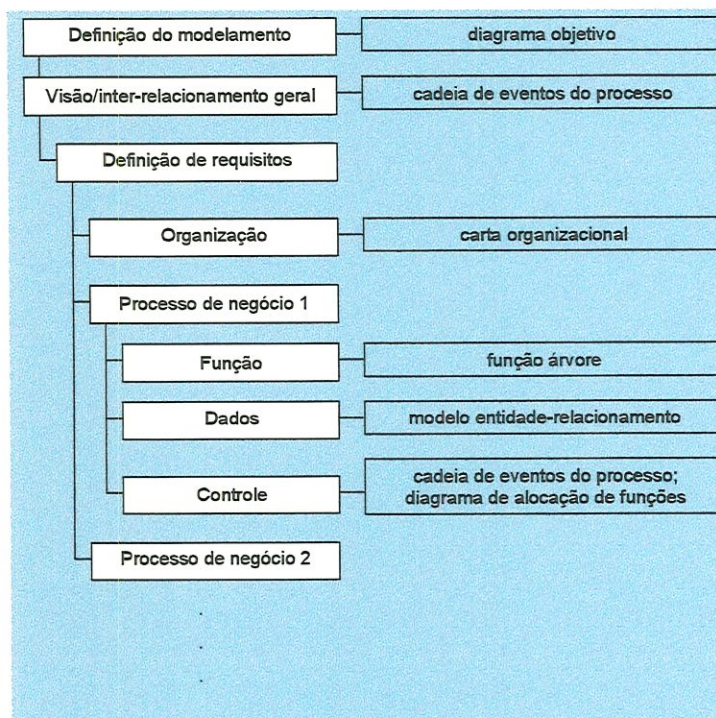


FIGURA 43 - Visões e métodos de representação para este trabalho

5 APLICAÇÃO

Este capítulo contém a descrição da base de aplicação da proposta de trabalho e a apresentação do desenvolvimento da aplicação.

5.1 Base de aplicação.

Para aplicação da proposta de trabalho utilizou-se informações baseadas na experiência prática do autor como engenheiro da qualidade em uma empresa metalúrgica de médio porte. Assim, muitas informações poderiam representar a realidade de uma empresa qualquer. Deste ponto em diante, a base de aplicação será chamada de empresa.

5.2 Desenvolvimento da aplicação.

Esta parte do trabalho contém o desenvolvimento prático do modelamento da empresa. São ilustrados o tipo do modelamento realizado, expondo-se de que forma a empresa foi modelada, a definição dos seus processos, os modelos de visões com seus métodos de representação, definições de clientes/fornecedores/produtos/insumos e relatórios explicativos de alguns modelos.

5.2.1 Tipo do modelamento.

O tipo de modelamento realizado é ilustrado na figura 44, através do método de representação diagrama objetivo. Como pode ser observado, o modelamento da empresa consiste na visão organizacional, na visão de funções, na visão de dados e na visão de controle.

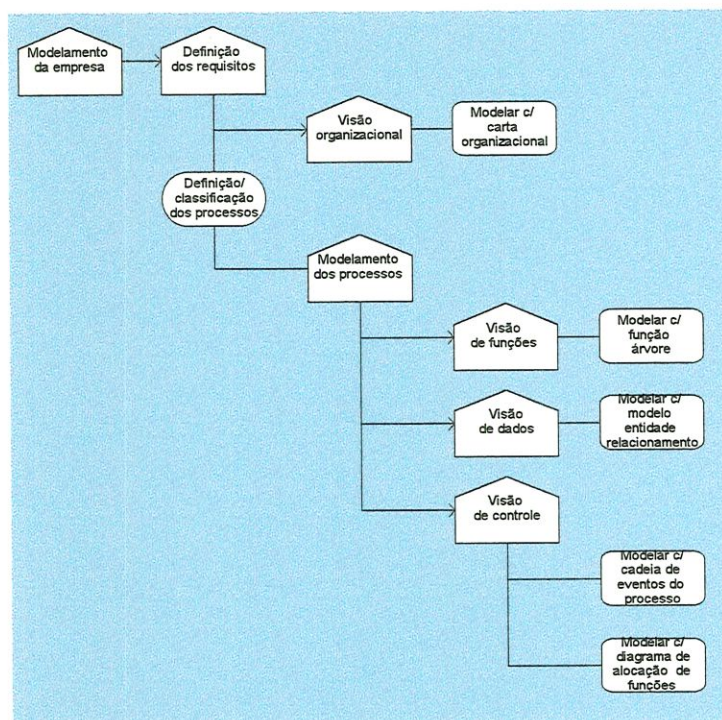


FIGURA 44 - Descrição do modelamento (diagrama objetivo)

Realizou-se a definição de requisitos, a primeira etapa da arquitetura de integração ARIS (SCHEER, 1989), utilizando-se a ferramenta computacional *ARIS Toolset* versão 3.0, *IDS Prof. Scheer* (figura 45).

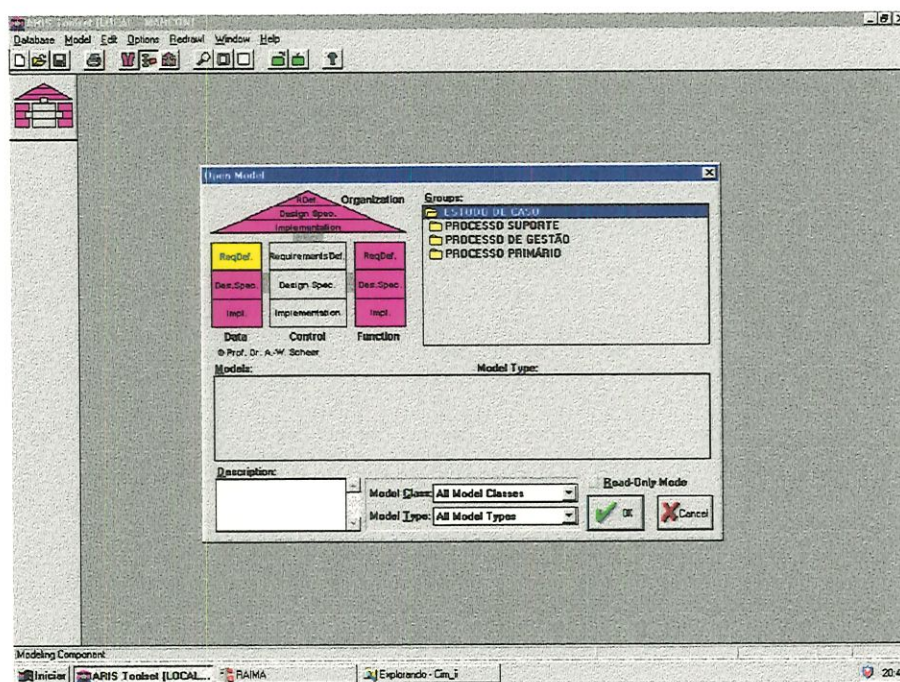


FIGURA 45 - *ARIS Toolset* versão 3.0

O primeiro passo foi modelar a visão organizacional da empresa, através do método de representação da carta organizacional. Prosseguindo, uma atividade crítica foi a definição de cada processo de negócio da empresa. Após a definição dos processos, estes foram classificados em primários, de suporte ou de gestão. A visão de funções foi modelada através do método de representação da árvore de funções. A visão de dados foi modelada através do método de representação modelo entidade-relacionamento. Por último, a visão de controle foi modelada através dos métodos de representação da cadeia de eventos do processo e do diagrama de alocação de funções.

5.2.2 Modelamento da visão organizacional.

A visão organizacional da empresa é ilustrada segundo a figura 46, apresentando a seguinte organização:

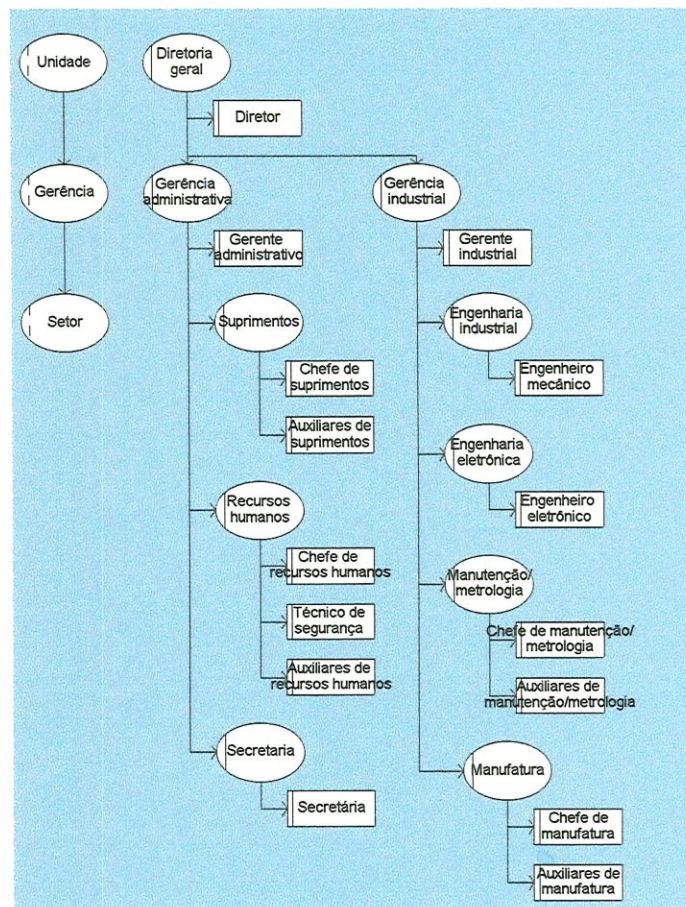


FIGURA 46 - Visão organizacional da empresa (carta organizacional)

- Unidade, representando a empresa, que possui o cargo de maior poder: diretor;
- Gerência, representando as divisões da empresa na parte administrativa e gerencial, possuindo o cargo de gerência, o segundo cargo em poder;
- Setor, representando as especialidades dentro das gerências, onde se concentram os cargos executores de atividades específicas e
- Cargos da empresa, representando as ocupações de trabalho da mesma.

5.2.3 Definição dos processos.

Os processos da empresa foram definidos independentemente do relacionamento exposto pela visão organizacional. Os processos são representados conforme a figura 47 e classificados conforme a figura 48:

- Processo primário: produção, que representa o relacionamento das atividades afins com o produto final da empresa. É entendida como processo primário, pois tem uma relação direta com o cliente externo, e qualquer deficiência ocorrida é percebida rapidamente por ele. É através desse processo que o cliente recebe seu produto ou comunica sua necessidade;



FIGURA 47 - Visão geral

- Processo suporte: manutenção de pessoal, que representa o relacionamento das atividades afins com os funcionários da empresa do ponto de vista administrativo. É entendida como processo suporte, pois influencia o processo primário e suas deficiências, podem degenerá-lo, e tornarem-se perceptíveis ao cliente. Este processo apóia o processo produção através da administração e fornecimento dos funcionários e

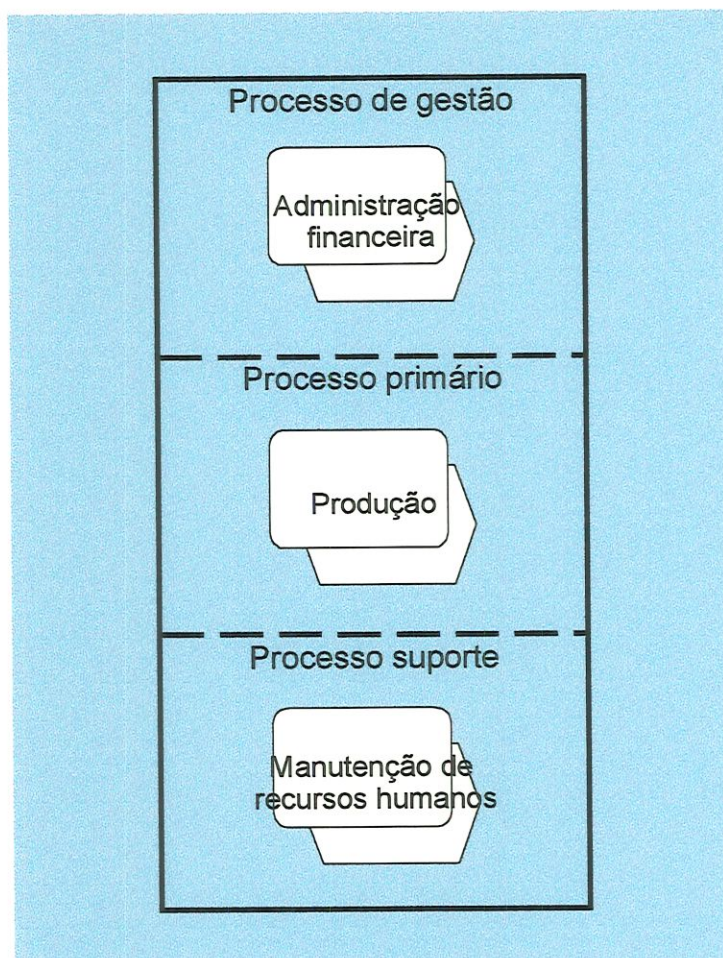


FIGURA 48 - Definição e classificação dos processos

- **Processo de gestão:** administração financeira, que representa o relacionamento das atividades afins com os recursos financeiros da empresa. É entendida como processo de gestão, pois coordena os demais processos. A coordenação dos processos produção (processo primário) e manutenção de pessoal (processo suporte) pelo processo administração financeira (processo de gestão) existe em caráter estratégico, em termos do capital de giro disponível para investimento na produção, ou na necessidade de giro rápido de capital com o aumento da produção e com a contratação de novos funcionários.

Embora outros processos também possam ser definidos, optou-se pela representação de apenas estes três (um para cada classificação) pela praticidade da apresentação deste trabalho.

5.2.4 Modelamento da visão de funções.

Para efeito deste capítulo é mostrado somente o modelamento do processo produção. O modelamento dos demais processos (administração financeira e manutenção de recursos humanos) são mostrados no Anexo A e Anexo B respectivamente.

A visão de funções é mostrada na figura 49. Esta figura expõe a divisão do processo produção através do método de representação função árvore.

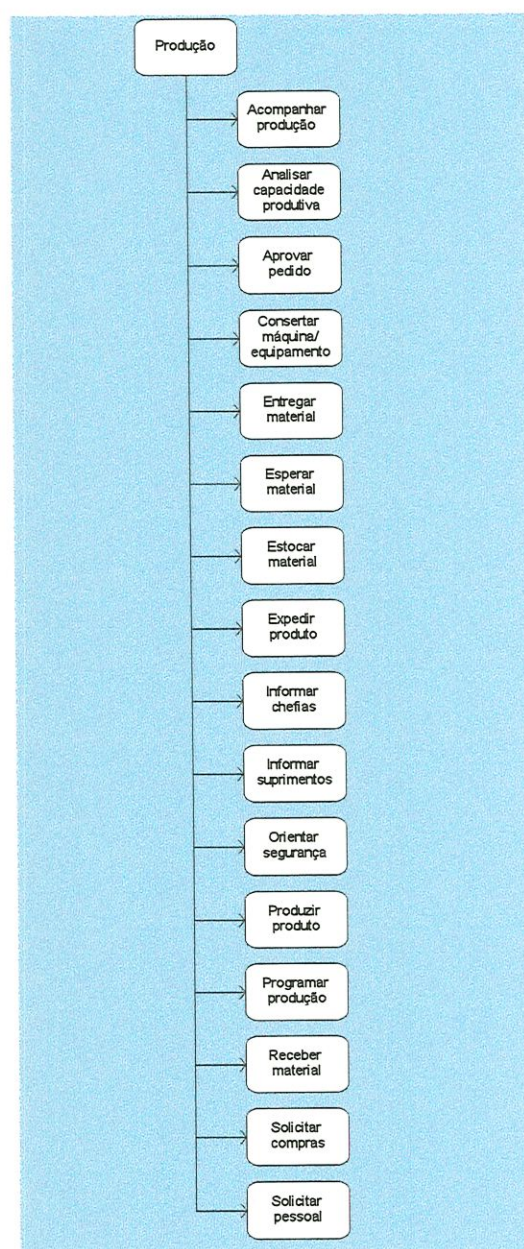


FIGURA 49 - Visão de funções do processo produção (função árvore)

Nesta figura, a representação de uma função em várias outras expõe a possibilidade da divisão de um processo em várias outras atividades componentes, muitas vezes pertencentes a diferentes departamentos, diminuindo assim a complexidade para entendimento. Estas atividades ou funções compõem o processo através do seu inter-relacionamento, ilustrado nas visões de dados e de controle.

Aqui há preocupação somente em ilustrar as atividades do processo sem justificar a existência, ou explicá-las uma a uma.

5.2.5 Modelamento da visão de dados.

A visão de dados, ilustrada na figura 50, mostra a organização dos dados na empresa, na forma do inter-relacionamento entre os setores envolvidos, a relação das informações envolvidas e processos com interface. Nas inter-relações são ilustrados os relacionamentos entre as entidades (seu nome) e também os tipos de relacionamentos (1:n, n:n ou n:m). Neste caso, são consideradas classes de entidades: as informações, as gerências, os setores, cliente externo, fornecedor externo, processos e todos os cargos. A classe dados de entrada é especializada em identificação de material e informação de inspeção.

Uma observação importante é a de que foram considerados processos com interface somente os casos em que se relaciona um bem, e não uma informação. Quando a informação é relacionada entre dois processos, esta passa a ser a “ponte” entre eles.

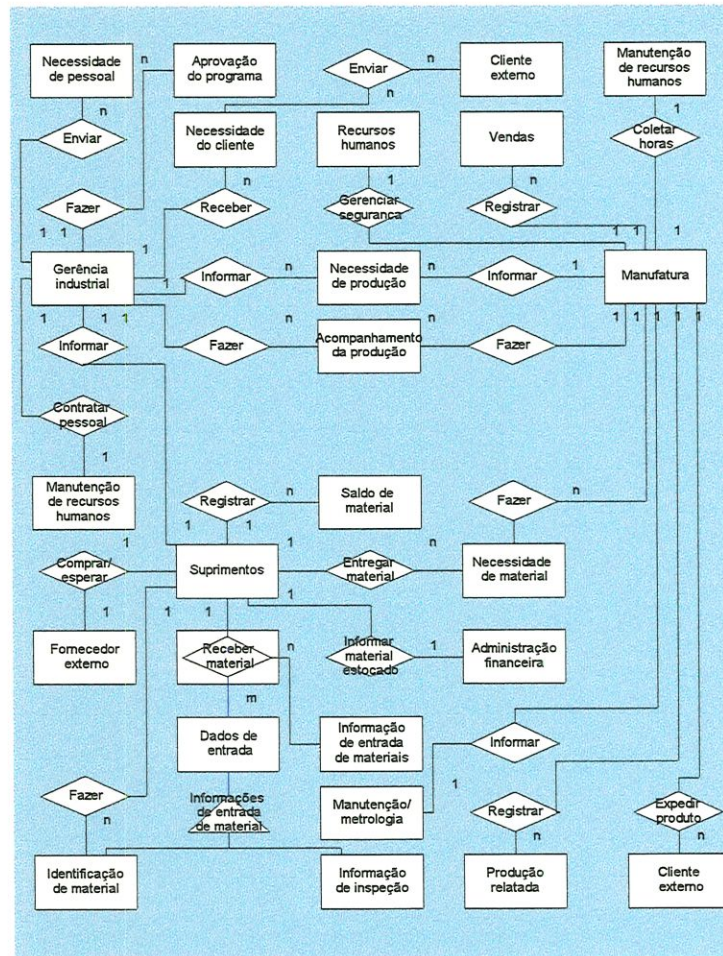


FIGURA 50 - Visão de dados do processo produção (modelo entidade-relacionamento)

5.2.6 Modelamento da visão de controle.

Esta visão, ilustrada nas figuras 51 e 52, possui um nível de detalhamento maior, já que agrega algumas características das demais visões.

A figura 51 mostra a seqüência entre os eventos e atividades do processo (através do método de representação da cadeia de eventos do processo).

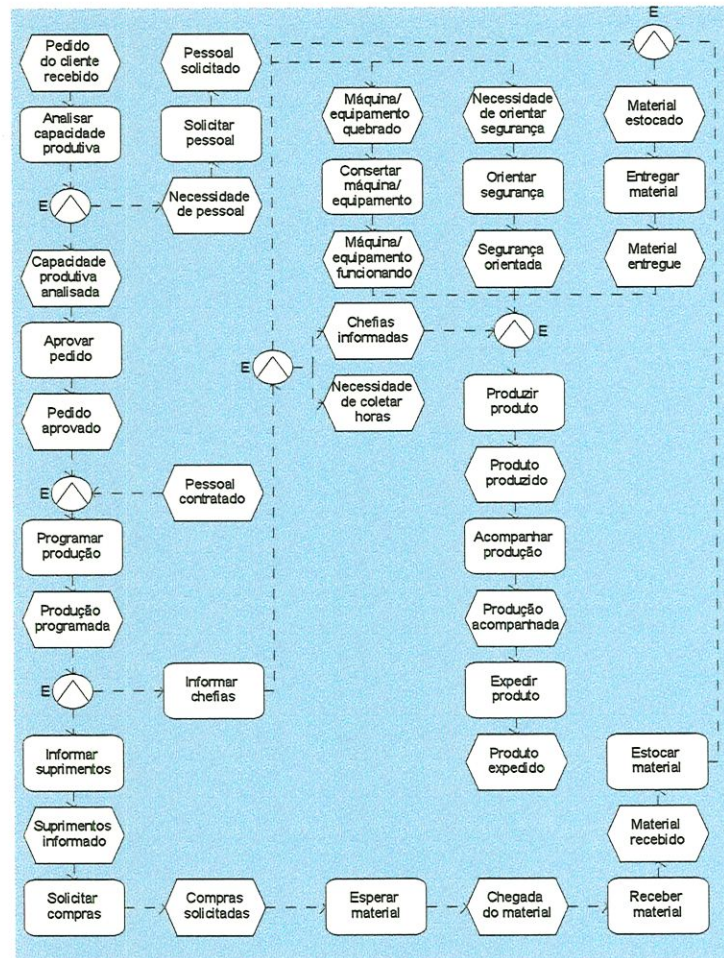


FIGURA 51 - Visão de controle do processo produção (cadeia de eventos do processo)

A figura 52 mostra o detalhamento de cada atividade do processo em termos de setor responsável, cargo responsável e informações relacionadas (através do método de representação do diagrama de alocação de funções).

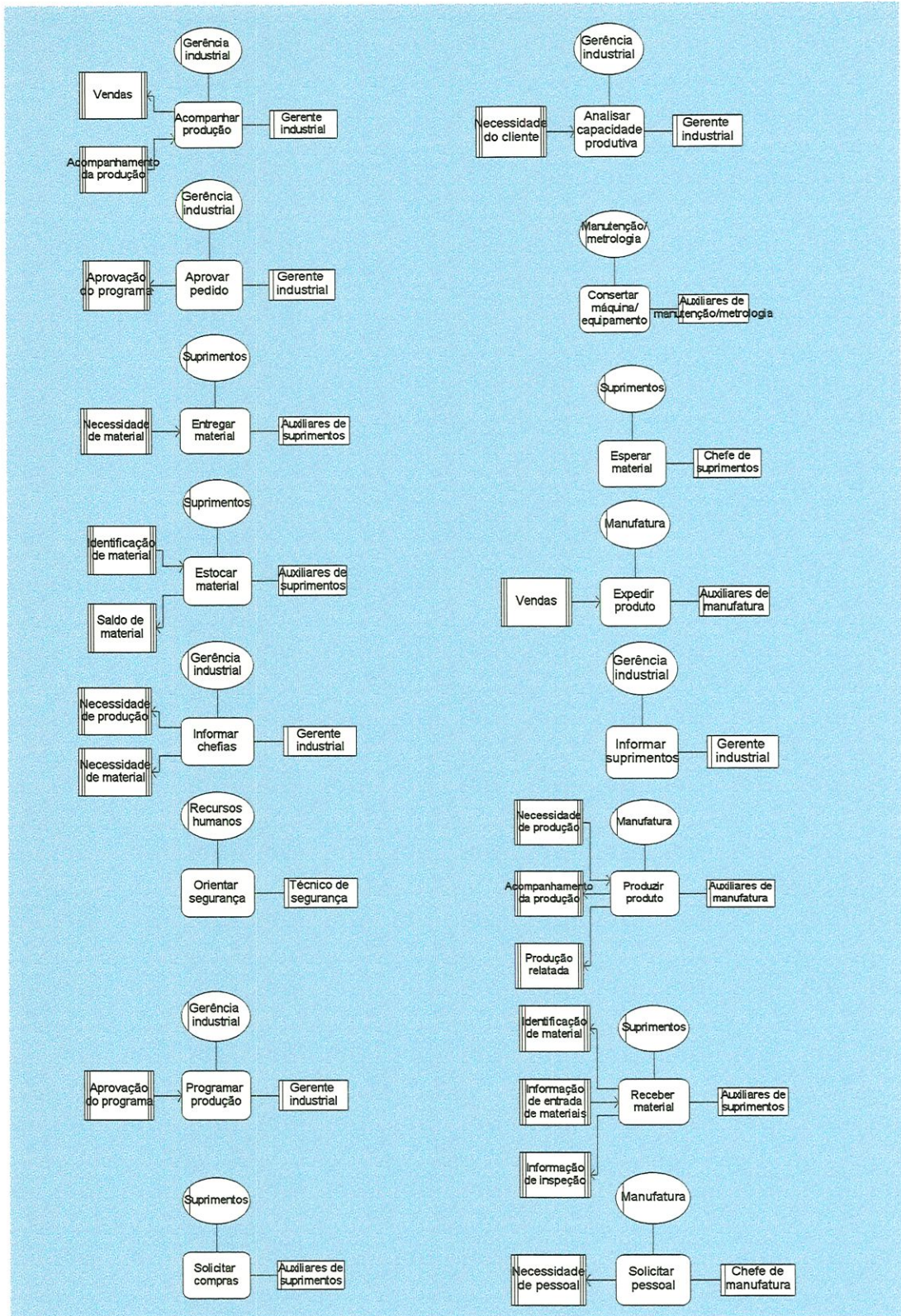


FIGURA 52 - Visão de controle do processo produção (diagrama de alocação de funções)

A visão de controle global foi modelada para mostrar a inter-relação entre os processos definidos, os clientes externos, fornecedores externos e todos os cargos da empresa. Esta representação procura mostrar a relação entre os processos, em termos de clientes e fornecedores, sendo que o emissor da seta é fornecedor e o receptor, o seu respectivo cliente. O modelo de inter-relacionamento entre estes processos (figura 53) é representado por:

- O processo administração financeira é cliente dos processos administração financeira e produção e do fornecedor externo. É fornecedor de todos os cargos da empresa e do fornecedor externo;

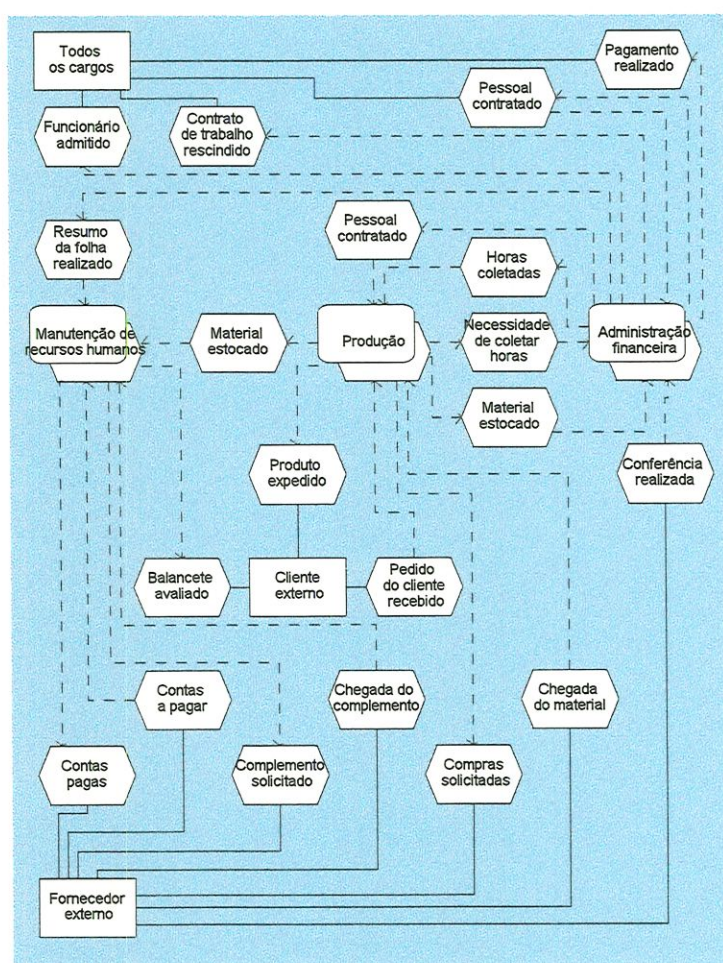


FIGURA 53 - Visão de controle ilustrando a inter-relação entre os processos da empresa
(cadeia de eventos do processo)

- O processo manutenção de recursos humanos é fornecedor dos processos administração financeira e produção e de todos os cargos da empresa. É cliente do processo produção, do fornecedor externo e de todos os cargos da empresa e

- O processo produção é fornecedor dos processos administração financeira e manutenção de recursos humanos, e do cliente externo. É cliente do processo de manutenção de recursos humanos, do fornecedor externo, e do cliente externo.

6 CONCLUSÃO

Este capítulo do trabalho aborda os resultados obtidos e tópicos para futuros estudos abordando o tema.

6.1 Resultados obtidos.

A revisão bibliográfica proporcionou um conhecimento amplo dos temas Qualidade e Integração de Empresas, ambos voltados para o aumento da competitividade da empresa de modo geral.

A identificação de requisitos determina os pontos de convergência entre estes assuntos, explicitando o contexto e origem de cada requisito. Também é mostrada uma proposta de inter-relacionamento entre eles. A convergência entre os assuntos Qualidade e Integração de Empresas mostra-se na representação da informação no modelamento de processos, com visões e métodos de representação.

A aplicação limitou-se às representações das visões de organização, de funções, de dados e de controle, usando os métodos: carta organizacional (visão de organização), diagrama objetivo e função árvore (visão de funções), modelo entidade-relacionamento (visão de dados), cadeia de eventos do processo e diagrama de alocação de funções (visão de controle).

A aplicação do modelamento dos processos de negócio, como ferramenta da Qualidade Total, possibilitou uma interpretação de que o modelamento concentra informações essenciais ao conhecimento dos processos de negócio, pois os métodos de representação das visões têm, como uma de suas características, a ilustração de informações de forma estruturada, o que facilita a sua organização e conseqüente entendimento.

O uso de uma mesma base de informações, explicitada no modelamento, pode ser tanto para a implementação de técnicas relacionadas à Qualidade e à Integração de Empresas. Dessa forma, obtém-se uma convergência de estratégias de atuação para a empresa, evitando-se a duplicidade de esforços para levantamento de dados na implementação de técnicas relacionadas a esses dois temas.

A utilização de visões para a representação do funcionamento da empresa enriquece sua interpretação. Quanto maior o número de visões representando a estrutura da empresa, mais completo e próximo da realidade é o entendimento. Entretanto, é necessária uma análise para identificar o ponto ótimo, entre o nível de detalhamento (através do número de visões), e o custo/tempo para sua obtenção. A estratégia ou o porquê do uso das visões justifica o seu nível de detalhamento. Para um estudo do fluxo de dados, é necessária a visão de dados e de controle; para uma reorganização de atividades é suficiente a visão de funções e de organização.

Cada método de representação de visões possui modos particulares de estruturação das informações. Entendendo o seu funcionamento, é possível uma abstração da realidade sob forma dessas visões, segundo as regras de formalismo do método.

Dada a amplitude de interpretações da realidade da empresa na representação das suas visões, a visão de controle é capaz de sintetizar o funcionamento geral da empresa, levando em conta os aspectos mais importantes das demais. Para contrabalancear a omissão de alguns detalhes, é possível um detalhamento de conjuntos de informações em particular.

O uso de soluções computacionais, base de dados, *softwares*, redes etc., baseado nas visões e métodos de representação dos modelos de empresas, pode ser a estrutura do sistema de informações para a Qualidade Total, ou até complementá-la. Todo o benefício do uso de várias visões para representação de um processo de negócio é, dessa forma, indireto, no que diz respeito à implantação da Qualidade Total.

A padronização macro pode ser feita com o auxílio do modelamento dos processos de negócio, servindo como base para atividades mais específicas.

A transmissão da informação com o modelamento dos processos de negócio torna-se factível de entendimento ao usuário, visto que explicita de maneira direta o teor da mensagem. Entretanto, neste caso, para seu uso é mandatório o entendimento do método de representação do modelo, para então interpretar o modelamento.

Para uso em alta escala do modelamento dos processos de negócio, com utilização de visões e métodos de representação, dentro não só de uma filosofia da Qualidade Total, mas de qualquer outra filosofia, é necessária a mudança de valores das empresas de modo geral. A maioria das empresas utiliza, com maior frequência, a linguagem escrita no tratamento de instruções técnicas. A utilização de uma linguagem gráfica, tais como os métodos de representação: diagrama de alocação de recursos ou cadeia de eventos do processo ainda é rara.

O modelamento dos processos, com a utilização da ferramenta computacional *ARIS Toolset* versão 3.0, proporciona maior flexibilidade e manutenção de informações devido à

possibilidade de uso do módulo de consistência de dados, fato este que evita a existência de informações em duplicidade (por exemplo: duas funções arquivadas no *software*, como sendo diferentes, mas que possuam o mesmo nome). Além disso, o detalhamento de um modelo de processo de negócio em outros é auxiliada por uma propriedade do *software* que acessa automaticamente este modelo detalhado.

6.2 Trabalhos futuros.

Propõe-se aqui trabalhos futuros para aprofundamento no mesmo tema:

- Aplicação das fases de projeto e implementação da arquitetura *ARIS* dentro da abordagem da Qualidade Total;
- Proposta de modelamento de todas as informações integrantes da padronização, numa abordagem de Qualidade Total;
- Proposta de informatização de um ambiente real de implementação da Qualidade Total, utilizando como base o modelamento dos processos de negócio.
- Exploração de outras visões e métodos de representação para modelamento dos processos de negócio da realidade para representação dos processos da empresa e
- Análise de flexibilidade e integração da utilização do modelamento de processos, com visões e métodos.
- Utilização de um modelo de referência para implantação da Qualidade Total que inclua visões e métodos de representação de modelos.

ANEXO A

Este anexo trata especificamente do modelamento do processo administração financeira, citado no Capítulo 5. Tal como exposto naquele capítulo, contém ilustrações do modelamento do processo, através das visões com seus métodos de representação.

O modelamento do processo administração financeira é apresentado com as visões de funções, de dados e de controle, visto que a visão organizacional de toda a empresa foi apresentada no Capítulo 5.

A.1 Modelamento da visão de funções.

A figura 54 expõe a divisão do processo administração financeira através do método de representação função árvore.

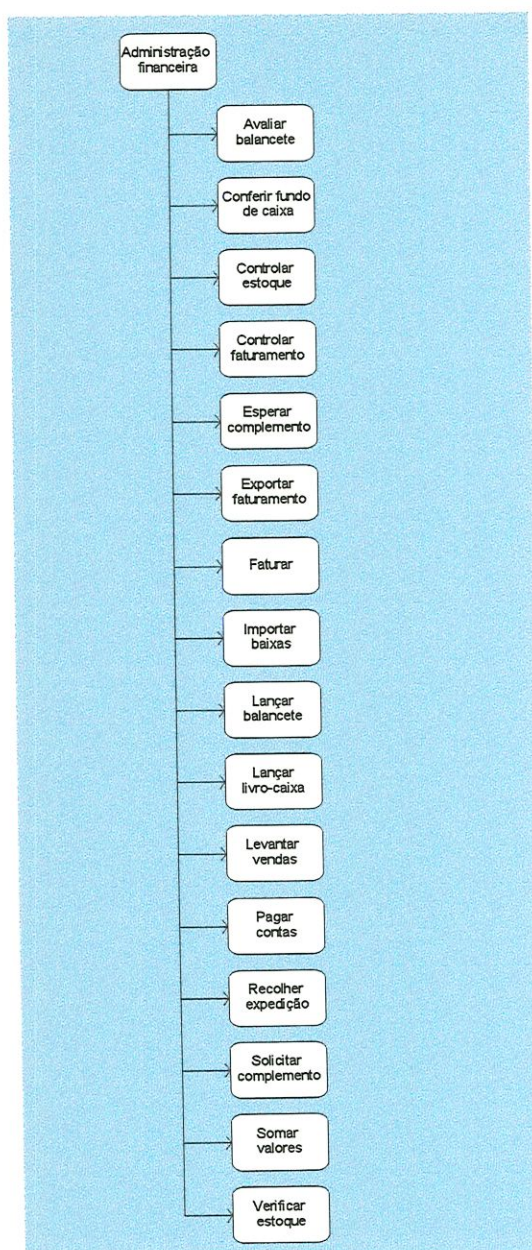


FIGURA 54 - Visão de funções do processo administração financeira (função árvore)

A.2 Modelamento da visão de dados.

A figura 55 ilustra os inter-relacionamentos da visão de dados do processo administração financeira.

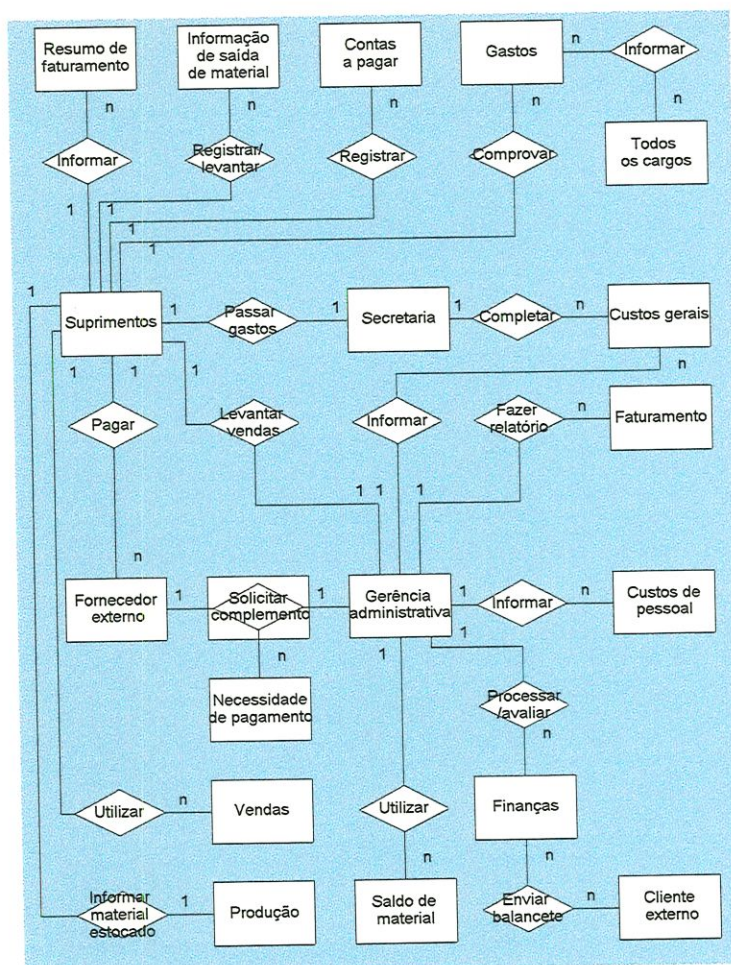


FIGURA 55 - Visão de dados do processo administração financeira (modelo entidade-relacionamento)

A.3 Modelamento da visão de controle.

A figura 56 ilustra a visão de controle do processo administração financeira através da cadeia de eventos do processo.

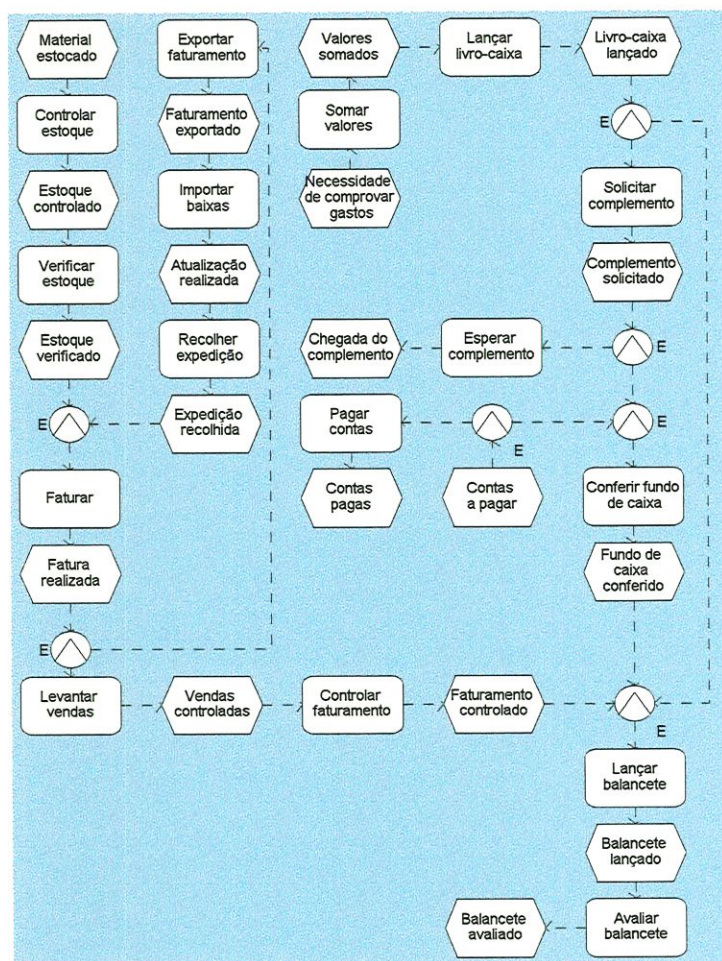


FIGURA 56 - Visão de controle do processo de administração financeira (cadeia de eventos do processo)

A figura 57 ilustra as atividades do processo produção, o setor/gerência responsável, cargo responsável, documentos produzidos e insumos.

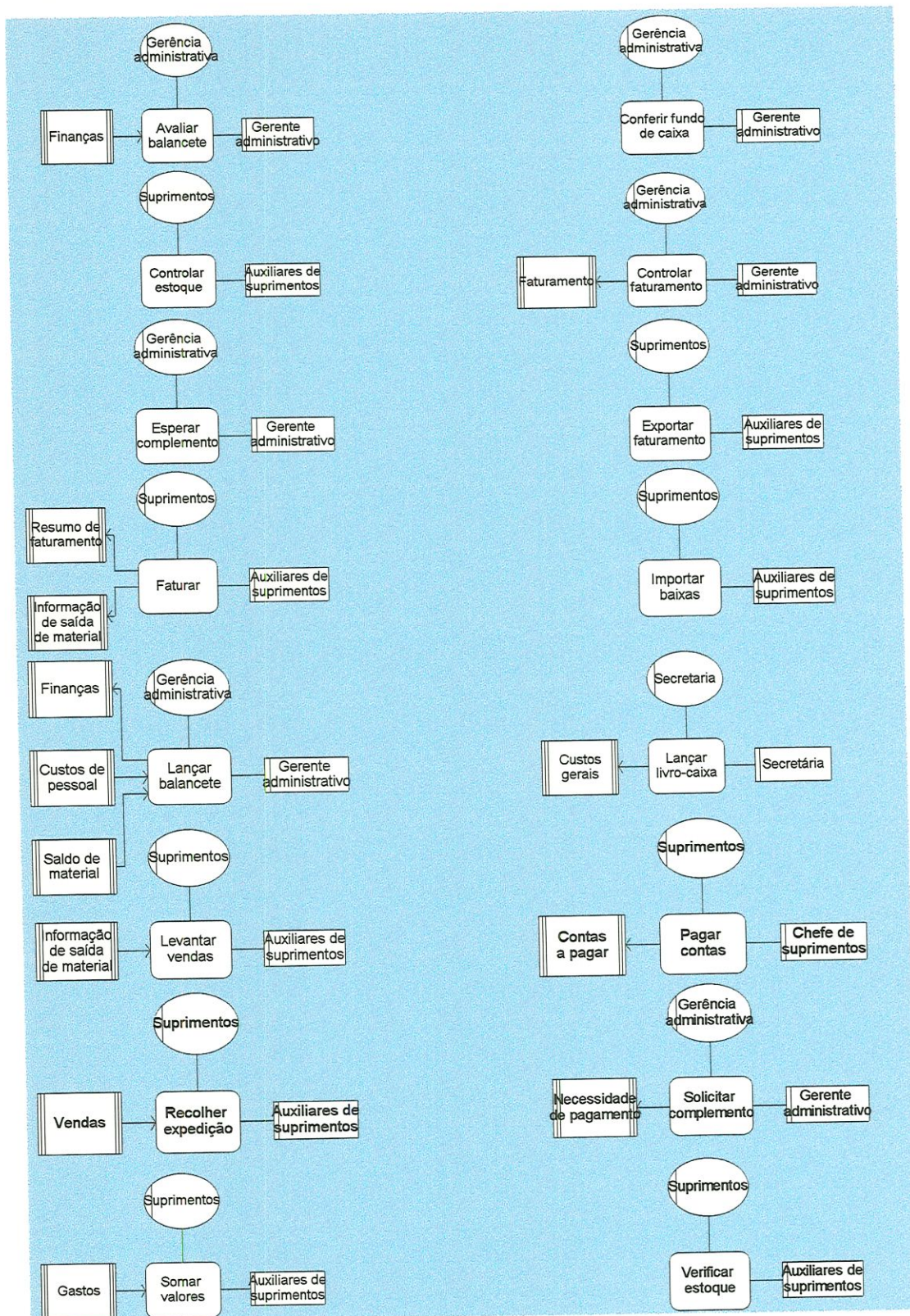


FIGURA 57 - Visão de controle do processo de administração financeira (diagrama de alocação de funções)

ANEXO B

Este anexo trata especificamente do modelamento do processo manutenção de recursos humanos, citado no Capítulo 5. Tal como exposto naquele capítulo, contém ilustrações do modelamento do processo, através das visões com seus métodos de representação.

O modelamento do processo manutenção de recursos humanos é apresentado com as visões de funções, de dados e de controle, visto que a visão organizacional de toda a empresa foi apresentada no Capítulo 5.

B.1 Modelamento da visão de funções.

A figura 58 expõe a divisão do processo manutenção de pessoal através do método de representação função árvore.

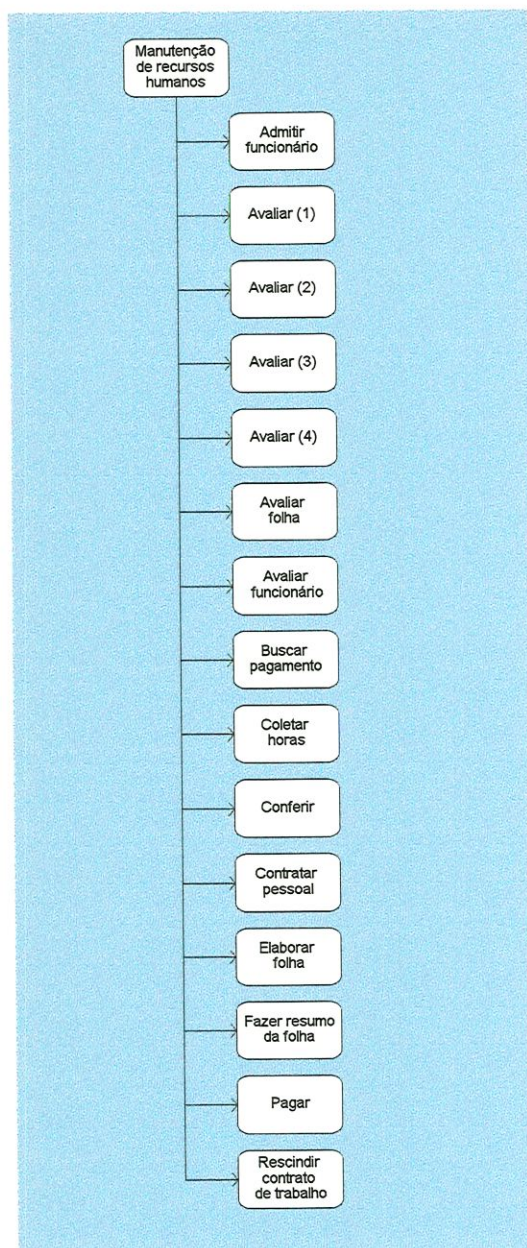


FIGURA 58 - Visão de funções do processo manutenção de pessoal (função árvore)

B.2 Modelamento da visão de dados.

A figura 59 ilustra os inter-relacionamentos da visão de dados do processo manutenção de recursos humanos.

Neste caso, são consideradas classes de entidades os documentos, as gerências, os setores, cliente externo, fornecedor externo e todos os cargos. A classe documentos é especializada em currículo e documentos pessoais e a classe dados de controle é especializada em ficha de cadastro, registro do funcionário e contrato de experiência.

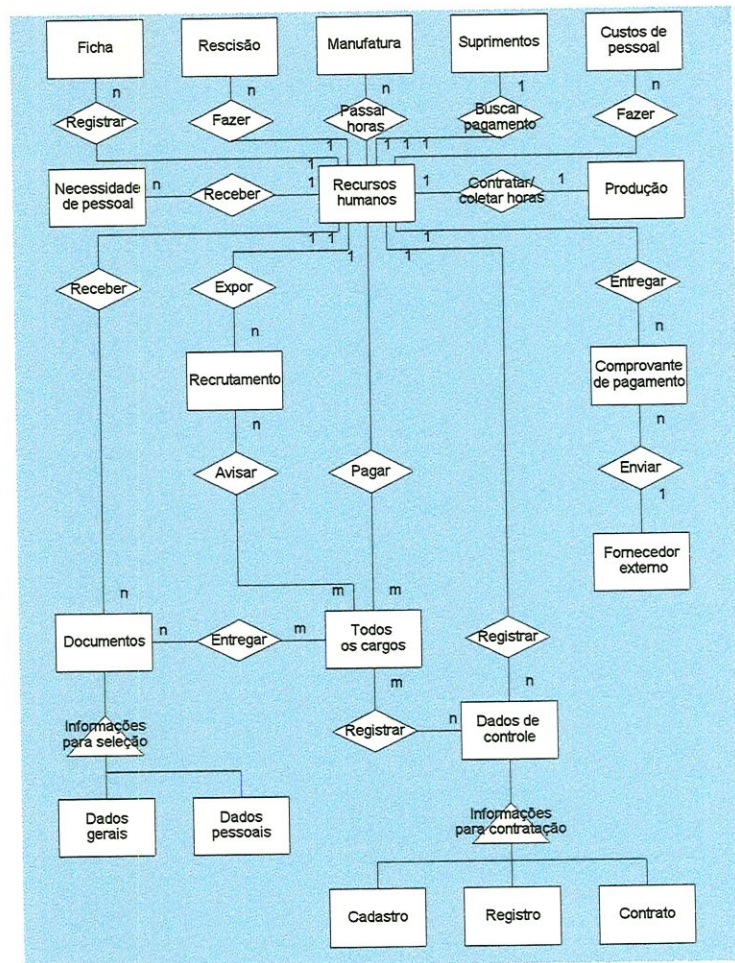


FIGURA 59 - Visão de dados do processo manutenção de recursos humanos (modelo entidade-relacionamento)

B.3 Modelamento da visão de controle.

A visão de controle, ilustrada nas figuras 60 e 61, mostra a seqüência entre os eventos e atividades do processo (através do método de representação da cadeia de eventos do processo), bem como o detalhamento de cada atividade do processo em termos de setor responsável, cargo responsável e documentos relacionados (através do método de representação do diagrama de alocação de funções).

A figura 60 ilustra a visão de controle do processo manutenção de recursos humanos, através da cadeia de eventos.

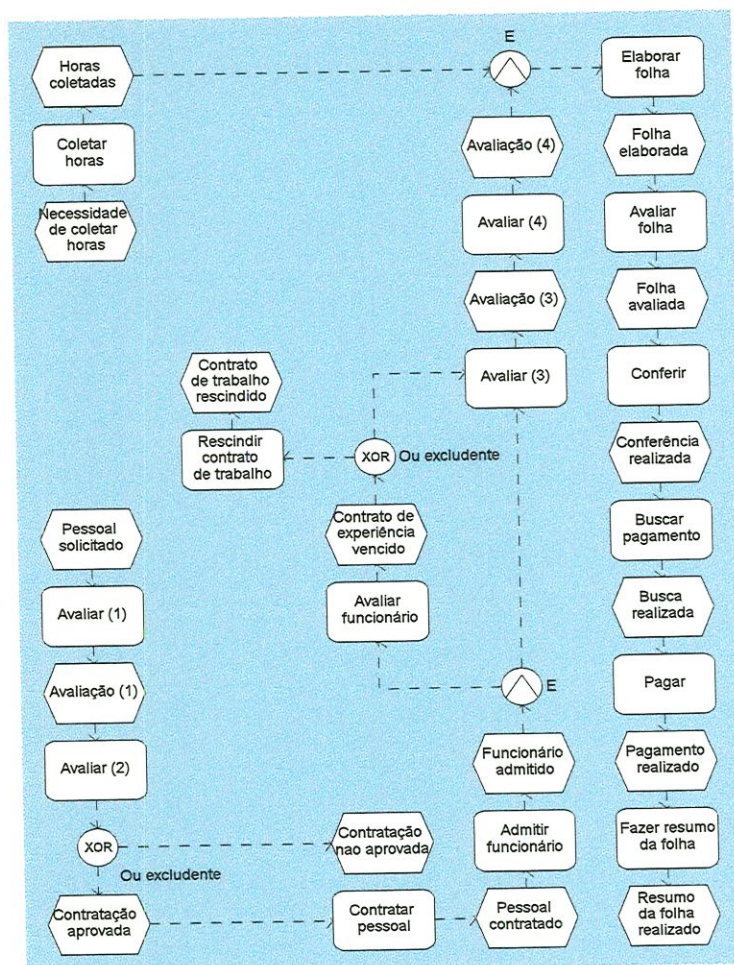


FIGURA 60 - Visão de controle do processo de manutenção de recursos humanos (cadeia de eventos do processo)

A figura 61 ilustra as atividades do processo produção, o setor/gerência responsável, cargo responsável, documentos produtos e insumos.

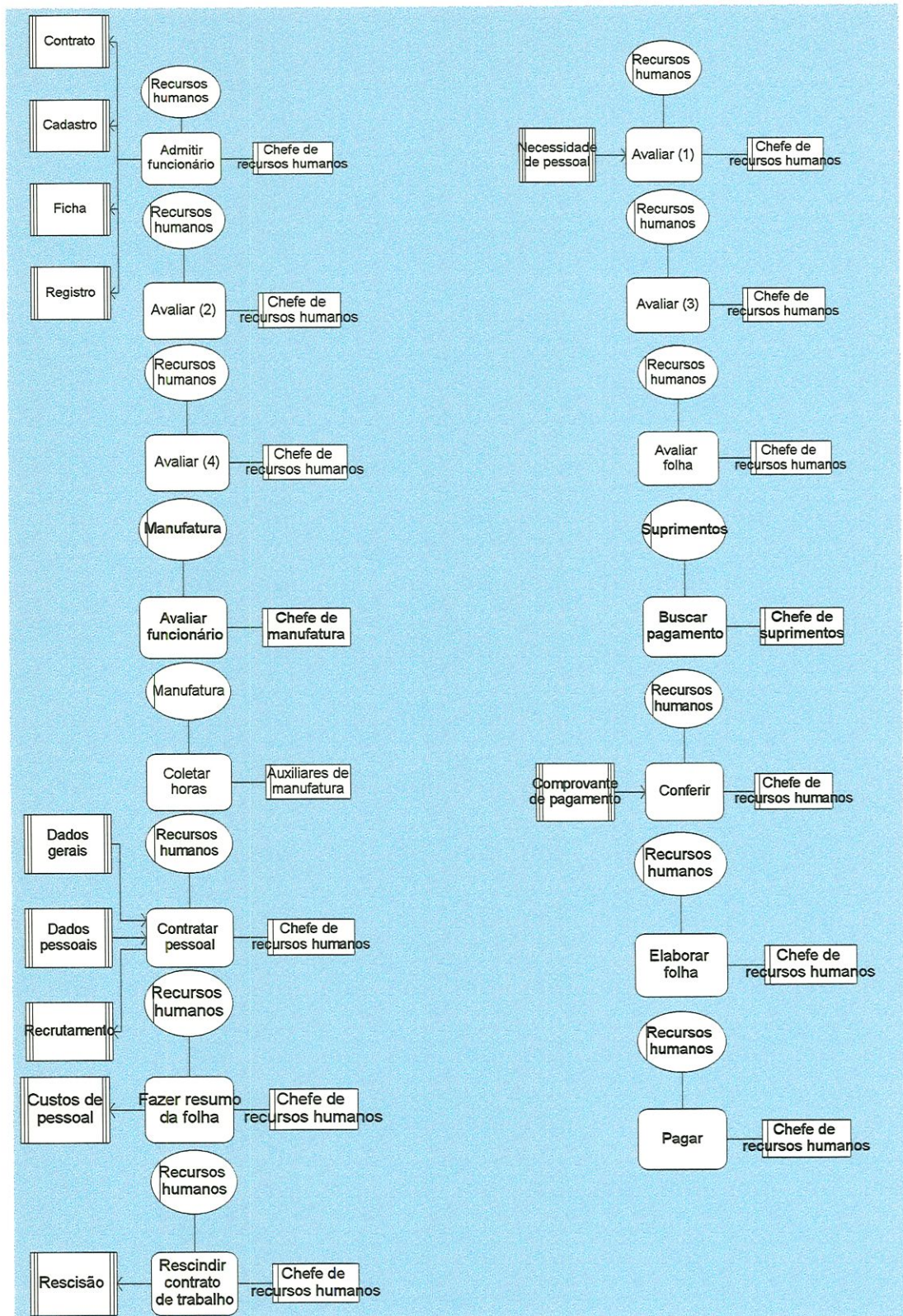


FIGURA 61 - Visão de controle do processo de manutenção de recursos humanos (diagrama de alocação de funções)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (1994a). NBR ISO 8402 - Gestão da qualidade e garantia da qualidade: terminologia. Rio de Janeiro.
- ABNT (1994b). NBR ISO 9000-1 - Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade: parte 1 - diretrizes para seleção e uso. Rio de Janeiro.
- ABNT (1994c). NBR ISO 9001 - Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados. Rio de Janeiro.
- ABNT (1994d). NBR ISO 9002 - Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em produção, instalação e serviços associados. Rio de Janeiro.
- ABNT (1994e). NBR ISO 9003 - Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em inspeção e ensaios finais. Rio de Janeiro.
- AGUIAR, A. F. S.; ROZENFELD, H.; RENTES, A. F.; BREMER, C. F.; ALLIPRANDINI, D. H. (1994). Integração da manufatura: o caminho para a modernização. Máquinas e Metais, v.30, n.344, p.98-113, set.
- ALLIPRANDINI, D. H. (1996). Metodologia para intervenção na manufatura com orientação nos processos e baseada nas abordagens CIM e da qualidade. São Carlos. 165p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- ALMEIDA, L. G. (1993). Gerência de processo: mais um passo para a excelência. São Paulo, Qualitymark.

- BELOHLAV, J. A. (1993). Quality, strategy, and competitiveness. California Management Review, v.35, n.3, p.55-67, Spring.
- BRASIL. Leis, etc. (1990). Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências (Código de defesa do consumidor). Imprensa Oficial do Estado S.A. Imesp, São Paulo, p.7-26.
- BREMER, C. F. (1995). Proposta de uma metodologia para o planejamento e implantação da manufatura integrada por computador. São Carlos. 214p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- CAMPOS, V. F. (1992a). Qualidade total: padronização de empresas. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni.
- CAMPOS, V. F. (1992b). Controle da qualidade total: no estilo japonês. 4.ed. Rio de Janeiro, Bloch.
- CENWIN (1998). Controle eletrônico de normas para Windows: versão 3.0. Rio de Janeiro. Target/ABNT. /Válido até 26.08.1998/
- COLE, R. E. (1996). Large-scale organizational change and the quality revolution: comparative gurus - Crosby versus Ishikawa. East Asia Business Program Lane Hall - The University of Michigan. /Digitado/
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. (1993). Just in Time, MRP II e OPT: em enfoque estratégico. 2.ed. São Paulo, Atlas.
- CROSBY, P (1986). Qualidade é investimento. 2.ed. Rio de Janeiro, José Olympio.
- DAGNINO, B. V.; SOUZA, J. F. B. (1995). O uso dos critérios do prêmio nacional da qualidade para auto-avaliação no Brasil. Gestão & Produção, v. 2, n.1, p. 87-96, abr.
- DAVENPORT, T. H. (1994). Reengenharia de processos. Rio de Janeiro, Editora Campus.

DEMING, W. E. (1990). Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro, Marques-Saraiva.

ESPRIT CONSORTIUM AMICE (1989). Open system architecture for CIM. Brussels. Cap. 1, p.13-21.

EUROPEAN Quality Awards (1998). <http://www.efqm.org/award.htm>. (11 jan.).

FAESARELLA, I. S.; SACOMANO, J. B.; CARPINETTI, L. C. R. (1996). Gestão da qualidade: conceitos e ferramentas. São Carlos, USP-EESC. / Cap. 2, p.24-27/ Apostila.

FEIGENBAUM, A. V. (1994). Controle da qualidade total. São Paulo, Makron Books. v.1.

FERREIRA, A. B. H. (1988). Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.

FERREIRA, G. A. (1994). Visão prática do TQC a partir do aprimoramento do ser humano. In: SEMINÁRIO CATARINENSE DE GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL, 1., Florianópolis, 1994. Anais. Florianópolis, CERTI/FCO/FIESC./ Palestras de especialistas em TQC/

FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE (1996). Critérios de excelência: o estado da arte da gestão da qualidade total. São Paulo.

GARVIN, D. A. (1992). Gerenciando a qualidade. Rio de Janeiro, Qualitymark.

GONÇALVES FILHO, E. V. (1995). Quality function deployment. São Carlos, Laboratório de Máquinas e Ferramentas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. /Digitado/

GREDEQ. (1995). Metodologia FMEA: análise do tipo e efeito da falha. São Carlos. /Digitado/

HRONEC, S. N. (1994). Sinais vitais: usando medidas de desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa. São Paulo, Makron Books.

ISHIKAWA, K. (1993). Controle da qualidade total: à maneira japonesa. Rio de Janeiro, Campus.

JURAN, J. M. (1990). Juran na liderança pela qualidade: um guia para executivos. São Paulo, Pioneira/Novos Ubrais/IMAM.

KAPLAN, K. (1986). Must CIM be justified by faith alone? Harvard Business Review, v.64, n.2, p.87-94, Mar./Apr.

KELLY, J.; GOUILLART, F. (1995). Os três pilares da renovação. RAE Light, v.2, n.3, p.15-21, mai./jun.

1997 MALCOLM Baldrige Award Criteria: values, concepts, and framework. (1997). <http://www.eccb.org/award.htm>. (09 jan.).

MARANHÃO, M. (1993). ISO série 9000: manual de implementação. Rio de Janeiro, Qualitmark.

MERLI, G. (1993). Eurochallenge: the TQM approach to capturing global markets. London, IFS.

MOURA, E. C. (1994). As sete ferramentas gerenciais da qualidade: implementando a melhoria contínua com maior eficácia. São Paulo, Makron Books.

NATIONAL Quality Program. (1998). <http://www.quality.nist.gov/>. (11 jan.).

NÓBREGA, K. C. (1990). Uma abordagem sistêmica para o diagnóstico da qualidade. Florianópolis. 160p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

OSADA, T. (1992). Housekeeping, 5S's: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke. São Paulo, Instituto IMAM.

- PAOLA, E. (1996). Gran Bretaña impulsa la libertad de comercio. La Nacion, Buenos Aires, 15 nov. Economía & Negocios, p.10.
- PEÑA, S. M. C. (1995). Utilização da análise de processos do negócio e do custeio baseado em atividades como ferramentas para a aplicação da reengenharia de processos do negócio. Campinas. 147p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP.
- RANKY, P. G. (1990). Total quality control and JIT management in CIM. Surrey, CIMware.
- ROZENFELD, H.; TAKAHASHI, S.; RENTES, A. F. (1993). O modelamento de empresas é um passo para se chegar ao CIM. Máquinas e Metais, v.27, n.326, p.63-68, mar.
- SCHEER, A. W. (1989). Business process engineering: reference models for industrial enterprises: second, completely revised and enlarged edition. 2. ed. Berlin/Heidelberg, Spring-Verlag.
- SEMINÁRIO CATARINENSE DE GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL, 1., Florianópolis, 1994. Anais. Florianópolis, CERTI/FCO/FIESC./ Casos de Implantação do TQC/
- TOLEDO, J. C. (1994). Gestão da mudança da qualidade de produto. Gestão & Produção, São Carlos, v.1, n.2, p.104-124, ago.
- TOLEDO, J. C. (1996). Conceitos básicos de qualidade de produto. São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos. Cap.2, p.1-48. /Digitado/
- TOLEDO, J. C.; MARTINS, R. A. (1996). Proposta de um modelo para elaboração de programas de gestão da Qualidade Total. São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos. p.1-6. /Digitado/
- TOLOVI JUNIOR, J. (1994). Por que os programas de qualidade falham? RAE, São Paulo, v.34, n.6, p.6-11, nov./dez.

UFSCAR. DEP. Área da Qualidade (1996). Enfoques dos principais autores para a gestão da qualidade, São Carlos, p.1-9. /Digitado/

UMEDA, M. (1994a). O TQC no estilo japonês: evolução e situação atual. In: SEMINÁRIO CATARINENSE DE GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL, 1., Florianópolis, 1994. Anais. Florianópolis, CERTI/FCO/FIESC./ Palestras de especialistas em TQC/

UMEDA, M. (1994b). Gerenciamento pelas diretrizes. In: SEMINÁRIO CATARINENSE DE GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL, 1., Florianópolis, 1994. Anais. Florianópolis, CERTI/FCO/FIESC./ Palestras de especialistas em TQC/

UNION OF JAPANESE SCIENTISTS AND ENGINEERS (JUSE) (1996). The Deming prize guide for overseas companies 1996: the Deming Prize Committee. Tokyo.

YUKI, M. M. (1994). Gerenciamento da rotina. In: SEMINÁRIO CATARINENSE DE GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL, 1., Florianópolis, 1994. Anais. Florianópolis, CERTI/FCO/FIESC./ Palestras de especialistas em TQC/

OBRAS CONSULTADAS

DONATI, R. F. R. (1996). Estruturação de sistemas da qualidade com utilização de técnicas de modelagem de empresas assistido por computador. São Carlos. 123p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola de Engenharia de São Carlos. Serviço de Biblioteca (1993). Diretrizes para elaboração de dissertações e teses na EESC-USP. São Carlos.