

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA DE ESTÁGIOS

O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE ESTÁGIO

Marcelo Eduardo Talmasky Artigues

Florianópolis, Dezembro de 1999



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA DE ESTÁGIOS

O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES

Marcelo Eduardo Talmasky Artigues

Orientado por:

Prof. Dr. Rolf Hermann Erdmann

Área de Concentração:

Administração da Produção

Florianópolis, dezembro de 1999.

Este Trabalho de Conclusão de Estágio do Curso de Administração, foi apresentado e avaliado perante a Banca Examinadora que atribuiu a nota ao aluno Marcelo Eduardo Talmasky Artigues, na disciplina Estágio Supervisionado – CAD 5236.

Banca Examinadora:

Professor Dr. Rolf Hermann Erdmann
Presidente

Professora Dra. Valeska Guimarães
Membro

Eng. Gustavo Nascimento
Membro

AGRADECIMENTOS

À Deus, o nosso grande Pai e Arquiteto do Universo.

Aos meus pais, pelo amor, dedicação e esforço dados ao longo de todo o meu crescer.

Ao Professor Rolf Hermann Erdmann, pelo apoio e orientação ao longo da vida acadêmica.

À Motorola do Brasil Ltda., pela oportunidade de estágio na empresa e pelo crescimento profissional que tem me brindado.

À minha namorada e colega Flavia, pelo carinho e ajuda na elaboração deste trabalho.

Ao meu irmão Alejandro, ao meu colega e amigo Leandro e a todos os outros, que direta ou indiretamente compartilharam comigo momentos fáceis e difíceis durante essa jornada.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE SIGLAS	xi
CAPITULO I	
INTRODUÇÃO	01
CAPITULO II	
OBJETIVOS	02
CAPITULO III	
REVISÃO CONCEITUAL	03
1. Histórico das telecomunicações.....	03
2. Conceito e função da Administração da Produção.....	10
3. Sistemas de Produção.....	14
3.1 <i>Visão sistêmica</i>	14
3.2 <i>Objetivos (razões) do sistema</i>	16
3.3 <i>Conceitos fundamentais de produto ótimo e processo ótimo</i>	16
4. Desenvolvimento de novos produtos.....	17
4.1 <i>Etapas do Desenvolvimento de um novo Produto</i>	17
4.2 <i>Projeto do Produto</i>	19
4.2.1 <i>Geração e Filtragem de Idéias</i>	19
4.2.2 <i>Projeto Inicial do Produto</i>	20
4.2.3 <i>Análise Econômica</i>	21
4.2.4 <i>Testes do Protótipo</i>	22
4.2.5 <i>Projeto Final: especificações do produto</i>	22
4.3 <i>A Documentação básica da Produção</i>	22
4.3.1 <i>Especificações funcionais do produto</i>	23
4.3.2 <i>Especificações técnicas dos componentes do produto ou etapas do serviço</i>	23
4.3.3 <i>Codificação técnica do produto e dos seus componentes</i>	23
4.3.4 <i>Diagrama da composição do produto</i>	24

4.3.5 Lista de componentes.....	24
4.3.6 Lista de materiais.....	25
4.3.7 Desenhos técnicos ou formulações dos componentes, subprodutos e produtos.....	25
4.3.8 Gamas ou folhas de processo dos componentes e dos produtos.....	25
4.4 Adaptação do Produto ou Processo.....	25
5. Projeto do Processo.....	26
5.1 Uso de gráficos e diagramas.....	27
5.1.1 Diagrama de fluxo do processo.....	28
5.1.2 Gráfico de atividades múltiplas.....	28
5.1.3 Diagrama de cordas.....	28
6. Projeto de produtos e processos para produtos sob encomenda especiais.....	29
7. Capacidade de Produção.....	29
7.1 Fatores determinantes da Capacidade.....	30
7.1.1 Instalações.....	31
7.1.2 Composição dos Produtos ou Serviços.....	31
7.1.3 O Projeto do Processo.....	31
7.1.4 Fatores Humanos.....	32
7.1.5 Fatores Operacionais.....	32
7.1.6 Fatores Externos.....	32
7.2 Medida da Capacidade.....	32
7.2.1 Medida através da Produção.....	33
7.2.2 Medida através dos insumos.....	33
7.3.1 Planejamento do Espaço.....	33
7.3.2 Planejamento de Equipamentos para Produtos Manufaturados.....	34
7.3.3 Planejamento de Pessoal para Prestação de Serviços.....	35
8. Programação e controle da produção.....	37
8.1 Plano Mestre de Produção.....	39
8.2 Programação para Sistemas de Baixos Volumes.....	41
8.3 Redes de interdependência.....	43
8.4 Sistema de curva "S".....	45
8.5 Sistemas de Qualidade Total.....	46
9. Sistemas de Informação.....	47

9.1 Subsistemas e procedimentos.....	49
9.2 O sistema de informações e o P.C.P.	50
9.3 Administração de bancos de dados.....	52
9.4 Desenvolvimento de sistemas de informação.....	53
9.4.1 Metodologia de planejamento.....	54
9.5 O sistema de informações para o planejamento e controle de produtos especiais.....	59
10. Planejamento e controle de produtos especiais.....	60
10.1 Elementos de um projeto.....	61
10.2 Etapas do projeto.....	64
10.3 Hierarquia de planos.....	65
CAPITULO IV	
METODOLOGIA.....	69
CAPITULO V	
DESENVOLVIMENTO.....	68
1. Histórico da <i>Motorola, Inc.</i>	68
2. <i>Motorola, Inc.</i> na atualidade.....	70
3. A <i>Motorola, Inc.</i> no Brasil.....	72
4. O <i>Network Solutions Sector</i>	75
4.1 Estrutura hierárquica do <i>NSS</i>	76
4.2 Conceitos em telefonia celular.....	80
4.2.1 Primeira Geração.....	81
4.2.2 Segunda Geração.....	82
4.2.2.1 O sistema <i>CDMA</i> de telefonia celular.....	83
4.3 Componentes de um sistema celular.....	84
4.3.1 Unidade Móvel – <i>UM</i>	84
4.3.2 Estação Rádio Base – <i>ERB</i>	85
4.3.3 Central De Comutação E Controle – <i>CCC</i>	86
4.3.4 Rede de telefonia pública comutada – <i>RTPC</i>	86
5. O Projeto Global Telecom.....	87
5.1 A linha <i>Motorola SCTM</i>	87
5.1.1 A <i>ERB CDMA SC2400</i>	87
5.1.2 A <i>ERB CDMA SC614</i>	88

5.1.3	<i>A CCC CBSC</i>	89
6.	O sistema de informações atual para o PCP da linha SCTM no Projeto Global Telecom.....	90
6.1	<i>Orçamento</i>	91
6.2	<i>Apresentação da Proposta</i>	91
6.3	<i>Celebração do Contrato</i>	92
6.4	<i>Reconciliação e Emissão de Ordens de Compra e Produção</i>	92
6.5	<i>Implementação</i>	95
6.6	<i>Aceitação Final</i>	101
7.	Sistema de Informações ideal de PCP da linha SCTM para a Global Telecom.....	102
7.1	<i>Propostas</i>	106
7.2	<i>Contratos</i>	106
7.3	<i>Compras</i>	107
7.3.1	<i>Fornecedores</i>	107
7.3.2	<i>Materiais</i>	110
7.4	<i>Financeiro</i>	112
7.5	<i>Tabelas básicas</i>	112
7.6	<i>Gerência</i>	112
7.7	<i>Ajuda</i>	115
7.8	<i>Fim</i>	115
	CAPITULO VI	
	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	116
	CAPITULO VII	
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
	CAPITULO VIII	
	ANEXOS	123

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Planos de expansão da Global Telecom S.A.	09
FIGURA 2 – Modelo de um processo de entradas e saídas.....	14
FIGURA 3 – Partes componentes de um Sistema Geral.....	15
FIGURA 4 – Etapas do Planejamento de um Novo Produto.....	18
FIGURA 5 – Etapas do Desenvolvimento de um Novo Produto.....	19
FIGURA 6 – Rede PERT.....	44
FIGURA 7 – Curva “S”.....	46
FIGURA 8 – Esquema genérico de um subsistema.....	49
FIGURA 9 – Procedimento de recebimento de materiais.....	50
FIGURA 10 – Fluxo de um sistema numa estrutura.....	51
FIGURA 11 – Metodologia de planejamento.....	55
FIGURA 12 – Levantamento genérico e definição do projeto.....	56
FIGURA 13 – Desenvolvimento do modelo global do sistema de informação.....	57
FIGURA 14 – Estabelecimento do plano diretor de sistemas.....	59
FIGURA 15 – Elementos do sistema de PCP de produtos especiais.....	60
FIGURA 16 – As três dimensões de gerência de projetos.....	62
FIGURA 17 – Presença de sistemas sem fio Motorola no mundo.....	76
FIGURA 18 – Organograma do CaLA South.....	76
FIGURA 19 – Organograma da área do Diretor de Operações.....	77
FIGURA 20 – Organograma da área do Gerente de Mercado.....	78
FIGURA 21 – Organograma da área do Gerente de Engenharia de Sistemas.....	79
FIGURA 22 – Organograma da área de Logística e Suporte Operacional.....	79
FIGURA 23 – Organograma da área financeira.....	80
FIGURA 24 – Exemplo de UM: Motorola i1000 plus.....	84
FIGURA 25 – Exemplo de ERB: Motorola SC 9600.....	85
FIGURA 26 – ERB integrada em container.....	85
FIGURA 27 – Exemplo de CCC Motorola.....	86
FIGURA 28 – ERB Motorola SC2400.....	88
FIGURA 29 – ERB Motorola SC614.....	89

FIGURA 30 – Motorola SCTM CBSC.....	89
FIGURA 31 – Sistema de PCP da linha SCTM.....	90
FIGURA 32 – Sub-sistema de Reconciliação e Emissão de Ordens de Compra e Produção.....	94
FIGURA 33 – Sub-sistema de Implementação.....	96
FIGURA 34 – Sub-sistema de Implementação.....	99
FIGURA 35 – Sub-sistema de Implementação.....	100
FIGURA 36 – Programação e Controle do Sistema de PCP da Global Telecom.....	103
FIGURA 37 – Sistema de PCP integrado.....	104
FIGURA 38 – Inclusão de itens na Proposta.....	106
FIGURA 39 – Inclusão de preços por PN no Contrato.....	107
FIGURA 40 – Inclusão de dados do Fornecedor.....	108
FIGURA 41– Inclusão de dados do Fornecedor.....	108
FIGURA 42– Inclusão de dados do Fornecedor.....	109
FIGURA 43– Inclusão de dados do Fornecedor.....	109
FIGURA 44 – Inclusão de dados do Material.....	110
FIGURA 45 – Inclusão de dados do Material.....	112
FIGURA 46 – Inclusão de dados na SENF.....	113
FIGURA 47 – Agrupamento de Materiais por Tarefa.....	114
FIGURA 48 – Atualização do Andamento de Obras.....	114
FIGURA 49 – Atualização do Andamento de Obras.....	115

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Aspecto do Plano Mestre de Produção.....	39
TABELA 2 – Técnica do Tempo de Esgotamento.....	40
TABELA 3 – Técnica do Tempo de Esgotamento.....	41
TABELA 4 – Aspecto de um gráfico de Gantt para alocação de carga.....	42
TABELA 5 – Alocação de trabalhos a recursos.....	42
TABELA 6 – Cronograma de Trabalho.....	43
TABELA 7 – Alocação de duração a cada atividade.....	44
TABELA 8 – A Motorola no Mundo.....	72
TABELA 9 – A Motorola no Brasil.....	73

LISTA DE SIGLAS

AMPS	<i>Advanced Mobile Phone System</i> (Sistema avançado de telefonia móvel)
AMS	<i>After Market Support</i> (Suporte pós-venda)
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
BTS	<i>Base Transceiver System</i> (ERB)
CaLA	<i>Central Latin America</i> (América Latina Central)
CCC	Central de Comutação Celular
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i> (Múltiplo acesso por código).
CE	<i>Communications Enterprise</i> (Empreendimento de Comunicações)
COW	Cell On Wheels - ERB móvel
ERB	Estação Rádio-base.
EVRC	<i>Enhanced Variable Rate Coder</i> (codificador melhorador de taxa variável)
EUA	Estados Unidos de América
FDMA	<i>Frequency Division Multiple Access</i> (Múltiplo acesso por frequência).
FM	Frequência Modulada
FO	<i>Factory Order</i> (Ordem de Produção)
GPS	<i>Global Position System</i> (Sistema de posicionamento global).
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i> (Sistema global para comunicações móveis)
GTEL	Global Telecom
iDEN	Sistema integrado de telefonia celular digital, rádio comunicação troncalizado e telemensagem.
kbps	Taxa de transmissão digital de mil bits por segundo
Mbps	Taxa de transmissão digital de um milhão de bits por segundo
NAMPS	<i>Narrowband Advanced Mobile Phone Service</i> (Serviço avançado de telefonia móvel banda estreita)

NAMTS	<i>Nippon Advanced Mobile Telephone System</i>
NMTS	<i>Nordic Mobile Telephone System</i>
NSS	<i>Network Solutions Sector</i>
PCS	<i>Personal Communications Services</i> (Serviços de comunicações pessoais)
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PDC	<i>Personal Digital Cellular</i> (Celular digital pessoal)
PM	<i>Project Management</i> (Administração de Projetos)
PN	<i>Part Number</i> (Número de Parte)
PO	<i>Purchase Order</i> (Ordem de Compra)
PO GTEL	Ordem de Compra da Global Telecom
RC	Requisição de Compra
RF	Rádio Frequência.
RTPC	Rede de Telefonia Pública Comutada
RX	Recepção
SC	<i>Super Cell</i> (uma das linhas de equipamento da Motorola)
SENF	Solicitação de Envio de Nota Fiscal
TACS	<i>Total Access Communications System</i>
TDMA	<i>Time Division Multiple Access</i> (Múltiplo acesso por tempo)
TED	<i>Technical Education & Documentation</i> (Educação e Documentação Técnica)
TIA	<i>Telecommunications Industry Association</i> (Associação da Indústria de Telecomunicações)
TX	Transmissão
UM	Unidade Móvel

CAPITULO I

INTRODUÇÃO

Neste ambiente turbulento e de rápidas mudanças, o setor de telecomunicações vem crescendo significativamente diante da criação de novas tecnologias e da abertura do sistema de telecomunicações brasileiro. Apesar desse grande desenvolvimento, esta área de produção de bens e serviços de alta tecnologia não é abordada de forma específica pela bibliografia existente de planejamento e controle da produção.

Tendo em vista o problema citado acima, estudou-se a base conceitual existente a respeito do planejamento e controle da produção (PCP), a fim de poder identificar e desenvolver um sistema de PCP para uma empresa da área de telecomunicações.

Assim, o presente trabalho de conclusão de estágio foi centrado no Setor de Soluções de Rede da Motorola do Brasil Ltda., durante o projeto de implantação do sistema de telefonia celular CDMA-AMPS da Global Telecom S.A. nos estados de Paraná e Santa Catarina. Este projeto compreende o fornecimento e implantação de todas as estações rádio-base e centrais de comutação e controle, a execução das obras de infraestrutura civil, e o desenvolvimento de uma rede de comunicação de dados entre as estações rádio-base e as centrais de comutação e controle.

Dentro deste contexto, este estudo, a partir dos levantamentos teóricos, identificou o sistema atual de PCP do setor NSS – Motorola do Brasil Ltda. no Projeto Global Telecom, e desenvolveu um novo, considerado como ideal pelos integrantes do mesmo.

Afinal, a importância do setor de telecomunicações como meio de desenvolvimento social e econômico do país faz imprescindível a implementação de sistemas de informação tecnologicamente coerentes, atualizados e adequados a responder ao planejamento e controle da produção destas instituições.

CAPITULO II

OBJETIVOS

Objetivo geral: Elaborar uma estrutura de planejamento e controle para a produção do Projeto Global Telecom pela Motorola do Brasil Ltda.

Objetivos específicos:

- identificar o fluxo das informações no planejamento e controle da implementação do Projeto Global Telecom;
- elaborar o sistema de informações atual de PCP do setor NSS – Motorola do Brasil Ltda. no Projeto Global Telecom;
- desenvolver e propor um novo sistema de informações para o PCP do setor NSS – Motorola do Brasil Ltda. no Projeto Global Telecom, com base nas sugestões dos integrantes do sistema.

CAPITULO III

REVISÃO CONCEITUAL

1. Histórico das telecomunicações

O cenário político de 1979 mostra o Brasil ainda em plena ditadura, mas com a esperança de voltar á democracia, no que deveria ser o último governo militar, o do general João Baptista Figueiredo. Ele promete abertura e democracia, com seu estilo peculiar: “Vou fazer a abertura. E quem for contra eu prendo e arrebento”. Seu ministro das Comunicações, Haroldo Corrêa de Mattos, defende o projeto de um sistema de satélites domésticos para o Brasil e prega com entusiasmo a integração das políticas de telecomunicações e informática.

Ainda neste ano, o Brasil tem pouco mais de 6 milhões de linhas telefônicas, para uma população de 110 milhões de habitantes, isto é, quatro linhas por 100 habitantes, segundo a Revista RNT (maio/99). A Telebrás, fundada em 1972, teria até o início dos anos 80 um papel extraordinariamente positivo na modernização da infra-estrutura brasileira de telecomunicações. Sob a liderança dos seus primeiros presidentes, o comandante Euclides Quandt de Oliveira (1973-1974) e o general José Antônio de Alencastro e Silva (1974-1985), a holding setorial começa por incorporar mais de 900 pequenas operadoras municipais e meia dúzia de companhias telefônicas privadas de pequeno e médio porte, criando nos anos seguintes um sistema nacional com 27 operadoras de base estadual, uma *carrier* (Central de Comutação) de longa distância nacional e internacional – a Embratel – e o CPqD, um centro de pesquisa e desenvolvimento ultramoderno.

O grande debate tecnológico de 1979 surgiu a partir da instalação das CPAs (centrais controladas por programa armazenado), cuja política industrial havia sido definida pela Portaria 661, de agosto de 1975. Este debate basicamente envolvia a nacionalização compulsória que levava os fabricantes internacionais à busca de sócios nacionais, aos quais devia ser transferido o controle do capital votante, sob a forma de *joint venture*. Assim, surgiram dentre outras, a Ericsson do Brasil, a Siemens e a NEC do Brasil (RNT, maio/99).

Ao lado da nacionalização dos fabricantes estrangeiros aqui instalados, o Brasil teve seu projeto tecnológico próprio, a central Trópico. Embora não tenha faltado ao Brasil talento humano nem conhecimento ao Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás, faltou o capital que só as multinacionais eram capazes de investir em P&D.

O fato é que a indústria nacional, formada por um conjunto de fabricantes de equipamentos de telecomunicações, construtoras de redes, instaladoras, mantenedoras e demais empresas de serviços do setor, exerceu um papel decisivo nesse período áureo do modelo Telebrás dos anos 70 e início dos 80.

A política industrial deu seus frutos, mas também teve seus custos, gerando índices de nacionalização próximos a 95% na produção de centrais telefônicas eletro-mecânicas, por exemplo (RNT, maio/99).

A nacionalização dos fabricantes estrangeiros retirou capital do mercado de telecomunicações, deixando para trás o desenvolvimento da área. Assim, tanto pequenos, quanto grandes clientes começaram a enfrentar toda sorte de problemas: carência de redes digitais de alta velocidade, demora no atendimento e tarifas muito elevadas para os novos serviços especiais.

A crise do setor de telecomunicações trouxe consigo em julho de 1997, a Lei Geral de telecomunicações, uma nova política na área. Esta Lei define as linhas gerais do novo modelo institucional, criando uma entidade reguladora independente, a Agência nacional de Telecomunicações (ANATEL).

Com o objetivo de recuperar e modernizar o Sistema Telebrás antes da privatização, o Ministério das Comunicações elabora um plano de expansão ambicioso. É o PASTE, Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal, divulgado em novembro de 1995 pelo presidente da República e pelo ministro Sérgio Motta (RNT, maio/99).

O programa detalha os projetos de investimento no setor no período 1995-1999 e estima sua extensão até 2003, financiados com recursos provenientes da iniciativa privada, totalizando R\$ 90 bilhões.

Desta forma, a ANATEL dividiu o campo das telecomunicações da seguinte forma:

- Telefonia fixa;
- Telefonia celular.

Dentro da telefonia fixa, distinguem-se as seguintes organizações:

A EMBRATEL (Empresa Brasileira de Telecomunicações), que constitui a Região IV da telefonia fixa, abrangendo todo o território nacional. A EMBRATEL é a única rede nacional de voz e dados, até a entrada da Empresas-Espelho (Intelig), concessionada para o serviço de chamadas internacionais.

Dentro da telefonia fixa de curta distância, o Brasil ficou dividido nas seguintes empresas, além das empresas espelho em formação:

- Região I, Tele Norte-Leste (Telemar): envolve as antigas Telerj (RJ), Telemig (MG), Telest (ES), Telergipe (SE), Telasa (Alagoas), Telpe (PE), Telpa (PA), Telern (RN), Teleceará (CE), Telepisa (PI), Telemapá (AP), Telamazon (AM) e Telaima (RO). A Telemar cobre 5,4 mil quilômetros quadrados, que correspondem a 64% do território nacional, ocupados por 86 milhões de habitantes (55% da população brasileira).
- Região II, Tele Centro-Sul: concentra a segunda maior renda per capita do país em 33% da área do país (2,9 milhões de quilômetros quadrados), habitada por 23% da população brasileira. Esta região está composta por: Teleacre (AC), Teleron (RO), Telemat (Mato Grosso), Telems (MS), Telegoiás (Goiás e Tocantins), Telesc (SC), Telepar (PR), Telebrásília (BR) e Pelotas.
- Região III, Telesp-CTBC: compreende 620 dos 645 municípios de São Paulo, com 34 milhões de habitantes responsáveis por 33% do PIB nacional.

No âmbito da telefonia celular, o Brasil ficou dividido em banda A (antiga rede pública) e B.

- Banda A está composta por: Telesp Celular (SP), Telemig Celular (MG), Telerj Celular (RJ), Tele Celular Sul (SC, PR), Telebahia Celular (BA), Telest Celular (ES), Tele Centro-Oeste Celular (Maranhão, Pará, Amapá, Amazonas e Roraima), CRT Celular (RS), Sercomtel Celular (Londrina, PR) e Ceterp Celular (Ribeirão Preto e Guatapará).
- Banda B está composta por: BCP (Região Metropolitana de SP), TESS (Campinas, Americana, Piracicaba e Limeira, SP), AMERICEL (Brasília, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia e Acre), TELET (Porto Alegre,

Caxias do sul, Litoral Norte, Pelotas, Santa Maria e Passo Fundo), GLOBAL TELECOM (SC e PR), MAXITEL (MG, BA e SE), ATL (RJ e ES).

Esta nova política faz com que o usuário tenha mais de uma opção de prestadora para cada serviço, gerando o desenvolvimento da Banda B de Telefonia Celular e das Empresas-Espelho da Telefonia Fixa. Além disto, a implantação de novas tecnologias facilita o acesso às telecomunicações de segmentos da sociedade menos favorecidos.

Atingindo os objetivos fixados pelo "PASTE", o Brasil terá 15 telefones para cada 100 habitantes em 1999 e 24 em 2003. Quanto à telefonia móvel, serão 6 terminais para cada 100 habitantes em 1999 e dez em 2003.

Comparados com os 13,2 milhões de terminais telefônicos instalados existentes no final de 1994, esses objetivos significam um crescimento médio anual de 13,4% no período 1994-1999 e de 12,8% no período 2000-2003. Quanto à telefonia celular, os objetivos propostos representam incrementos médios anuais de 64,4% , entre 1994 e 1999, e de 15,7% entre 2000 e 2003, em relação aos 800 mil terminais existentes em 1994.

Segundo VARGAS (Exame, 99) a evolução do sistema de telecomunicações no Brasil pode espelhar-se no sistema atual Argentino.

Até o início dos anos 90, os argentinos tinham duas alternativas para comprar um telefone: enfrentar uma longa fila na Entel (antiga empresa estatal) e pagar 1.250 dólares por linha, ou recorrer ao mercado negro e pagar 2.000. O prazo de instalação era três anos, e o prazo médio para conserto era de 20 dias.

Hoje, os argentinos pagam 250 dólares uma linha instalada em 3 dias, e os pedidos de conserto são atendidos em 24 horas. Em 8 anos de privatização passou-se a ter de 12 linhas a cada 100 habitantes, a 23 (longe do Brasil (8,6) e do Chile (13,7)).

A Telefônica da Argentina investiu 6,5 bilhões de dólares em ampliação da rede e digitalização (hoje está completamente digitalizada), e reduziu de 20.000 para 12.000 empregados o seu quadro.

No Brasil, a Telefônica pretende investir R\$ 2,5 bilhões em ampliação da rede com cerca de 2 milhões de novas linhas. Ao mesmo tempo, a empresa fará uma completa reforma na distribuição interna das linhas, para melhorar seu desempenho.

A telefonia celular, tanto na banda A como na B, vem buscando melhorar o atendimento e a prestação de serviços aos clientes.

No caso da banda A, vem-se principalmente digitalizando o sistema como forma de ampliar a gama de serviços oferecidos ao cliente e de reduzir os custos de manutenção e operação do sistema.

A banda B está sendo implantada a uma velocidade sem precedentes no Brasil. Esta já traz consigo as últimas tecnologias do setor e oferece o poder de escolha ao consumidor, ou seja, este pode adquirir uma linha de celular na banda A ou B, com diferentes empresas, serviços e preços correspondentes.

A maioria das novas operadoras são formadas por parceiros estratégicos, como é o caso da Global Telecom S.A., operadora da Banda B de Santa Catarina e Paraná. A Global Telecom é controlada principalmente pela Motorola, DDI, Inepar, Suzano e Nissho Iwai.

A longa história da Motorola em pesquisas, desenvolvimento e produtividade na área das comunicações sem-fio é impressionante. Muitos dos sistemas mundiais de celulares e telefonia sem-fio têm suas raízes nos esforços pioneiros da Motorola quando, nos anos 30, engatinhavam as tecnologias de rádio móvel. Atualmente, sua capacidade e experiência estende-se aos maiores sistemas de comunicação móvel do Mundo, incluindo, além do Iridium, AMPS/NAMPS, CDMA, TACS, GSM, DCS1800 (PCN) e PDC.

Como operadora de telefonia celular, a Motorola está atualmente também nos mercados de Hong Kong, Japão, Tailândia, Paquistão, Israel, Jordânia, Rússia, Lituânia, México, Argentina, Chile, Uruguai, Nicarágua, República Dominicana e Honduras.

Daini Denden Kabushiki Gaisha - DDI *Corporation*, operadora sediada em Tóquio, Japão, e fundada em 1984. A DDI traz para a Global Telecom sua grande experiência não apenas em redes celulares e de longa distância, mas também em implantação de novas empresas num ambiente onde já existia um concorrente fortemente estabelecido e dominando o mercado, pois foi ela a que mais se sobressaiu entre todas as operadoras desde que o quadro regulatório no Japão permitiu a competição com a até então monopolística NTT. Reconhecida mundialmente pela excelência de seus serviços, a DDI atua em comunicação celular através do DDI Cellular Group, grupo de oito empresas que totaliza mais de 5 milhões de assinantes no Japão - cerca de 18% do mercado onde atua, a área de

Tóquio-Nagóia, através da Tuka, uma associação com outro grande grupo japonês, o Nissan.

O Grupo Inepar criou a Inepar Telecom Ltda. para atuar na prestação de serviços de telecomunicações, depois de se firmar como um dos líderes brasileiros em equipamentos, sistemas e serviços para geração e transmissão de energia. Adquiriu experiência específica no segmento em programas do tipo PCT - Planta Comunitária de Telefonia, e em projetos junto à TELEBRÁS, tendo implantando mais de 250 mil terminais nas áreas das antigas operadoras (Telepar, Telems, Telesc, Telerj e Telesp). Também implantou e operou redes de TV a cabo e rádio-chamada (*paging*) no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Participa com 85% no capital da Iridium Brasil S/A, subsidiária brasileira do Projeto Iridium, que pretende instalar um cinturão de satélites ao redor da Terra, para transmissão celular de alcance mundial. Através da Iridium Brasil, é ainda acionista da Iridium SudAmerica, com 11%, ao lado da MNVD - Motorola Network Ventures Division.

A Cia. Suzano, segunda maior empresa do setor de papel e celulose da América Latina, liderou o consórcio que deu origem à Global Telecom. A diversificação de suas operações levou-a a se estender a outros segmentos, como o das telecomunicações e petroquímica.

A Nissho Iwai é uma das maiores *tradings* do Mundo, com 550 unidades que formam uma poderosa rede global de recursos. Nas áreas de informação e telecomunicações, o grupo de origem japonesa tem como alvo de investimento três segmentos: infra-estrutura de telecomunicações, informação e sistemas de distribuição. Na infra-estrutura, investe em telefonia, sistemas a cabo e comunicação via satélite. A Nissho Iwai é parceira de longa data de algumas das mais importantes companhias brasileiras, responsável, há mais de 40 anos, por grande parte das exportações do minério de ferro da Vale do Rio Doce e pelo financiamento de pesquisas e exploração de recursos minerais no Brasil. Para garantir a expansão da economia brasileira, tem levantado centenas de milhões de dólares nos grandes centros financeiros do Mundo.

A Global Telecom começou a implantação da sua infra-estrutura basicamente em Outubro de 1998, tendo que construir desde as MTSOs (*Mobile Telephone Switch Office*, isto é, estação de comutação de telefonia móvel) até as ERBs (Estações de Rádio Base) para dar cobertura aos Estados de Paraná e Santa Catarina.

O mapa abaixo mostra a sua atual cobertura (destacada em laranja) e o seu plano de expansão até janeiro do ano 2000 (indicada em amarelo).

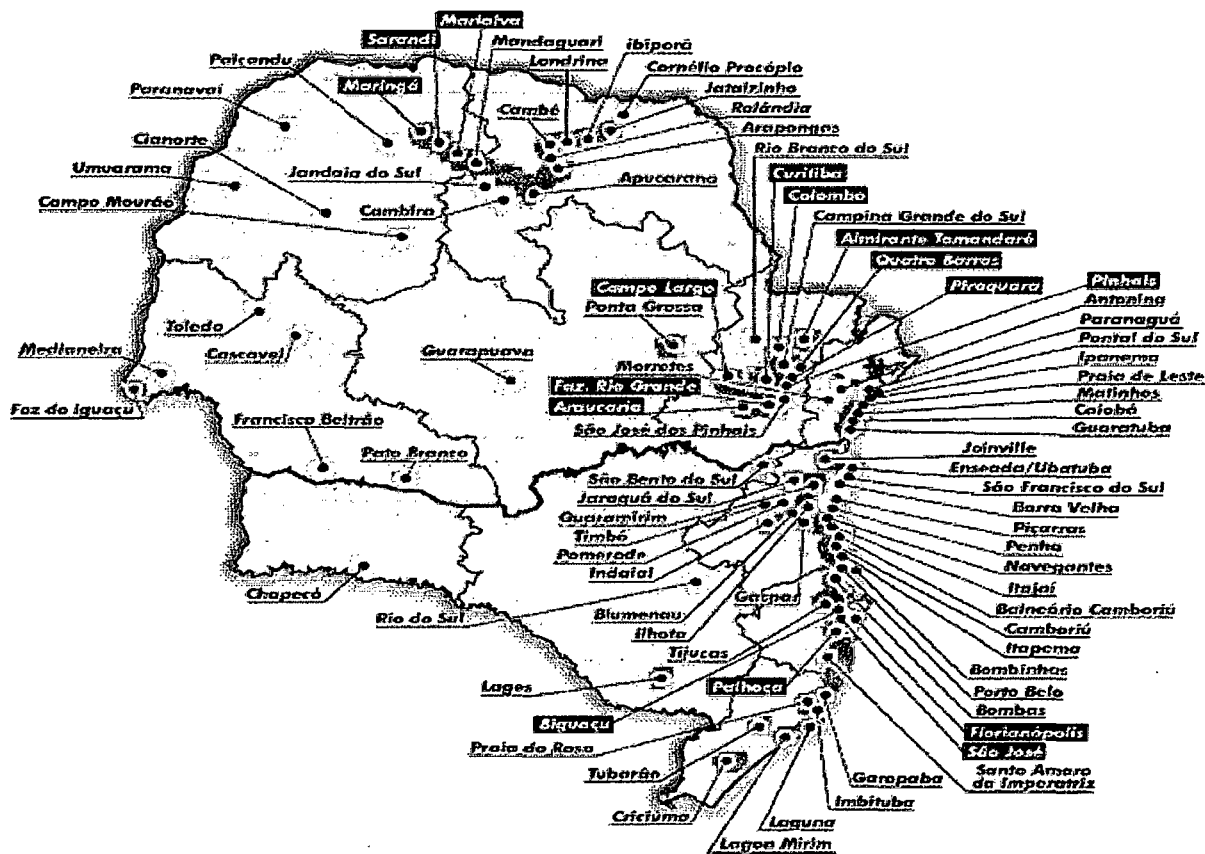


FIGURA 1. Planos de expansão da Global Telecom S.A.
 Fonte: www.globaltelecom.com.br.

É dentro deste contexto de desenvolvimento que se pretende entender como ocorre a administração de projetos de tão vasto tamanho.

2. Conceito e função da Administração da Produção

Primeiramente, se faz necessário definir a produção como um processo, através do qual se criam mercadorias e serviços. Assim, pode-se definir a Administração da Produção como a tomada de decisão com relação aos processos de produção, de modo que a mercadoria ou o serviço resultante seja produzido, de acordo com as especificações, as quantidades e programas requeridos, e a um custo mínimo. Segundo Moreira (1993), “a Administração da Produção e Operações diz respeito àquelas atividades orientadas para a produção de um bem físico ou à prestação de um serviço.” Desta forma, se associa a “produção” às atividades industriais, enquanto que as “operações” estão ligadas às atividades desenvolvidas em empresas de serviços.

A partir da análise de Fayol sobre as operações que ocorrem na administração de empresas, Harding (1981) identifica as funções principais da Administração da Produção como:

a) A *previsão* seria a função normal da previsão da demanda, usada em programação da produção, onde o departamento de planejamento de produção e vendas prepara previsões e orçamentos, levando a programas de estoque, previsão de produção, necessidades futuras de materiais e componentes, assim como a determinação das necessidades da capacidade de produção a longo prazo.

b) O *planejamento* incluiria a extensão da previsão da demanda para os planos de produção, necessidade de mão-de-obra, reposição de instalações, equipamentos e planos de melhoramentos; e todos os planos de operação que dizem respeito ao planejamento do processo, projeto e especificações do produto, métodos de produção, planos de incentivo e pagamento, materiais necessários, planos financeiros que envolvem investimentos, capital de giro e fluxo de caixa.

c) O *controle* envolveria todas as atividades de produção que orientam o desempenho e as comparam com padrões:

- Sistema de custeamento por produto, processo e desempenho de mão-de-obra.
- Inspeção e controle da qualidade do produto.
- Operação de esquemas de incentivos para o trabalho.
- Controle de produção, particularmente controle de progresso.

- Controle sobre fornecedores, pelos compradores.

d) A *coordenação* é a atividade aonde as decisões dos diferentes departamentos são orientadas e programadas.

e) A *organização* é, freqüentemente, uma extensão da coordenação, que assegura a complementação das necessidades de produção mediante canais de comunicação orientados em direção às origens das informações de produção.

f) A *direção* envolve a organização do trabalho, dirigindo o sistema de produção e implementando eventualmente as alterações correspondentes.

Belchior (1974) entende que a partir destas funções, o planejamento e controle de produtos especiais, tais como a implantação de sistemas de telecomunicações, concentram as seguintes tarefas básicas:

a) formação e motivação da equipe de execução e controle;

b) montagem de uma estrutura de administração de recursos humanos, materiais e financeiros;

c) identificação e caracterização das atividades que precisam ser executadas;

d) montagem de uma sistemática de controle de execução;

e) distribuição das atividades, com a designação dos respectivos responsáveis;

f) elaboração de orçamentos e apropriação de custos;

g) preparação e realização de contratos, subcontratos e concorrências;

h) emissão de empenhos, ordens de pagamento e de compras;

i) expedição de ordens de serviço;

j) direção do projeto, compreendendo a delegação de autoridade aos responsáveis pelas atividades, a tomada de decisão nas respectivas áreas de competência e a assistência aos subordinados;

k) elaboração de relatórios periódicos e outros meios de comunicação por controle;

l) elaboração ou transmissão de desenhos, especificações, *lay-outs* e outras tarefas de *engineering*;

m) elaboração do relatório final e prestação de contas.

Assim, o gerente de projeto é responsável por produzir no prazo, dentro do orçamento, nos padrões desejados e com o lucro mais conveniente.

No caso da produção de um projeto de grandes dimensões, Belchior (1974) divide a sua implementação nas seguintes etapas:

- a) **proposta:** define em linhas gerais os objetivos do projeto, a metodologia a ser adotada no planejamento e o orçamento para a elaboração do plano;
- b) **seleção dos objetivos:** é realizada em função das diretrizes políticas e da metodologia adotada no planejamento;
- c) **projeto e estudo de viabilidade:** analisa os aspectos técnicos, econômicos e sociais para analisar a conveniência do projeto receber recursos financeiros para a sua implementação;
- d) **projeto de execução:** detalha a proposta nos aspectos técnicos, administrativos e financeiros;
- e) **execução e controle (Gerência do Projeto):** constitui a série de ações e decisões que transformam o projeto em realidade e se desenvolvem, sob o comando do gerente de projeto;
- f) **pré-operação:** compreende o início de funcionamento do projeto, durante um período em que a equipe executora corrige alguma falha observada e realiza o treinamento do pessoal que irá responsabilizar-se pela operação normal do projeto;
- g) **operação:** refere-se às ações e decisões de rotina, que põem em marcha o projeto implantado;
- h) **avaliação de resultados:** corresponde ao acompanhamento de desempenho do projeto, na consecução dos objetivos visados.

Sendo assim, pode-se definir o Planejamento e Controle da produção (P.C.P.) como a função de uma organização industrial que assegura a realização de todas as fases essenciais de fabricação de maneira a serem conseguidos prazos de entrega tão curtos quanto os dos concorrentes (ou melhores), a um custo que proporcione lucro razoável e um retorno satisfatório do capital investido. O P.C.P. não se restringe tanto ao departamento de produção, quanto a Administração da Produção, senão que está inter-relacionado com o resto da organização. O P.C.P. surge a partir da necessidade de uma estrutura administrativa que, a partir de informações como estoques existentes, vendas previstas, linha de produtos, modo de produzir e capacidade produtiva, se transforme estas

informações em ordens de fabricação, ou seja, seja o nexos entre diferentes áreas da organização e a área de planejamento e controle da produção.

Segundo Belchior (1974), o P.C.P. resulta da elaboração de um plano que compreende as seguintes etapas:

- definição e equacionamento preliminar do problema;
- elaboração das diretrizes básicas do planejamento;
- fixação dos objetivos;
- realização de coleta preliminar de dados;
- realização de levantamentos e pesquisas complementares;
- estabelecimento de projeções e previsões;
- análise e discussão dos dados;
- apresentação de soluções alternativas ou opções, como:
 - estabelecimento de prioridades para as soluções;
 - definição de metas, qualificadas e quantificadas;
 - descrição das etapas de cada solução;
 - levantamento dos recursos necessários;
 - quantificação desses recursos em termos financeiros;
- formulação de propostas ou decisões;
- redação do plano;
- integração de planos parciais e desdobramento em planos derivados.

O plano, conforme o grau de detalhe em que é elaborado, pode receber o nome de programa, projeto ou operação, sendo este último o mais próximo da execução. Assim, quanto maior a complexidade do processo de produção ou do produto final, maior o desdobramento do planejamento.

Boiteux (1985), entende que hierarquicamente o programa é uma subdivisão do plano e o projeto é uma subdivisão do programa. Desta forma, o plano é mal definido e não cogita do dimensionamento, a não ser de uma forma muito vaga. O programa já delinea o seu dimensionamento e os recursos a ele alocados. Por último, o projeto concentra as ações bem definidas e os recursos perfeitamente delineados.

Belchior (1974) afirma que o termo projeto não era conhecido até o término da II Guerra Mundial, quando surgiu a necessidade do planejamento do desenvolvimento econômico. Assim, o projeto é o documento que sistematiza um conjunto de elementos que permitem estimar, qualitativa e quantitativamente, as vantagens ou desvantagens da aplicação de recursos para a produção de bens e/ou serviços.

3. Sistemas de Produção

Produção é qualquer processo ou procedimento que tem por objetivo transformar um conjunto de entradas em um conjunto específico de saídas, diz Starr (1988). A finalidade da empresa industrial é transformar matérias primas em produtos acabados e colocá-los à disposição dos consumidores. Desta forma, o sistema de produção deve ser orientado em base à satisfação do cliente. Todo sistema de produção pode ser dividido em três partes: entradas, saídas e processo. O diagrama da figura 2 ilustra como os vários elementos são reunidos e transformados a fim de alcançar os objetivos para os quais o sistema foi estabelecido.

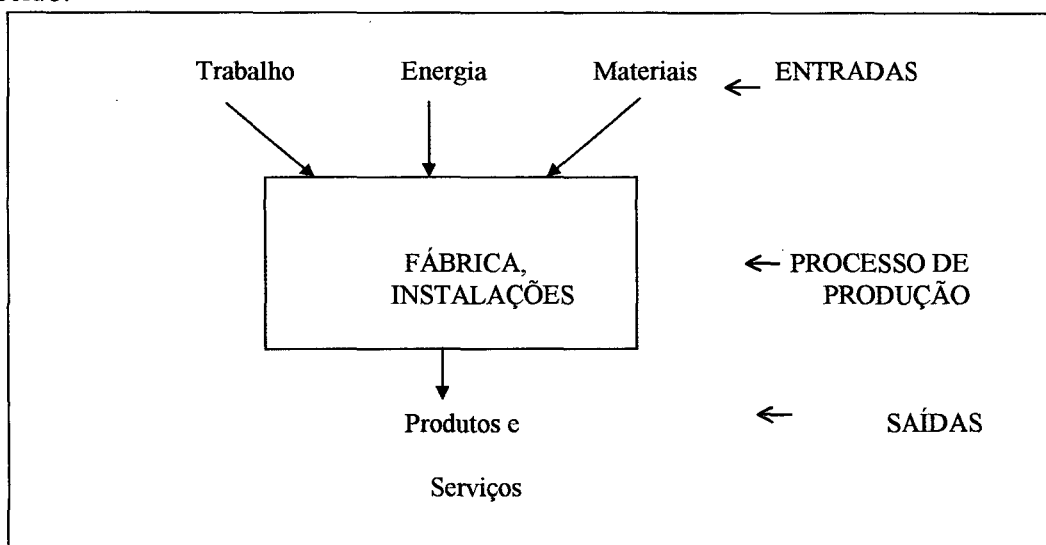


FIGURA 2. Modelo de um processo de entradas e saídas
Fonte: STARR, Martin K. Administração da Produção, 1988.

3.1 Visão sistêmica

É importante definir um sistema geral como qualquer conjunto de componentes e processos por eles executados, que visam transformar determinadas entradas em saídas.

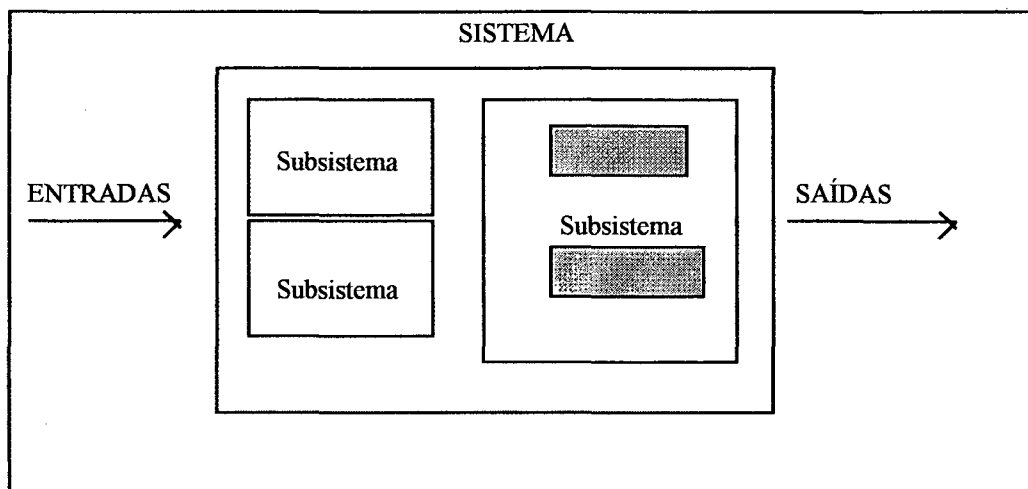


FIGURA 3. Partes componentes de um Sistema Geral

Fonte: Competitividade empresarial com a Tecnologia de informação, 1995.

Entradas ou insumos

São todos os elementos que o sistema deve receber para serem processados e convertidos em saídas ou produtos.

Saídas ou produtos

São os resultados produzidos pelo sistema, em geral diretamente relacionados aos objetivos ou razões do sistema; quando isso não acontece, então o sistema não está cumprindo o seu fim. As saídas podem ser classificadas como:

saídas úteis: são aquelas relacionadas aos objetivos do sistema;

saídas residuais: são aquelas produzidas pelo sistema, ainda que não tenham sido planejadas ou sejam mesmo indesejáveis, pelo que poderíamos dizer um “defeito” de concepção ou de operação do sistema. A redução ou eliminação das saídas residuais pode ocorrer de duas formas:

- * alterando as entradas do sistema;
- * alterando os processos internos do sistema.

Assim, pode-se conceber a produção de um sistema de telecomunicações como um conjunto de bens e serviços, isto é, a saída produtiva.

Componentes e processos internos do sistema

Componentes são as partes internas do sistema, utilizadas para converter as entradas em saídas. Os processos são as ações realizadas pelos componentes do sistema na transformação das entradas em saídas.

Sistema e Subsistemas

Assim, podemos definir um sistema como sendo um conjunto de componentes que, através de determinados processos, convertem as entradas em saídas. Todo sistema pode ser dividido em subsistemas menores que tem os mesmos elementos que um sistema. A divisão pode ser feita até o nível de interesse da análise.

Um subsistema de retroalimentação, que também podemos denominar de *feedback* ou controle, é um subsistema com a finalidade de monitorar as saídas do sistema ou de subsistemas e intervir sobre: as entradas, os componentes, os processos executados no sistema ou subsistema, de forma a orientar as ações para que as saídas desejadas sejam obtidas.

3.2 Objetivos (razões) do sistema

A todo sistema devem ser associadas as razões de sua existência, de modo que seus elementos possam ser devidamente entendidos. Essas razões constituem os “objetivos” do sistema, e estão diretamente relacionadas às saídas que o sistema deve produzir.

3.3 Conceitos fundamentais de produto ótimo e processo ótimo

Segundo Starr (1988), produto ótimo ou ideal é o produto imaginário que apresenta:

- * custo zero (o preço de venda é fixado em função do mercado);
- * qualidade total;
- * prazo de entrega imediato.

Processo ótimo é a essência de um processo, quando operado com tecnologia perfeita (sem limitações), em condições perfeitas, e admitindo confiança total (não é preciso controlar).

Note-se que o produto e o processo ótimo são irrealizáveis, mas o importante é estar nessa direção.

4. Desenvolvimento de novos produtos

Freqüentemente, um produto origina-se da necessidade do cliente ou da geração de uma idéia, ou do desenvolvimento de uma nova tecnologia. Assim começa o projeto de um novo bem ou serviço, e vai em frente através de várias fases de teste e desenvolvimento. Finalmente, chega-se ao ponto de se ter especificações detalhadas para a produção. O projeto de um produto ou serviço é dinâmico, pois enfrenta pressões constantes para mudanças no projeto, vidas do mercado (clientes e competidores), da legislação ou de dentro da própria empresa.

4.1 Etapas do Desenvolvimento de um novo Produto

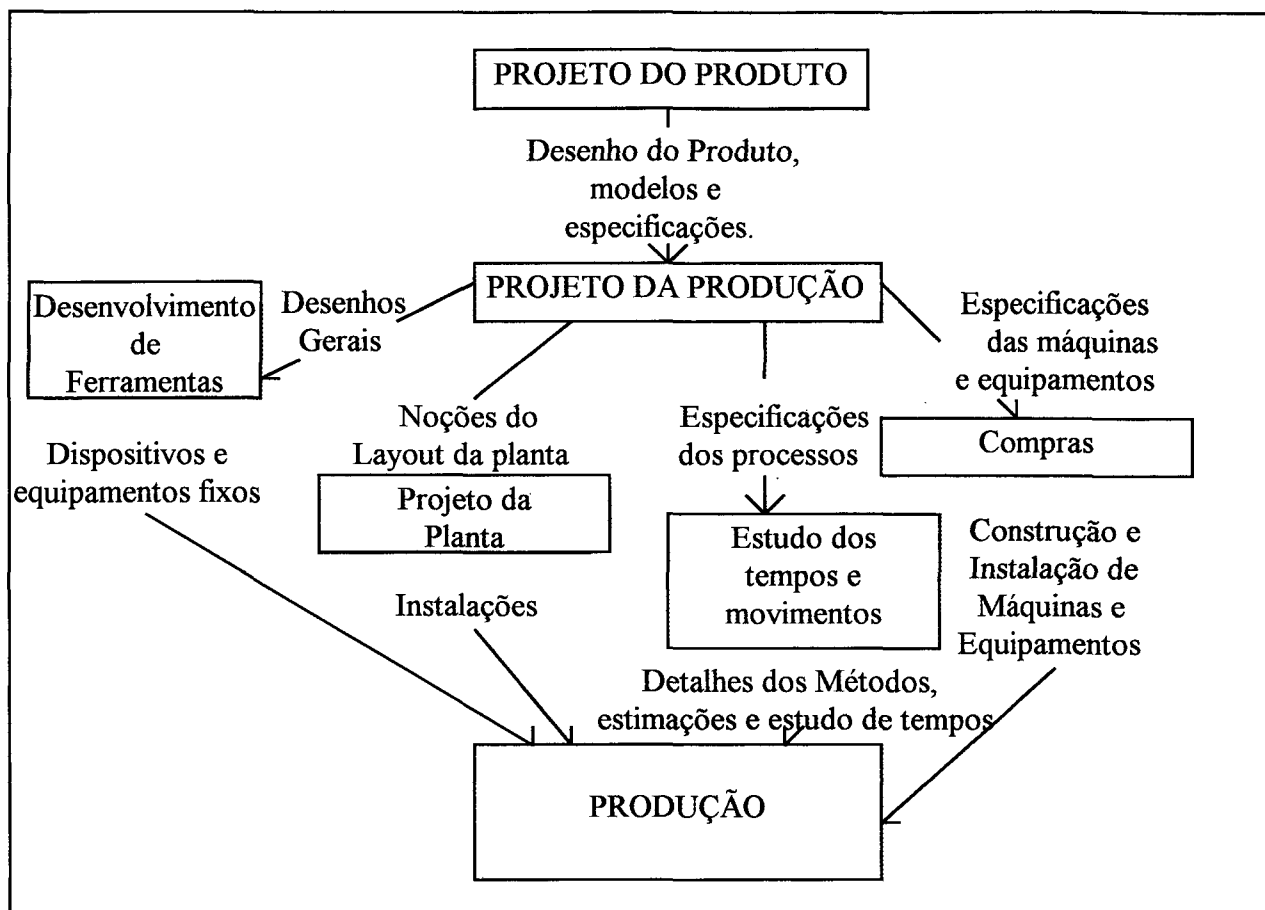


FIGURA 4. Etapas do Planejamento de um Novo Produto

Fonte: HENDRICK, Thomas E. Production: operations management, 1980.

O desenvolvimento de um novo produto toma como base o projeto do produto, para depois desenvolver o projeto da produção, isto é, planejar como vai-se desenvolver esse produto: processos de produção, tecnologias a usar, dispositivos que vão ser necessários para a produção e as características das instalações e, assim, finalmente produzir em escala real. Estas diferentes etapas podem-se apreciar na figura 4.

Dentro da concepção de novos produtos, sejam estes bens ou serviços, vai-se estudar em primeiro lugar, o projeto do produto. O projeto do produto, como visto na figura 4, é o primeiro degrau no desenvolvimento do planejamento da produção.

4.2 Projeto do Produto

O projeto do produto está dividido em várias etapas, as quais não necessariamente são as mesmas para todos os produtos possíveis, havendo casos em que algumas etapas podem simplesmente desaparecer ou então desdobrar-se em algumas outras. Uma idéia simplificada dessas etapas é dada na figura 5.

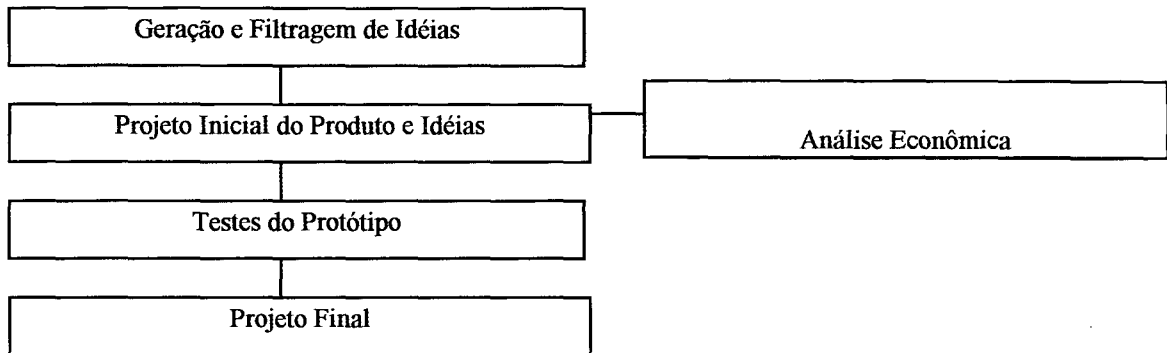


FIGURA 5. Etapas do Desenvolvimento de um Novo Produto

Fonte: MOREIRA, Daniel A. Administração da Produção, 1993.

4.2.1 Geração e Filtragem de Idéias

As principais fontes de idéias para novos produtos vêm geralmente: do mercado (ou seja, das necessidades do consumidor), e da tecnologia existente e seus desenvolvimentos, diz Moreira (1993). Um bom exemplo de necessidade gerada pelo mercado aconteceu com a alta dos preços do petróleo e o conseqüente desenvolvimento de carros movidos a álcool. Um outro exemplo, desta vez ligado à tecnologia, foi a concepção de aparelhos de vídeo de desempenho superior e dimensões reduzidas graças ao desenvolvimento de microprocessadores e semicondutores que revolucionaram a indústria eletrônica.

A seleção das idéias para novos produtos faz-se através de três critérios:

- critério da possibilidade e facilidade de desenvolvimento do produto;
- critério de aceitação e possível sucesso no mercado;
- critério de grau financeiro de sucesso esperado.

Esses critérios podem ser combinados de forma a proporcionar uma avaliação quantitativa da idéia do novo produto. Pode ser usado um esquema que proporciona pesos aos critérios, segundo a preferência por cada critério.

Assim, muitas das novas idéias vão sendo abandonadas ao longo das várias fases de desenvolvimento do produto, por não satisfazerem devidamente a um ou outro dos critérios enunciados.

Finalmente, Moreira (1993) diz que o papel desempenhado na geração de produtos pela área de Pesquisa e Desenvolvimento, setor que realiza efetivamente atividades de pesquisa voltadas à geração e desenvolvimento de produtos, divide suas atividades em:

- pesquisa pura: orientada para a busca do conhecimento fundamental e é motivada pelo seu próprio interesse. Muitas poucas empresas consideram financeiramente possível realizar esse tipo de pesquisa;

- pesquisa aplicada: tem como objetivo projetar o produto, baseando-se numa especificação predeterminada. Na prática, isto significa encontrar meios de superar restrições no processo, no material ou no projeto do produto. Os retornos deste tipo de pesquisas são mais tangíveis e, por tanto, mais interessantes para as indústrias;

- desenvolvimento de produtos: quando uma idéia é viável, é então desenvolvido o processo de iniciação do projeto, testando-o, melhorando-o, reprojetoando-o ou rejeitando-o. Esta atividade está mais diretamente direcionada a produtos específicos e orientada para o mercado.

4.2.2 Projeto inicial do produto

A função do projeto inicial do produto é formar a ligação entre pesquisa e desenvolvimento, por um lado, e a Administração da produção, por outro.

O projeto preliminar deve resultar num produto que seja, ao mesmo tempo, competitivo no mercado e possível de ser fabricado, conforme Moreira (1993). Este estudo se baseia na análise realizada pelos engenheiros e o valor atribuído ao produto pelos consumidores. Este confronto contribui com o desenvolvimento das saídas úteis ao sistema. Mais especificamente, afirma Moreira (1993), três fatores são levados em conta no projeto inicial:

- detalhes funcionais do produto: incluindo a parte física (peso, tamanho e aparência), detalhes de segurança, qualidade e necessidades de manutenção. Tanto os materiais a serem usados como o método de produção influem na qualidade e confiabilidade do produto. No entanto não é necessário sempre oferecer a mais alta qualidade, mas a qualidade que o consumidor procura, pois os custos de uma qualidade maior provocariam preços mais altos que não agregariam valor aos produtos no mercado. A relação entre custo e valor agregado determina o ponto ideal, isto é, a qualidade ótima. Segundo os expertos em marketing o consumidor associa a qualidade a aspectos tais como durabilidade, frequência de manutenção, confiabilidade na marca, exclusividade do produto, aparência (forma, cor, etc..) e outros itens que verdadeiramente agregam valor ao produto.

- necessidades técnicas: incluindo a seleção de materiais e/ou peças, bem como os métodos de manufatura, isto é, as funções daquilo que se pretende com os detalhes funcionais.

- considerações de ordem econômica: para não elevar desnecessariamente o preço final do produto para o mercado, deve-se evitar qualquer custo que não contribua para o desempenho previsto do produto. A técnica usada para esta tarefa é chamada de "análise de valor", que pode ser aplicada tanto a novos produtos como a produtos já existentes para melhorá-los ou barateá-los. São muito importantes também, do ponto de vista custo/desempenho, as possibilidades de substituição de um determinado material por outro. O projeto é revisto, de forma a que conduza às menores perdas possíveis de material durante o processo de fabricação.

Outras considerações também devem ser levadas em conta, como:

- efeitos sobre outros produtos: o projetista e o especialista de marketing devem considerar o efeito de produtos existentes sobre os novos produtos e vice-versa;

- embalagem: deve proteger o produto, facilitar o transporte do produto ao consumidor e promover publicitariamente o lançamento.

4.2.3 Análise Econômica

Após a realização do projeto inicial, deve-se obter uma estimativa da demanda e do seu crescimento potencial (Moreira, 1993). Para isto, devem-se fazer estimativas de custo, tanto fixos como variáveis, para prever quando a demanda prevista alcançará o ponto de

equilíbrio, isto é, em quanto tempo os custos e os investimentos começarão a se pagar. Essas informações são então comparadas com os padrões de desempenho da empresa, decidindo-se, do ponto de vista econômico, pela continuidade ou não do projeto.

4.2.4 Testes do Protótipo

O protótipo é um modelo altamente desenvolvido, criado para incorporar as características mais significantes, que serão encontradas no item final da linha de produção. Moreira (1993) afirma que o protótipo serve para testar o produto sob condições reais de operação, levando em conta o desempenho técnico e o desempenho de mercado (aceitação do produto pelo consumidor). Desta forma, podem-se reduzir e resolver problemas antes da produção em escala normal. Às vezes, torna-se necessária a construção de verdadeiras fábricas piloto, para testar a interação entre o produto e o processo. Aqui, está um limite onde pesquisa e desenvolvimento, produção e marketing chegam juntos numa situação crucial de teste.

4.2.5 Projeto Final: especificações do produto

Cumpridas as etapas anteriores, são elaborados os desenhos e especificações finais detalhadas para o produto, incorporando-se as eventuais mudanças devidas aos testes com protótipos. Nesta fase, o projeto especifica o produto para a produção.

4.3 A Documentação básica da Produção

Cada tipo de indústria obedecerá suas características próprias; por exemplo: na indústria química de processo não haverá “desenhos”; na indústria têxtil as gamas são denominadas “fichas técnicas”, mas, o importante é que os princípios básicos são os mesmos para todos os ramos de indústria. No caso dos serviços, deve-se configurar o escopo de trabalho e duração do mesmo, a fim de poder acompanhar e controlar a

execução. Conforme Moreira (1993), pode-se dizer que a documentação básica da produção compreende:

4.3.1 Especificações funcionais do produto

As especificações funcionais de um produto definem e descrevem, de maneira precisa, seu desempenho, ou seja, o que este produto deve fazer e como. No caso do serviço, deve-se especificar qual o trabalho a ser realizado e a forma de realizá-lo.

4.3.2 Especificações técnicas dos componentes do produto ou etapas do serviço

As especificações técnicas do produto e dos seus componentes definem e descrevem, de maneira precisa, as características físico-químicas e as normas a que devem obedecer. A documentação básica na prestação de serviços deve especificar todas as etapas de forma seqüencial.

4.3.3 Codificação técnica do produto e dos seus componentes

A classificação universal tende a satisfazer às necessidades de todos os possíveis usuários, isto é, uma tarefa praticamente impossível enquanto uma classificação especial trata das necessidades de um usuário definido e cobre um campo também definido. Assim, a produção precisa de uma codificação técnica, que classifique os itens de forma a facilitar a informação ao usuário e aumentar a eficiência do processo. Para alcançar esse objetivo, o método utilizado deve:

- possibilitar encontrar qualquer item existente ou verificar qual não existe;
- encontrar todos os itens que possam satisfazer uma determinada necessidade;
- encontrar todas as utilizações de um determinado item;
- assegurar um só lugar para todos os itens atuais e futuros.

O trabalho de classificação se processa através das seguintes fases:

1. Identificação

Para estabelecer a verdadeira identidade de todos os itens a serem classificados, sem se basear nas descrições existentes, muitas vezes inadequadas às finalidades da nova classificação.

2. Classificação

Agrupar itens identificados em famílias de similares, de maneira a reunir itens da mesma natureza, independentemente do nome.

3. Codificação

Para simbolizar a classificação por meio de números (códigos).

Os serviços não contemplam esta etapa dentro da sua documentação, mas assimilam a identificação das etapas mediante a utilização de um vocabulário técnico comum.

4.3.4 Diagrama da composição do produto

É uma forma gráfica que, de maneira clara e simples, desdobra, passo a passo, um produto nas suas partes. Indica os nomes das suas partes, se são fabricadas ou compradas, e suas codificações técnicas correspondentes.

Quando da prestação de serviços, deve-se identificar as etapas que foram delegadas a empresas subcontratadas e as que fazem parte do escopo do próprio empreendimento.

4.3.5 Lista de componentes

É uma descrição de todas as partes componentes de um produto e dos seus subconjuntos, fabricados e comprados. Indica os nomes das suas partes componentes, as quantidades necessárias para fabricar um produto, o número de desenho ou o código do fornecedor, e seus códigos correspondentes.

4.3.6 Lista de materiais

A lista de materiais discrimina e especifica os materiais necessários para produzir um determinado número de produtos. Os materiais são especificados tecnicamente por seus códigos.

4.3.7 Desenhos técnicos ou formulações dos componentes, subprodutos e produtos

As partes componentes, subconjuntos e conjuntos serão descritas em desenhos técnicos próprios, quando mecânicas. Quando químicas, ou têxteis, ou outra tecnologia, elas serão descritas rigorosamente em todos os seus detalhes pelos métodos adotados pelas respectivas indústrias.

4.3.8 Gamas ou folhas de processo dos componentes e dos produtos.

As “gamas das operações”, também denominadas “folhas de processo” e ou “roteiro das operações”, representam a base técnica dos processos. As gamas descrevem, passo a passo, as operações de fabricação e os tempos necessários em cada uma.

4.4 Adaptação do Produto ao Processo

A eficiência e qualidade dos projetos dos produtos permitem que as companhias alcancem uma velocidade inédita no lançamento de produtos novos e melhorados. Quando os engenheiros que projetam o produto não tem os conhecimentos adequados sobre processos, se demora mais tempo em lançar os novos produtos e a vantagem competitiva desaparece.

A adaptação produto/processo dá-se de forma dinâmica: mudanças no produto acabam por exigir mudanças no processo, sob pena de se perder eficiência produtiva. Por

isso, Moreira (1993) ressalta a importância de classificar os sistemas de produção, segundo o fluxo de material em:

- *sistemas de produção contínua*: é o tipo de produção aonde o tempo de preparação do equipamento é pequeno em relação ao tempo de operação. É uma seqüência linear de operações, dividida em sistemas de produção em massa e sistemas de processamento contínuo. Visualiza-se facilmente um único fluxo de transformação de matérias primas em produtos acabados.

- *sistemas de produção intermitente*: é o tipo de produção aonde o tempo de preparação é grande, pois o processo se interrompe constantemente para alternar a produção. Este sistema é subdividido em sistemas de produção sob encomenda e sistemas de produção em lotes, ou repetitiva. Neste tipo de produção não se visualiza facilmente um único fluxo de produção.

- *sistemas de produção para grandes projetos ou sob encomenda*: cada projeto constituindo-se num produto único, não havendo, rigorosamente falando, um fluxo de produção.

- *sistemas de produção em lotes ou repetitivo*: se produz artigos padronizados em lotes repetitivos.

O sistema de produção contínuo, caracterizado principalmente pelas indústrias químicas, as petroquímicas, as de papel, enfim as indústrias puramente de processos, o consumidor aparece no final do processo, na compra através de representantes ou revendedores.

O processo inicia-se com o consumidor, se a produção for intermitente sob encomenda, o consumidor é quem procura a empresa através de um Pedido de Fornecimento e, se for uma produção intermitente repetitiva, o consumidor vai comprar diretamente o produto nos revendedores ou representantes.

5. Projeto do Processo

O processo de produção não pode ser totalmente especificado até que a saída tenha sido completamente detalhada, mas o projeto de saída não pode ser completado sem ampla consideração do potencial do processo. O projeto do processo delimita como vai ser

produzida aquela saída desejada, isto é, toma os desenhos e as especificações da peça ou produto acabado e especifica os detalhes restantes de como manufaturá-lo. Ao executar esta atividade deve-se decidir se fazer ou comprar peças. Para as peças a serem manufaturadas, é preciso estabelecer a especificação das operações requeridas e sua seqüência.

Para isto, precisa-se ter a disposição as estimativas dos padrões de tempo para poder calcular o tempo previsto para cada operação e, assim:

- decidir qual é o melhor método para produzir;
- fornecer tempos para a programação;
- preparar dados para as estimativas de custo.

Segundo Moreira (1993), existe uma importante seqüência nas atividades necessárias para se realizar um estudo do tempo:

- a) Descreva a operação do início ao fim.
- b) Divida a operação em pequenos elementos, simples e facilmente distinguíveis, de duração definida.
- c) Decida se o trabalho está sendo realizado rapidamente ou lentamente em relação aos padrões. Isso é chamado ritmo.
- d) Obtenha o tempo de cada elemento diversas vezes, a fim de se assegurar da exatidão. Analise desvios de leitura, para verificar se são similares, e se poucas leituras são suficientes.
- e) Aplique o coeficiente de ritmo estimado aos tempos observados, a fim de trazê-los de volta ao padrão.
- f) Some todos os elementos básicos para obter o tempo básico total para a operação.
- g) Finalmente, considere as tolerâncias para fadiga, repouso, etc.

5.1 Uso de gráficos e diagramas

A primeira parte do estudo do processo é a reunião dos fatos. Os fatos são facilmente tabulados, mas a seqüência ou interdependência dos fatos no tempo é melhor descrita por diagramas e gráficos de fluxo. Os “mapas” do Processo mostram os caminhos que seguem os produtos por diferentes seqüências no sistema. A seguir, vamos estudar alguns modelos de identificação e projeto de processos.

5.1.1 Diagrama de fluxo do processo

Este diagrama mostra as atividades em forma de seqüência, identificadas por símbolos, seus tempos respectivos e outras observações especiais. O diagrama de fluxo do processo pode ser usado tanto para o projeto do processo, como para a comparação de métodos.

5.1.2 Gráfico de atividades múltiplas

Esta é uma ferramenta na análise de situações onde duas ou mais atividades estão relacionadas uma à outra, ou dependentes uma da outra. O diagrama analisa as atividades, seus tempos de elaboração e tempos ociosos, servindo de base a uma comparação mais crítica e produtiva.

5.1.3 Diagrama de cordas

Esta forma de diagrama consiste em um desenho em escala do local de trabalho, com os equipamentos relevantes, bancos e pontos de armazenagem incluídos. Cada local de trabalho tem um pino inserido. Se projetam os movimentos do trabalhador, entre pontos, por um período de tempo, e todos os movimentos são colocados numa folha de dados. Os padrões de movimentos são transferidos para o diagrama pelo alinhamento de uma longa linha ao redor dos pinos, para mostrar cada caminho sucessivo. A vantagem desse método é que os caminhos mais usados são mais aparentes do que no diagrama em linha reta. O diagrama apresentará uma simples figura da complicada série de movimentos. Será possível, então, verificar onde ocorrem movimentos desnecessários e onde uma realocação dos locais de trabalho poderia reduzir a distância total do caminho percorrido. Similarmente, pode ser possível realocar a seqüência de movimentos, a fim de evitar completamente certos estágios.

6. Projeto de produtos e processos para produtos sob encomenda especiais

No desenvolvimento de um produto de grande tamanho sob encomenda podem-se distinguir, conforme Boiteux (1985), quatro níveis diferentes de projeto:

- **Anteprojeto preliminar:** consiste em reunir as informações necessárias para descobrir se existe pelo menos um caminho que conduza à consecução do objetivo do projeto. Desta forma, o anteprojeto preliminar permite tomar a decisão de investir ou não no projeto. Por exemplo, o anteprojeto preliminar para a construção de um prédio seria verificar se a Prefeitura permite a construção deste no local visado, se há disponibilidade de água, luz, mão-de-obra, etc.
- **Anteprojeto definitivo:** consiste no estabelecimento de alternativas que permitam alcançar o objetivo traçado. É o instrumento básico para a tomada de decisão quanto ao prosseguimento do projeto, escolhendo uma alternativa ou o abandono do mesmo. Assim, este verifica diferentes tipos de prédios a serem construídos e os seus respectivos orçamentos.
- **Projeto definitivo:** se caracteriza pela adoção da alternativa indicada no anteprojeto definitivo e o seu desenvolvimento a nível de aprovação pelo financiador.
- **Projeto de execução ou implantação:** uma vez aprovado o projeto definitivo, é este transformado em um contrato que garante os recursos para a sua implantação. Só então se justificam despesas com o detalhamento a nível de implantação.

7 Capacidade de Produção

Outra vantagem competitiva que se deve levar em conta é a utilização e planejamento da capacidade de produção. A melhor gestão da capacidade poderá liberar vastas reservas de capacidade adicional, nas fábricas e máquinas existentes. Pode-se definir a capacidade, segundo Moreira, 1993, como a “quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos numa unidade produtiva, num dado intervalo de tempo”. Por unidade produtiva entende-se uma fábrica, uma departamento, um armazém, uma loja, um posto de atendimento médico, etc. Assim, por exemplo, se num determinado departamento de montagem de uma empresa tivermos 5 empregados, cada qual trabalhando 8 horas

diárias, à razão de 20 montagens por hora e por empregado, a capacidade do departamento será de 800 montagens por dia.

$$5 \text{ empregados} \times 8 \text{ horas/dia} \times 20 \text{ montagens/hora} \times \text{empregado} = 800 \text{ montagens/dia}$$

A definição da capacidade é uma estratégia de longo prazo pois a capacidade adequada e do tipo correto é vitalmente importante. Entretanto, poucas pessoas compreendem o que é a capacidade, e muito menos como planejá-la. A previsão da capacidade de produção leva em conta os seguintes fatores:

1. Demanda futura.
2. Custos dos materiais/mercadorias.
3. Mudanças tecnológicas e potencial de obsolescência.
4. Planos de capacidade dos competidores.
5. Preços e custos da indústria.

No entanto, na maioria dos casos a capacidade é definida pela sensibilidade dos executivos da empresa. A decisão baseada na sensibilidade costuma contrariar os resultados da análise sistemática baseada nas previsões, provavelmente sendo igualmente mal sucedida na antecipação do futuro. Ainda que todas as companhias devam fazer previsões e levá-las em conta ao planejarem suas capacidades produtivas, a demanda real é tão provável de aumentar como de diminuir, pois a demanda natural inclui picos e quedas, bem como tendências. Os picos e quedas podem ser de curta e longa duração. Por conseguinte, planejar a manutenção da capacidade exatamente igual à demanda real é impossível. Desta forma, entende-se que a capacidade de produção deve levar em conta os dinâmicos pontos de equilíbrio entre a demanda e oferta de bens e serviços.

7.1 Fatores determinantes da Capacidade

Há muitos fatores dos quais depende a capacidade de uma unidade produtiva. Para aumentar a capacidade de uma unidade, deve-se alterar pelo menos um dos fatores determinantes dessa capacidade, alguns deles não impõem grandes dificuldades para isso,

enquanto que outros sim. A seguir, Moreira (1993) aponta alguns dos fatores mais importantes.

7.1.1 Instalações

O tamanho da unidade produtiva deve prever espaço vago para expansões futuras, de forma a adiar a mudança para novas instalações. Dadas as dimensões gerais das instalações, o arranjo físico deve-se preocupar com certos fatores como aquecimento, iluminação e ruído. Quando a empresa deve optar entre uma grande unidade ou várias unidades menores, deve-se ter em conta que a unidade grande traz consigo as vantagens da economia de escala, enquanto que as menores permitem uma maior focalização no produto, assim como menores custos de controle e administrativos.

7.1.2 Composição dos Produtos ou Serviços

Em geral, a diversidade reduz a capacidade devido a que normalmente estes exigem constantes preparações das máquinas quando se passa de um produto a outro. Os produtos uniformes permitem a redução de tempos de operação e aumentos de capacidade. A situação com serviços não é diferente, sendo que estes em geral prestam-se menos à padronização do que os produtos físicos.

7.1.3 O Projeto do Processo

Os processos de produção têm diferentes graus de “manualização” ou de “automação”. Apesar de ser situados numa dimensão contínua, supondo possam ser classificados em manuais, semi-automáticos e automáticos. Dentro dessa ótica simples, cada tipo de processo leva a uma quantidade ótima de produção e conseqüentemente a uma capacidade ótima, aumentando do processo manual para o automático.

7.1.4 Fatores Humanos

A quantidade e qualidade do capital humano, assim como a sua motivação são fatores que repercutem diretamente na capacidade de produção. Para isto, o treinamento, os programas de qualidade e produtividade, a organização do trabalho, etc. devem ser intensamente trabalhados.

7.1.5 Fatores Operacionais

Os fatores operacionais, ou seja, aqueles ligados à rotina de trabalho dos setores produtivos da empresa, podem ser organizados de forma a conduzir a capacidades maiores ou menores, ou pelo menos de maneira a facilitar ou dificultar o aproveitamento da capacidade existente em potencial. Desta forma, são fatores relevantes: as capacidades dos próprios equipamentos, as necessidades de inspeção da qualidade, as instalações, etc.

7.1.6 Fatores Externos

Os padrões de qualidade e desempenho exigidos dos produtos por parte dos clientes, as legislações ecológicas e outros fatores externos determinam em grande forma a capacidade de produção.

7.2 Medida da Capacidade

Conforme Moreira (1993), existem duas formas de se medir a capacidade de uma unidade produtiva:

- através da produção
- através dos insumos

7.2.1 Medida através da Produção

Nesse caso, as unidades de medida não podem ser misturadas, tais como metros com toneladas e assim por diante. A medida através da produção é ótima quando existe um só produto ou produtos semelhantes, por exemplo, de uma usina de álcool, cuja capacidade pode ser medida em litros por mês. Se existirem vários produtos, as necessidades e recursos produtivos são diferentes para as diversas combinações desses produtos. Para exemplificar, supondo que as capacidades de montagem de rádios e televisores em uma companhia sejam expressas individualmente por 1000 rádios ou 600 televisores por dia. Se trabalharmos apenas com unidades, e supondo que os recursos possam se distribuir linearmente, então a capacidade de montagem pode ser de 800 unidades (500 rádios e 300 televisores) ou então 900 unidades, formadas por 750 rádios e 150 televisores, e por aí afora.

7.2.2 Medida através dos insumos

Este método é mais viável para prestadoras de serviços, por exemplo, o hospital tem uma grande variedade de serviços médicos, e dada a dificuldade de se medir esses serviços de forma isolada da qualidade que os acompanha, há mais sentido em se referir a capacidade ao número de leitos disponíveis num dado período de tempo.

7.3.1 Planejamento do Espaço

A estimativa inicial da capacidade leva a especificações mais detalhadas de espaço, equipamentos e mão-de-obra (Moreira, 1993). O espaço deve ser provido para acomodar as máquinas, permitir a movimentação dos equipamentos de manuseio e transporte de materiais, acomodar os estoques, para os pátios de carga e descarga, para instalações de utilidade como restaurantes e lanchonetes, áreas de lazer, escritórios etc.

7.3.2 Planejamento de Equipamentos para Produtos Manufaturados

Para se fazer uma estimativa de equipamentos necessários, é preciso que se analise cada um dos itens que serão produzidos e as operações envolvidas. Estima-se então o tempo de processamento t (em minutos, por exemplo) para cada operação. Como os equipamentos não operam durante todo o tempo, devido a paradas para preparação, manutenção e provisões para falhas, deve-se estimar a eficiência e da operação, ou seja, a fração do tempo em que se espera que o equipamento esteja operando.

Supondo que uma dada operação deva ser repetida N vezes ao dia, durante o qual a máquina estará disponível por h horas, tempo esse que depende diretamente do número de turnos de trabalho. Conforme Moreira (1993), estando o tempo t de cada operação expresso em minutos, o número m de máquinas necessárias para acomodar todas as operações será:

$$m = \frac{t N}{60 h e} = \frac{t \text{ (min/oper.) } N \text{ (n}^\circ \text{ oper.)}}{60 \text{ (min/hora) } h \text{ (horas/máquina) } e \text{ (efic.)}} \quad \text{Equação 1}$$

A equação 1 fornece o número de máquinas necessárias para cumprir certo número de operações. Se essa mesma operação estiver presente no processamento (feito ao mesmo tempo) de um outro produto qualquer, a Equação 1 pode ser novamente aplicada, sendo provável que variem o tempo de operação t e o número N de operações. Desta forma, para cada produto i calcula-se o número de máquinas necessárias; o número final de máquinas que se precisa para cobrir a mesma operação para todos os produtos processados ao mesmo tempo será então a soma dos resultados dos cálculos isolados.

Por exemplo, se dois produtos (i' e i'') são utilizados durante um turno diário de 8 horas e devem-se processar 5.000 peças por dia, com os seguintes tempos:

<u>Operação</u>	<u>Máquina</u>	<u>Duração (min)</u>
01	M1	0,48
02	M1	0,10

Sendo N o número de operações (5.000) e dado que a eficiência é de 0,90, isto é, 10% do tempo é de paradas, o número de máquinas necessárias para a operação 1, para elaboração do produto i' , é:

$$m1 = \frac{t1 N}{60 h e} = \frac{(0,48) (5.000)}{60 (8) (0,90)} = 5,6$$

Logo, serão necessárias 6 máquinas para o produto i' , embora com alguma ociosidade. Para a operação 2 na elaboração do produto i'' serão necessárias $m2$ máquinas:

$$m1 = \frac{t2 N}{60 h e} = \frac{(0,10) (5.000)}{60 (8) (0,90)} = 1,2$$

Logo, serão necessárias 2 máquinas, também com alguma ociosidade. Então, serão necessárias 8 máquinas $m1$ no total para produzir os produtos i' e i'' .

7.3.3 Planejamento de Pessoal para Prestação de Serviços

Devido a que as atividades de serviços são normalmente intensivas no uso de mão-de-obra, o planejamento de pessoal acaba sendo um dos principais aspectos para o planejamento da capacidade. Desta forma, continua Moreira (1993), podem-se identificar as seguintes variáveis:

- existem k atividades, cada uma das quais pode ser feita por qualquer atendente;
- Ni é a demanda diária para a atividade i , ou seja, o número de vezes que a atividade é cumprida;
- ti é a duração média da atividade i (em minutos);
- e é a eficiência média do pessoal, ou seja, a fração de tempo útil dedicada às atividades;
- T é a duração do dia de trabalho (em horas).

Considerando-se então todas as k atividades, o número total n de atendentes necessários será:

$$n = \frac{\sum t_i N_i}{60 T e} \quad (i = 1, 2, \dots, k) \quad \text{Equação 2}$$

No entanto, se cada diferente atividade requerer seus próprios atendentes, que não podem então por qualquer motivo se deslocar para outras atividades, o número de atendentes n_i que se precisa para a atividade i será:

$$n_i = \frac{t_i N_i}{60 T e} \quad \text{Equação 3}$$

Formalmente, se somarmos os números de funcionários nas diversas atividades, dados pela Equação 3, chegaria-se ao número total de funcionários dado pela Equação 2. Na realidade, existe aqui o problema de que o arredondamento dos números deve sempre ser feito a maior, para que a demanda seja integralmente satisfeita. Na Equação 2, como os funcionários são intercambiáveis em relação às atividades, o arredondamento pode ser feito ao final da somatória. No caso da Equação 3, cada arredondamento deve ser feito separadamente. Isso conduz ao fato óbvio de que o número total de funcionários calculado pelas aplicações da Equação 3 a cada atividade, será sempre maior ou igual que o número de funcionários calculado diretamente pela Equação 2.

Por exemplo, se um posto de atendimento médico apresenta três diferentes atividades intercambiáveis ligadas ao pré-exame de mulheres em estado de gravidez, sendo que estas são: o preenchimento de uma ficha (atividade A1), que demora em média 8 minutos; uma entrevista (atividade A2), que toma cerca de 10 minutos e, por último, a pesagem e medida da pressão arterial que, juntas (atividade A3), consomem aproximadamente 5 minutos. O posto atende a cerca de 100 mulheres por dia de 6 horas de trabalho. Supondo que 20% do tempo de trabalho dos atendentes será dedicado a momentos de descanso, a necessidades pessoais e a outras atividades menores, determinar o número de atendentes supondo que cada um deles possa desempenhar as três atividades.

$$n = \frac{\sum t_i N_i}{60 T e} = \frac{t_1 N_i}{60 T e} + \frac{t_2 N_i}{60 T e} + \frac{t_3 N_i}{60 T e}$$

onde t_1 , t_2 e t_3 são os tempos de cada atividade A1, A2 e A3 respectivamente, T é a duração em horas do dia de trabalho, e é a eficiência ($1 - 0,2 = 0,8$) e N é o número de mulheres que devem ser atendidas a cada dia. Logo:

$$n = \frac{(8)(100)}{60(6)(0,8)} + \frac{(10)(100)}{60(6)(0,8)} + \frac{(5)(100)}{60(6)(0,8)} =$$
$$= n = 2,78 + 3,47 + 1,74 = 7,99 \text{ (8 atendentes, portanto).}$$

Considerando agora que cada grupo de atendentes só deverá ser alocado a uma atividade, os arredondamentos devem ser feitos separadamente, embora isso conduza a uma ociosidade maior, pois a ociosidade praticamente não existe se todos os atendentes puderem assistir às três atividades). Seria então:

3 atendentes para a atividade A1;

4 atendentes para a atividade A2;

2 atendentes para a atividade A3;

dando um total de 9 atendentes. Portanto, a restrição de se ter funcionários exclusivos para cada atividade conduz a um aproveitamento do tempo de $8/9 \times 100 = 89\%$.

8. Programação e controle da produção

“A programação é a listagem de produtos que deve ser realizada em determinado período de tempo e que é usualmente disposta numa seqüência de prioridade. Cada produto necessita ser decomposto em seus componentes elementares de trabalho e operação para ser possível carregar nas diversas máquinas cada trabalho ou operação na seqüência correta”, diz Harding, 1992. Segundo Franz Allora e Valerio Allora, 1995, a programação pode se originar de diferentes maneiras:

- por formulário do cliente,
- por formulário do vendedor da empresa,
- por carta ou memorando do cliente,
- por telefonema do cliente,
- etc.

Estes pedidos contêm:

- produtos encomendados,
- quantidades de cada um,
- às vezes, códigos do cliente dos produtos,
- prazos de entrega de cada produto e local de entrega,
- preços unitários de cada produto,
- condições de pagamento e local de pagamento.

Desta forma, a empresa recebe uma grande quantidade de dados sem ordem nem classificação alguma, que deve ordenar mediante a ordem de fabricação.

As ordens de fabricação, também conhecidas como OF, são utilizadas para poder programar a partir dos pedidos dos clientes, e contêm:

- numeração da própria OF,
- data da própria OF,
- dados completos do cliente: nome, endereço, CGC, etc.,
- local das entregas,
- local dos pagamentos,
- Produtos encomendados - quantidades

- preço unitário e total

- datas de entregas, estas preenchidas de acordo as datas de

entrega possíveis e reais que a fábrica se compromete a respeitar.

A OP ou ordem de produção é um documento que dá ordem à fábrica de fabricar os produtos ou grupos de produtos. As OP contêm:

- numeração da própria OP,
- data da própria OP,
- produtos a serem fabricados dentro da programação resultante do exposto nas linhas precedentes.

Enquanto que, segundo Moreira, 1993, programar a produção envolve primeiramente o “processo de distribuir as operações necessárias pelos diversos centros de trabalho”, já controlar a produção significa “assegurar que as ordens de produção serão cumpridas da forma certa e na data certa”, sendo que para isto é preciso um sistema de informações que, continua Moreira, “relate periodicamente sobre: material em processo

acumulado nos diversos centros, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, como está a utilização dos equipamentos, etc.”

8.1 Plano Mestre de Produção

Por outro lado, Moreira, 1993 entende que o Plano Mestre de Produção (PMP) é o “documento que diz quais itens serão produzidos, e quanto de cada um, para um determinado período”. Por tanto, quanto mais operações estiverem envolvidas, com a utilização de um mesmo equipamento para vários produtos, mais complexo será definir o PMP.

Tabela 1 - Aspecto do Plano Mestre de Produção

PRODUTOS	SEMANAS				
	1	2	3	4	5
P1	500		400		500
P2	100	100		100	100
...
Pn	300	200			200

Os objetivos da programação da produção são os seguintes:

- a) permitir que os produtos tenham a qualidade especificada;
- b) fazer com que máquinas e pessoas operem com os níveis desejados de produtividade;
- c) reduzir os estoques e os custos operacionais;
- d) manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente.

Desta forma, surgem duas questões a responder:

- a) quanto produzir de cada produto?
- b) em que ordem devem ser produzidos os produtos?

Para saber quanto produzir devem-se levar em consideração os custos de preparar as máquinas para a produção e os custos de manter o produto em estoque. Esses dois custos são antagônicos, pois para gastar menos com a preparação de máquinas é preciso diminuir o número de rodadas de produção, isto leva a um aumento na quantidade fabricada de cada

vez e, conseqüentemente, eleva os custos de produtos em estoque. Para isto, o Lote Econômico de Fabricação (LEF) soma os dois custos e define a quantidade a ser produzida.

O seqüenciamento, ou definição da ordem para produzir, é resultado do chamado Tempo de Esgotamento (TE), isto é:

$$TE = \frac{\text{Estoque disponível}}{\text{Taxa de consumo}}$$

onde a taxa de consumo é a quantidade média consumida no intervalo de tempo (dia, semana, mês, etc.). Assim, dados cinco produtos apresentados na tabela seguinte, a programação segundo a técnica do Tempo de Esgotamento se dá da seguinte forma:

Tabela 2 – Técnica do Tempo de Esgotamento

PRODUTO	Lote Econômico de Fabricação (LEF)	Duração da rodada (semanas)	Estoque inicial (unidades)	Taxa de consumo (unid./semana)	TE
I	500	1,5	1.600	200	8,0
II	2.300	1,0	4.830	1.200	4,025
III	5.000	1,5	6.000	1.500	4,0
IV	4.000	2,0	9.600	1.000	9,6
V	2.800	1,0	900	800	1,125

O produto V deve ser programado em primeiro lugar, por apresentar o menor valor de TE (1,125). Serão feitas 2.800 unidades do produto (LEF) no tempo de uma semana (duração da rodada). Assim, o estoque do produto V será a soma do estoque inicial (900), menos aquilo que é consumido (800), mais aquilo que foi produzido (2.800), isto é, (2.900). O estoque dos outros produtos será igual ao estoque inicial menos aquilo que foi consumido, mas não se acrescenta nada pois não teve produção desses produtos. Assim, depois de uma semana a tabela ficaria da seguinte forma:

Tabela 3 – Técnica do Tempo de Esgotamento

PRODUTO	Lote Econômico de Fabricação (LEF)	Duração da rodada (semanas)	Estoque inicial (unidades)	Taxa de consumo (unid./semana)	TE
I	500	1,5	1.400	200	7,0
II	2.300	1,0	3.630	1.200	3,025
III	5.000	1,5	4.500	1.500	3,0
IV	4.000	2,0	8.600	1.000	8,6
V	2.800	1,0	2.900	800	3,625

8.2 Programação para Sistemas de Baixos Volumes

Este tipo de programação pode ser aplicada tanto a atividades industriais, onde a produção é intermitente e com muitos produtos de seqüências próprias de operações, como a atividades de serviços, onde as operações irão atuar sobre os próprios clientes, ou sobre documento, papéis, formulários, etc. Neste tipo de programação é fundamental levar em conta a alocação de carga entre os centros de trabalho e o seqüenciamento das operações num dado centro, vinda no caso dos projetos, da estrutura analítica de organização do trabalho.

A alocação de carga envolve a designação de operações aos centros de processamento ou trabalho, e é geralmente desenvolvida a partir dos gráficos de Gantt, diz Moreira (1993). O gráfico de Gantt é uma simples tabela de dupla entrada, onde cada linha horizontal corresponde a um recurso produtivo de que se dispõe: máquinas, pessoas, centros de trabalho, etc., e cada divisão vertical corresponde a uma unidade de tempo, como dias, semanas, etc. No cruzamento coloca-se algum tipo de marcação indicando o trabalho ou operação que será feito com determinado recurso, durante certo intervalo de tempo, como pode ser visto na tabela abaixo.

Tabela 4- Aspecto de um gráfico de Gantt para alocação de carga

CENTRO DE TRABALHO	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA
	1	2	3	4
A	OPERAÇÃO 1		O P E	R A Ç Ã O 9
B		O P E R A	Ç Ã O 8	XXXXXXXXXX
C	O P E R	A Ç Ã O 3		
D	OPERAÇÃO 7	XXXXXXXXXX	O P E R A	Ç Ã O 10
E	O P E R A	Ç Ã O 4		

Sendo que “XXXXXXXXXX” significa parada para manutenção, o gráfico de Gantt mostra ser simples, no entanto não aloca os custos associados às operações. Por outro lado, o método de designação é um modelo de Programação Linear onde aparecem os recursos, ou seja, as pessoas ou máquinas, e os trabalhos que podem ser operações, projetos ou tarefas específicas. Por exemplo, na tabela abaixo aparece o tempo (em meses) que demoraria cada equipe para fazer cada projeto.

Tabela 5 - Alocação de trabalhos a recursos

EQUIPES	PROJETOS		
	I	II	III
A	2	3	5
B	4	8	1
C	3	5	9

Assim, realiza-se a alocação de uma equipe para cada projeto de forma a obter o menor tempo total possível de término de todos os projetos, por meio do método Húngaro.

Outra forma de programar as atividades é através de um resumo das datas-chave de início e fim das atividades e os seus correspondentes avanços ou atrasos, conforme tabela a seguir.

Tabela 6 – Cronograma de Trabalho

Situação do cronograma			
Descrição do Evento	Data Previsão Término	Data Real Término	Avanço (Atraso) em dias
Terraplanagem	30/04	30/04	0
Fundação do Poste	10/05	8/05	2
Montagem do Poste	20/05	22/05	(2)
Urbanização	30/05	(em andamento)	

Outra forma de programar as atividades, conforme Belchior (1974), é através da lista de atividades. Esta constitui o sistema mais simples de controle, em que as atividades são relacionadas na ordem aproximada em que devem ser executadas, anotando-se por exemplo: nome, descrição da tarefa, entidade ou pessoa responsável, duração estimada para a execução, data prevista de início, data prevista de conclusão, data prevista de conclusão, custo estimado, mão-de-obra prevista, equipamento previsto, consumo de material previsto.

Com estes elementos listados, se compara o previsto e o real, permitindo reajustamentos na programação e um controle mais apurado dos índices de produtividade.

Dinsmore (1992) diz que estes índices são somente importantes quando comparados com um referencial, seja este de natureza histórica, por setor ou área geográfica, ou em relação a empresas concorrentes.

8.3 Redes de interdependência

Conforme Dinsmore (1992), o sistema para construção de redes de interdependência mais utilizado é o PERT. Este consiste em uma rede com setas e nós, onde as setas representam as atividades e os nós, os eventos concluídos ou a serem atingidos. O PERT é usado normalmente em projetos com elevado grau de incerteza na execução de suas atividades em tempo, pois ele mostra o quanto o atraso/adiantamento no cumprimento de uma tarefa irá realmente afetar o prazo final do projeto. Assim, dentro da rede PERT pode-se identificar o caminho crítico, ou seja, a seqüência de atividades nas quais o atraso de uma delas, compromete o prazo final de execução do projeto inteiro.

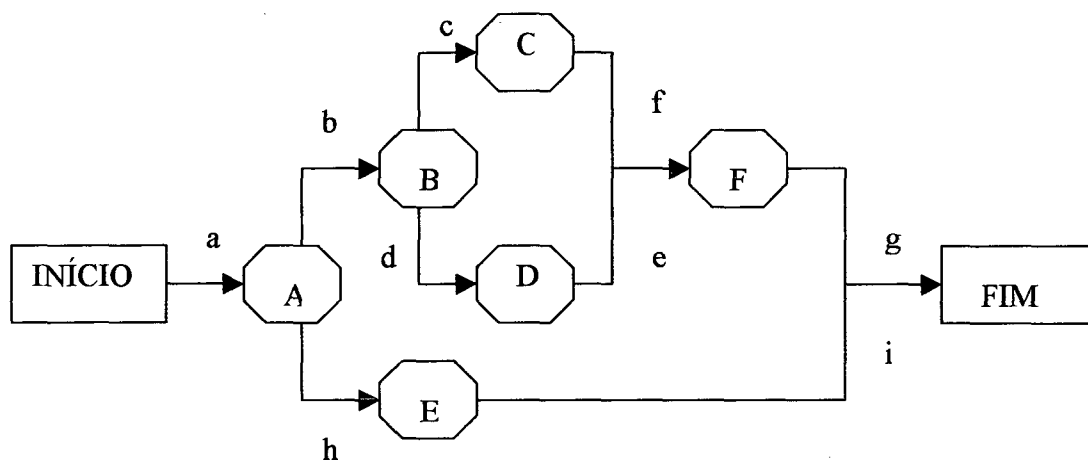


FIGURA 6. Rede PERT.

Fonte: DINSMORE, Paul C. Gerência de programas e projetos, 1992.

Tabela 7 – Alocação de duração a cada atividade

ATIVIDADE	DURAÇÃO (em dias)
A	2
B	4
C	3
D	6
E	7
F	3
G	6
H	1
I	7

A implantação deste método, diz Belchior (1974), pode ser feita por etapas, seguindo uma ordem de complexidade crescente:

1. simples diagramação, para estudo da seqüência em que devam ser executadas as atividades;
2. introdução da duração de execução das atividades e cálculo do caminho crítico, para estimativa da duração mínima de execução do projeto;
3. cálculo das folgas na execução das atividades, para estudos de reprogramação e de alocação e nivelamento de recursos;

4. cálculo das probabilidades de ocorrência de datas e folgas, para reprogramação e controle de execução do projeto.

Deve-se ressaltar que a implantação deste método pode ocorrer sempre que o empreendimento apresente alternativas na seqüência de execução e não rotinas de realimentação, assim como que haja a atuação de mais de uma pessoa ou entidade no projeto, de forma que algumas atividades possam ser feitas em seqüência e, outras, simultaneamente.

8.4 Sistema de curva "S"

A curva "S" é uma forma gráfica, conforme Dinsmore (1992), de acompanhar a implantação de um projeto. Sua principal qualidade é a de sintetizar dados diversos em sua representação única do andamento do empreendimento. O progresso real ou grau de conclusão do projeto é ilustrado e quantificado em termos percentuais.

A forma "S" foi escolhida pois a experiência mostra que o desenvolvimento de serviços complexos, envolvendo vários grupos de empresas ou pessoas, não se dá de forma linear e sem de acordo com uma curva de Gauss. Assim, o trabalho executado por unidade de tempo começa pequeno, aumenta progressivamente até atingir um máximo (na maioria das vezes verifica-se entre 50% e 60% do tempo decorrido) e, daí, começa novamente a baixar, até o término dos trabalhos. Dado que a inclinação da curva para cima significa que a produtividade está aumentado, o somatório destas parcelas, sob uma forma gráfica, tem o traçado de um "S".

Para traçar a curva é necessário preparar, preliminarmente, a estrutura analítica, ou seja, decompor o empreendimento em suas várias partes, formando uma "árvore", até atingir um grau de detalhamento em que os componentes sejam fáceis de avaliar e acompanhar. Assim, com base no valor de cada atividade, atribui-se um peso relativo, cujo somatório é 100%, conforme mostra a figura a seguir.

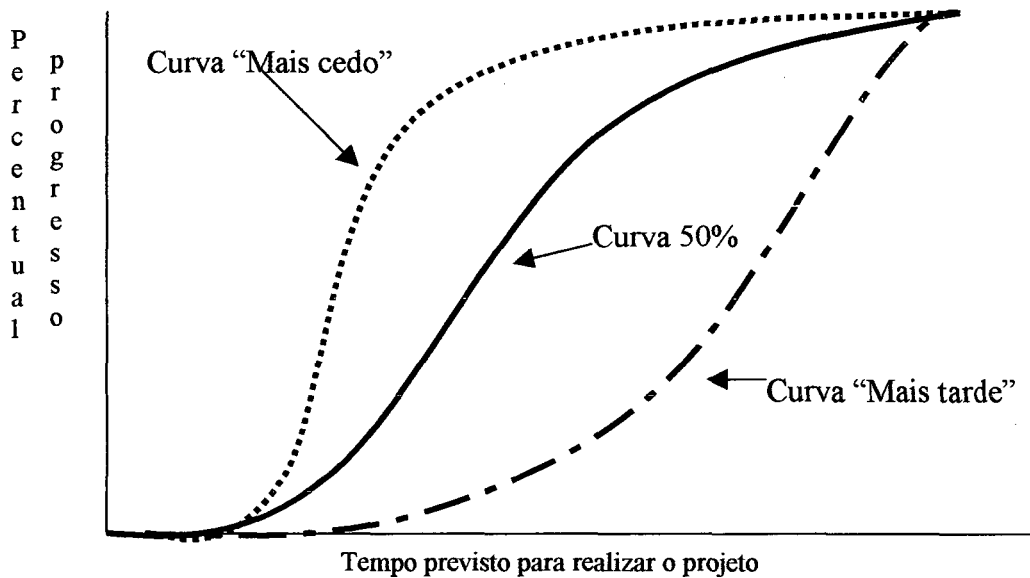


FIGURA 7. Curva "S".

Fonte: DINSMORE, Paul C. Gerência de programas e projetos, 1992.

Na figura, se observa que a curva "Mais cedo" apresenta um progresso mais acentuado no início, isto é, a produtividade é maior no começo do projeto. A curva de 50% mostra um progresso em forma de "S". E a curva "Mais tarde" delineia um início do projeto mais lento para depois apresentar uma recuperação na produtividade.

8.5 Sistemas de Qualidade Total

A qualidade funciona, segundo Feigenbaum, 1994, como um "fio condutor que liga desde a concepção do produto até a satisfação resultante do uso pelo consumidor..." e, assim, está "...subordinada às interações pessoas-máquina-informação ao longo de todas as áreas funcionais de uma companhia".

Feigenbaum, 1994, define um sistema de qualidade total como "...a combinação da estrutura operacional de trabalho de toda a companhia ou a de toda a planta documentada em procedimentos gerenciais e técnicos, efetivos e integrados, para o direcionamento das ações coordenadas de mão-de-obra, máquinas e informações da companhia e planta, de acordo com os melhores e mais práticos meios de assegurar a satisfação quanto a sua

qualidade e custos”. Desta forma o sistema de qualidade total se estrutura como base para o controle da qualidade total.

É importante destacar que, no entanto seja chamado de sistema, o sistema de qualidade total somente faz parte, como outros subsistemas de informação, de um sistema maior, o sistema de informações da empresa.

9. Sistemas de Informação

Pode-se definir um sistema de informação como um sistema que visa integrar os subsistemas da organização para dar subsídios ao processo decisório. Desta forma, o sistema de informação ao servir de base para a tomada de decisões, influi em grande maneira na eficácia e eficiência da empresa.

A evolução dos sistemas de informação, conforme Bio (1985), se deu da “seguinte forma:

- **manualização:** provavelmente a primeira preocupação das empresas com os procedimentos administrativos foi documentá-los, colocá-los por escrito.
- **racionalização:** com o crescimento, passa a haver uma preocupação maior com o aspecto da racionalização de formulários, arquivos e procedimentos. Já não bastava simplesmente documentar o que era feito, tornava-se necessário examinar se o trabalho era executado da forma mais racional.
- **mecanização:** a partir da década de 40 e, especialmente, a partir de meados da década de 50, com a crescente introdução dos computadores eletrônicos, há a tendência de mecanização e automatização dos sistemas. No entanto, o enfoque inicial foi fortemente influenciado pela idéia de racionalização. Imaginavam-se as máquinas de processamento de dados como um meio de processar dados mais rapidamente e a custos menores pela substituição de mão-de-obra. Essa abordagem levou a uma utilização indiscriminada e bastante segmentada do computador.
- **sistemas de informação:** a mecanização pura e simples do processamento, basicamente dos sistemas até então existentes, revela-se uma abordagem pobre e de resultados abaixo da expectativa. Passa-se a reconhecer a necessidade de um estudo completo de cada subsistema a ser implantado com o uso dos equipamentos de processamento eletrônico

de dados. O computador torna evidente a interação entre os subsistemas, e, ao mesmo tempo, cada vez mais passa-se a pensar no potencial informativos dos sistemas para fins gerenciais. A idéia de racionalização não desaparece e continua sendo de interesse um sistema racional e de menor custo possível. Começa a haver, porém, o reconhecimento do valor da informação e a admitirem-se até custos maiores num novo sistema em face da melhoria significativa das informações por ele geradas. Na década de 60, cresce o interesse por sistemas de maior grau de integração, com um aproveitamento mais eficiente dos recursos de processamento, tanto ao aspecto de racionalização quanto ao poderio informativo possibilitado por tais recursos”.

Os sistemas de informação podem ser classificados, segundo Bio (1985), em sistemas de apoio às operações, isto é, “redes de procedimentos rotineiros que servem para o processamento de transações recorrentes, que geram informações operacionais, e em sistemas de apoio à gestão, que auxiliam nos processos decisórios, que geram informações gerenciais.

É importante ressaltar, como diz Bio (1985), “a decisão quanto à orientação do processamento dos sistemas e quanto ao grau de uso das diferentes opções está condicionada ao volume de processamento, à velocidade com que as informações são exigidas, à relação custo/benefício das diferentes opções e à disponibilidade de determinados recursos que viabilizem determinadas opções”. O auxílio da tecnologia no processo decisório ocasiona principalmente:

- os gerentes dedicarão maior tempo à inovação, planejamento e outras funções “criativas”;
- haverá uma tendência à centralização das decisões;
- padronizar-se-á o fluxo das informações.

Por outro lado, também, o desenvolvimento de sistemas de informação facilita a solução de problemas típicos de empresas que crescem sem dar a necessária importância à organização, por exemplo:

- agrupamento inadequado de funções;
- indefinições de autoridade/responsabilidade;
- funções importantes para a consecução de objetivos inexistentes;
- funções executadas em duplicidade.

9.1 Subsistemas e procedimentos

O sistema de informações está composto por subsistemas que agem como coletores e processadores de dados para a produção de determinadas informações, como diz Bio, 1985.

Bio (1985) afirma que cada subsistema pode ser decomposto em três etapas, como mostra a Figura 6.

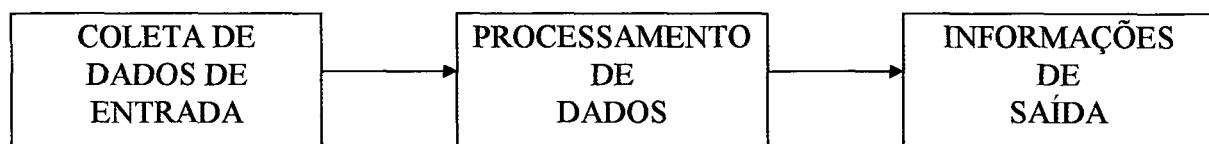


FIGURA 8 Esquema genérico de um subsistema

FONTE: BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: um enfoque gerencial, 1985.

Segundo Bio, os dados de entrada coletados são processados a fim de convertê-los nas informações desejadas. No processamento de dados se classificam e ordenam os dados, assim como se efetuam os cálculos necessários. A classificação dos dados é feita por meio de registros (justaposição dos dados selecionados a um mesmo fato) em arquivos (conjunto de registros afins).

Os procedimentos estão envolvidos em todas estas etapas (coleta, processamento de dados e relatórios com as informações de saída) sendo, segundo Senensieb (1962), “uma série de passos lógicos, através dos quais todas as ações repetitivas numa empresa são iniciadas, executadas, controladas e finalizadas”, definindo a pessoa que executa a ação e o momento em que deve ser executada dentro da seqüência do processo.

Os procedimentos, segundo Bio (1985), “permitem a execução de ciclos completos de ação”. Por exemplo, Bio descreve na figura abaixo, o procedimento de recebimento de materiais.

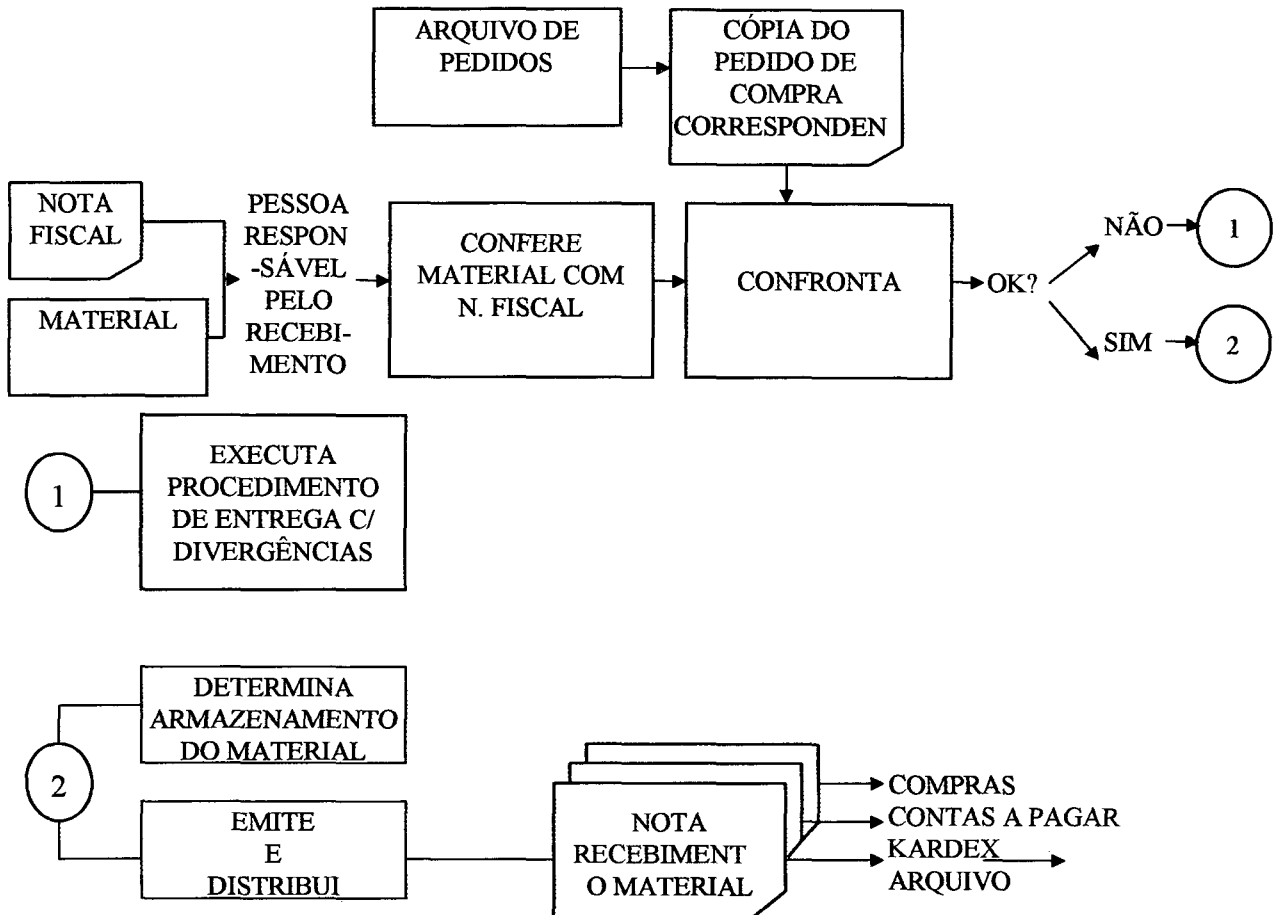


FIGURA 9. Procedimento de recebimento de materiais.

FONTE: BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: um enfoque gerencial, 1985.

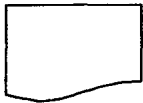

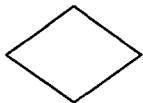
9.2 O sistema de informações e o P.C.P.

Dado que o planejamento precisa de informações para a tomada de decisões e que o controle é feito com base em informações obtidas, se faz necessário um sistema de informações que cubra essas necessidades. No entanto, deve-se levar em conta que é preciso ter uma boa estrutura funcional para dar base a um sistema de informações eficiente.

As estruturas podem ser divisionalizadas, continua Bio (1985), onde existe o nível corporativo, com áreas de staff e executivos responsáveis por várias divisões, o nível corporativo, que se preocupa com o planejamento global e a formulação de políticas gerais, e as próprias divisões, que aproveitam as vantagens de ser descentralizadas. Em outras

organizações é mais conveniente adotar a estrutura matricial, onde a companhia se divide por projetos, como é o caso de empresas de engenharia, consultoria, publicidade, etc.

A fim de visualizar de melhor forma o fluxo de informações, o código geralmente utilizado é o seguinte:

-  : representa um documento (por exemplo, nota fiscal, relatório etc.);
-  : representa uma atividade, como analisar um relatório, ou, às vezes um setor, como Finanças;
-  : representa uma pergunta que pode levar a caminhos diferentes (por exemplo, se as quantidades de itens que aparecem na nota fiscal conferem com as quantidades físicas, caso positivo, se assina a nota fiscal, caso negativo, se recusa a nota fiscal).

Os sistemas de informação requerem fluxos de coleta de dados que atravessam as divisões existentes na estrutura organizacional. Assim, por exemplo, um pedido é emitido pelo vendedor, este flui à Administração de Vendas, ao Setor de Crédito e Cobrança, ao Planejamento e Controle da Produção e, finalmente, ao Processamento de Dados que deve identificar quem é o principal usuário do sistema, dentro dos tantos órgãos envolvidos, neste caso, seria a área de marketing.

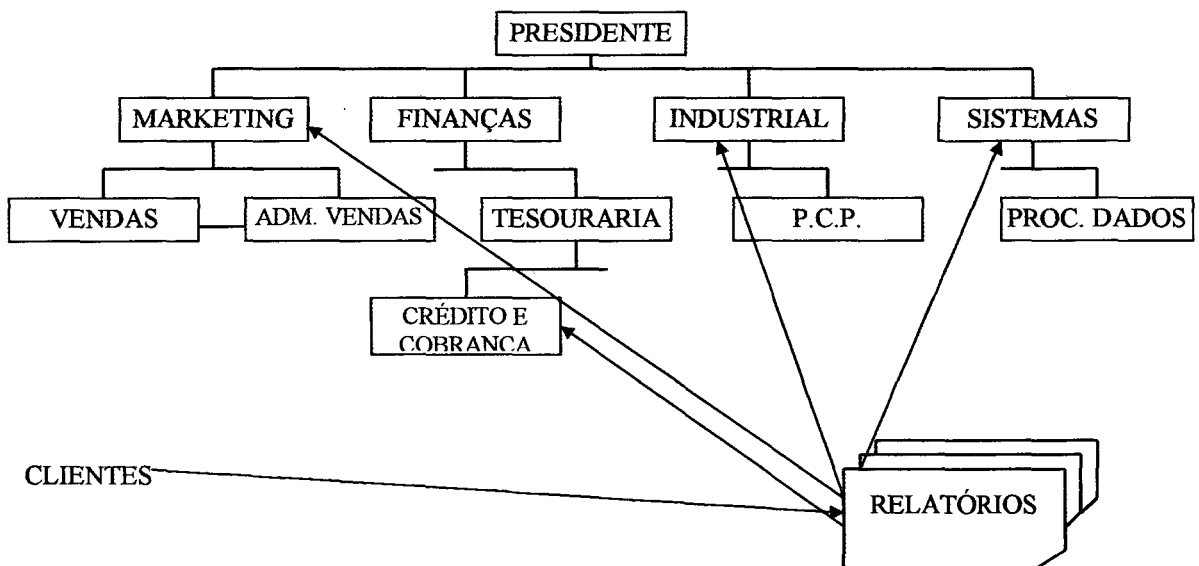


FIGURA 10. Fluxo de um sistema numa estrutura.

FONTE: BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: um enfoque gerencial, 1985.

Por outro lado, os sistemas de informação devem ser planejados de acordo ao grau de descentralização da estrutura organizacional e, quando não existem estruturas organizacionais delimitadas formalmente, devem-se fazer a fim de pelo menos cobrir a vida útil planejada do sistema.

9.3 Administração de bancos de dados

O processamento de dados não pode estar fundamentado em procedimentos, usualmente temporários, e sim, em bancos de dados. Um banco de dados, segundo Bio (1986), “pode ser entendido como uma coleção de arquivos estruturados, não redundantes e inter-relacionados, que proporciona uma fonte única de dados para uma variedade de aplicações”. Assim, o banco de dados deve estar integrado ao planejamento, operação e controle entre os departamentos, através da informação. Por exemplo, segundo Bio (1986), “um pedido de cliente origina, sucessivamente, “registros por cliente” no Departamento de Administração de Vendas (para fins estatísticos de vendas), no Departamento de Finanças (para fins de crédito, de faturamento, etc.), no Departamento de Planejamento e Controle da Produção (para fins de controle da posição da carteira de pedidos, programação de produção)”. Desta forma, é indispensável que o banco de dados satisfaça as necessidades dos diversos subsistemas que utilizam este.

Deve-se levar em conta que tanto as informações gerenciais quanto as operacionais, geradas a partir de bancos de dados, devem especificar:

forma: conteúdo, apresentação e confiabilidade;

idade: determinada pelo tempo de existência da informação em relação aos fatos relatados;

freqüência: diz respeito à periodicidade com que a informação é produzida.

Por exemplo, se o Departamento de Produção precisa saber todo dia às 9 hs., as quantidades produzidas por ordens de fabricação, por produto e por cliente, completadas às 24 hs. do dia anterior, a informação deverá atender:

- quanto à forma: quantidades produzidas por produto, por ordem e por cliente;
- quanto à idade: informar às 9 hs., os fatos acontecidos nas 24 hs. anteriores;
- quanto à freqüência: diária.

Ao respeito das informações gerências, para estas serem mais efetivas devem ser:

- comparativas: quando for conveniente comparar dados a fim de refletir comportamentos ou tendências;
- confiáveis: quando se duvidar a credibilidade das informações, não podem, de forma nenhuma, ser levadas em conta;
- geradas em tempo hábil: as informações voltadas para o controle devem ser fornecidas no momento certo, a fim de poder efetuar as correções necessárias no planejamento ou na execução;
- de nível de detalhe adequado: as informações devem aparecer no nível de pormenores adequado ao nível do usuário;
- por exceção: isto é, deve-se ressaltar o que é relevante para o usuário das informações.

9.4 Desenvolvimento de sistemas de informação

Segundo Bio (1986), o desenvolvimento de um S.I. (sistema de informação) parte de um Plano Diretor de Sistemas, isto é, um conjunto de decisões para um determinado período futuro, coordenado com o planejamento geral da empresa, “e define:

- a filosofia, o enfoque e os objetivos a serem alcançados com a melhoria dos sistemas de informação;
- projetos de subsistemas a serem desenvolvidos no período coberto pelo plano: prioridades, características, função e objetivos dos sistemas, cronogramas de desenvolvimento, etc.;
- recursos de processamento de dados...;
- recursos humanos: quantidade e qualificações dos profissionais requeridos para o desenvolvimento dos sistemas para a sua operação,.....;
- custos orçados para a execução do Plano;
- benefícios esperados e avaliação dos custos, em relação aos benefícios”.

Porém, Bio ressalta que para que o S.I. seja bem-sucedido, deve o planejamento envolver a longo prazo:

- “metodologia, padrões e práticas para desenvolvimento de projetos de sistemas;
- organização da área de sistemas;

- estruturação de cargos, carreira e programas de treinamento do pessoal de sistemas etc.”.

9.4.1 Metodologia de planejamento

O desenvolvimento de um Plano Diretor de Sistemas exige, conforme Bio (1986), “entendimento das características, organização e necessidades da empresa; conhecimento e avaliação dos sistemas existentes; exame dos recursos de processamento de dados existentes/requeridos; consideração de prioridades, custos, benefícios, recursos humanos, aspectos políticos, etc.”. Desta forma, Bio identifica, dentro da formulação de um Plano Diretor de Sistemas, as seguintes etapas:

- “levantamento genérico e definição do projeto;
- levantamento e análise dos sistemas existentes;
- desenvolvimento do modelo global do sistema de informação;
- avaliação dos recursos de processamento de dados existentes/requeridos;
- estabelecimento do Plano Diretor de Sistemas”.

Assim, Bio exemplifica, mostrando um caso onde a empresa não tem nenhuma experiência formal em sistemas, de modo que as etapas devam ser cobertas em toda sua extensão.

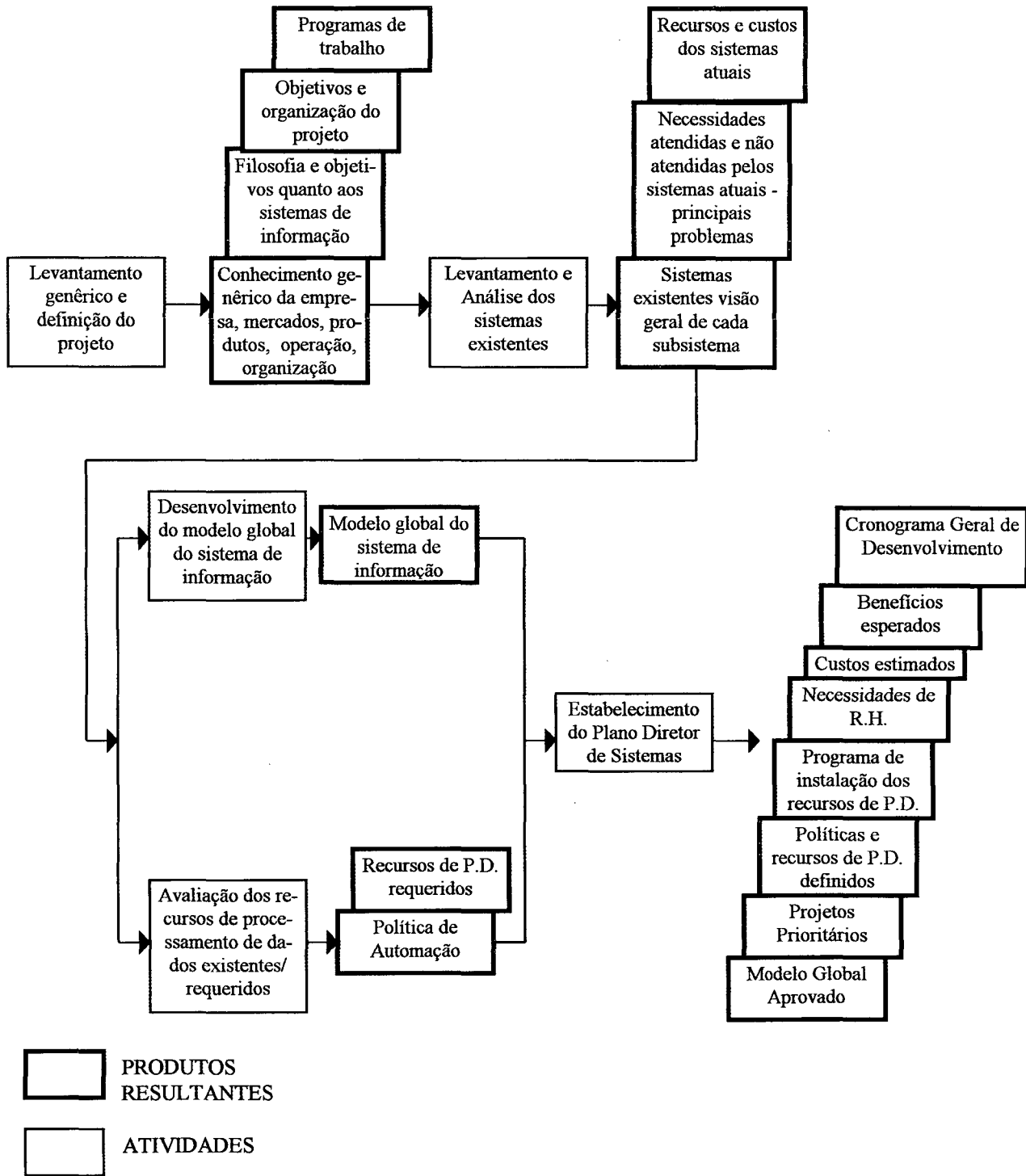


FIGURA 11. Metodologia de planejamento.

FONTE: BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: um enfoque gerencial, 1985.

Na primeira etapa de levantamento genérico e definição do projeto deve-se obter, continua Bio, conhecimento “básico sobre:

- a empresa: mercados, produtos, características de operação, pessoal e organização;
- objetivos e planos da empresa: novos mercados/produtos, expansão, diversificação, modernização etc.
- estágio da empresa em sistemas: qualidade dos sistemas, áreas-problema, experiência em processamento de dados etc.”.

Desta forma, dentro do levantamento genéricos e definição do projeto, se vislumbram as seguintes etapas a ser cumpridas.

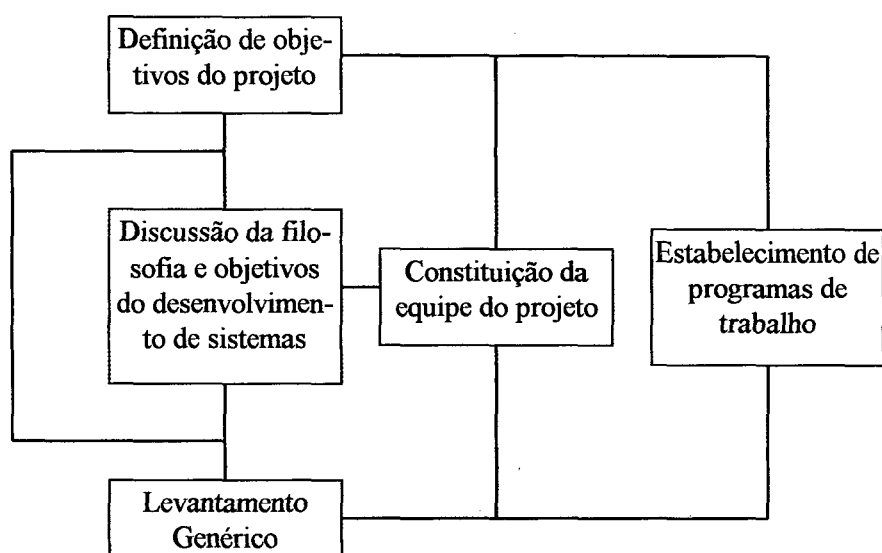


FIGURA 12. Levantamento genérico e definição do projeto.

FONTE: BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: um enfoque gerencial, 1985.

A etapa de levantamento e análise dos sistemas existentes visa compreender especificamente o estado dos sistemas existentes na empresa. Assim, se observam duas etapas: uma de identificação e levantamento dos subsistemas, as suas funções, volumes, recursos, fluxo geral e principais características do processamento; e outra de análise tanto quantitativa (volume, recursos e custos), quanto qualitativa (atendimento às necessidades da empresa em termos de informações que o sistema produz, controle interno e eficiência).

A etapa de desenvolvimento do modelo global do sistema de informação visa obter uma orientação de longo prazo e uma visão de conjunto, conhecendo as interações entre as

diferentes partes do sistema e, assim, estruturando a rede de subsistemas. Desta forma, se identificam dentro deste passo as seguintes etapas descritas na figura abaixo.

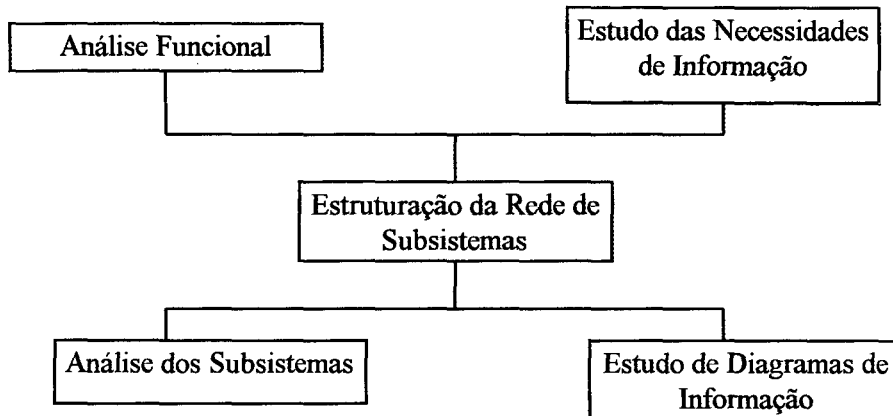


FIGURA 13. Desenvolvimento do modelo global do sistema de informação.

FONTE: BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: um enfoque gerencial, 1985.

Assim, no estudo dos subsistemas e das suas correspondentes necessidades básicas de informação, poder-se-ia levantar, conforme Bio (1986), um quadro de necessidades como aparece embaixo para as áreas de marketing e de produção. Deve-se levar em conta que aqui os subsistemas se referem aos processos que vão transformando as informações adquiridas, nas informações desejadas.

ESTUDO BÁSICO DAS NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO

DECISÕES-CHAVE	INFORMAÇÕES REQUERIDAS	SUBSISTEMA(S) GERADOR(ES)
MARKETING-VENDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Informações de mercado. • Experiência anterior de vendas por linha, produto, região. • Andamento das vendas. • Comparações entre planejamento x real. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa de mercado • Faturamento • Processamento de pedidos • Orçamento/Contabilidade
• Planejamento de metas de venda, orçamentos, acompanhamento e controle PRODUÇÃO • Volume: o que, quanto, quando produzir etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Previsão de demanda - metas de venda. • Andamento da produção - real x planejada. • Capacidade da fábrica, padrões e processos. • Programas de manutenção. • Disponibilidade de materiais e mão-de-obra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado • Orçamentos • Processamento de pedidos • P.C.P. • Custos • Folha - Apropriação de mão-de-obra • Engenharia

QUADRO 1. Estudo básico das necessidades de informação.

FONTE: BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: um enfoque gerencial, 1985.

A seguinte etapa é a de avaliação dos recursos de processamento de dados existentes ou requeridos, por tanto está centrada no estudo de viabilidade quanto aos recursos de processamento de dados. Assim, pressupõe-se uma política de automação (nível de automação, processamento centralizado x descentralizado, recursos de software, utilização de pacotes, emprego de computadores etc.). Desta forma, o estudo de viabilidade compreende as seguintes etapas:

- seleção dos fornecedores;
- estudos para obtenção das propostas;
- análise das propostas e seleção do equipamento.

Na última etapa, resta determinar, conforme Bio (1986), a partir de uma apreciação econômica do plano, as etapas, as prioridades e os recursos a serem aplicados, isto é, resta estabelecer o plano diretor de sistemas. Assim, pode ser definida a prioridade para implantação para cada subsistema a partir dos seguintes aspectos:

- sua importância relativa na empresa;

- sua situação atual;
- seu posicionamento no Modelo Global do Sistema.

Desta forma, determina-se um cronograma do plano diretor a partir das prioridades determinadas e do confronto entre os custos envolvidos na possível implantação e os benefícios mensuráveis que trizeria o investimento. Podem-se, conseqüentemente, verificar as seguintes etapas dentro do estabelecimento do plano diretor de sistemas.

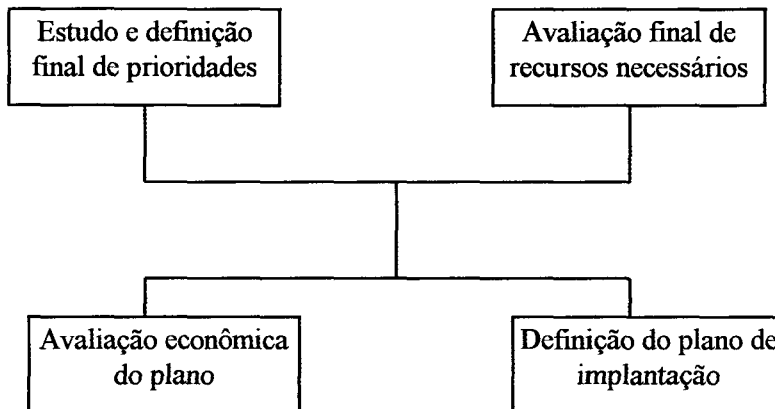


FIGURA 14. Estabelecimento do plano diretor de sistemas.

FONTE: BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: um enfoque gerencial, 1985.

9.5 O sistema de informações para o planejamento e controle de produtos especiais

Para Boiteux (1985), a implantação de um projeto precisa de um completo sistema de informações que permita um controle de todos os passos que serão dados, o que o torna bastante complexo. Assim, o gerente de projeto tem a seu cargo relações internas inerentes ao projeto e relações externas referentes ao meio ambiente que atua sobre ele, como mostra a figura abaixo.

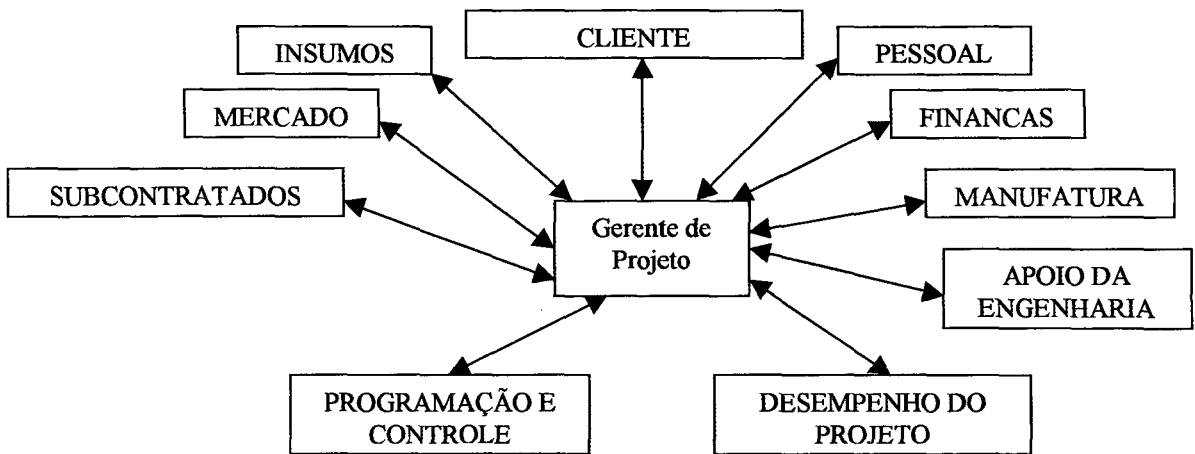


FIGURA 15. Elementos do sistema de P.C.P. de produtos especiais.

FONTE: BOITEAUX, Colbert D. PERT/CPM/ROY e outras técnicas de programação e controle, 1985.

A inter-relação entre o gerente de projetos e os demais participantes do sistema, faz necessária uma abordagem específica a respeito do planejamento e controle deste tipo de produtos especiais.

10. Planejamento e controle de produtos especiais

Uma vez entendido o planejamento e controle da produção de bens e serviços, pode-se analisar o gerenciamento de ambos dentro de projetos caracterizados, dentro da linguagem produtiva, como produção sob encomenda.

Nestes projetos existe a produção de bens e serviços devido à encomenda específica do cliente. O significado da palavra projeto, afirma Simonsen & Flanzer (1974), é suficientemente amplo para que se possa defini-lo com rigor e precisão.

Dinsmore, 1992, entende que o projeto é um empreendimento com começo e fim definidos, dirigido por pessoas, para cumprir metas estabelecidas dentro de parâmetros de custo, qualidade e tempo. Desta forma, “a gerência de projetos”, continua Dinsmore, p. 19, “é a combinação de pessoas, técnicas e sistemas necessários à administração dos recursos indispensáveis ao objetivo de atingir o êxito final do projeto”.

10.1 Elementos de um projeto

Simonsen & Flanzer (1974) destacam que na estruturação de um projeto devem ser considerados os seguintes fatores influentes:

- jurídicos;
- administrativos;
- contábeis;
- mercadológicos;
- técnicos;
- econômico-financeiros.

Se considerando que todos estes fatores estão inter-relacionados, o gerenciamento de projetos acaba atuando, conforme Dinsmore (1992), nas seguintes áreas:

- gerenciamento do escopo: refere-se à definição das fronteiras entre determinadas tarefas, atividades, contratos, atribuições e responsabilidades. Enfim, define onde termina o trabalho de um e começa o de outro;
- gerenciamento do tempo: estabelece o ritmo de trabalho das equipes envolvidas no projeto;
- gerenciamento de recursos: se responsabiliza pelo controle dos custos globais (equipamentos, mão-de-obra, assistência técnica, etc.) para manter os projetos dentro dos limites orçamentários;
- gerenciamento da qualidade: este item é sempre observado quando da pressão para o cumprimento do prazo estabelecido e como forma de garantir todas as exigências do cliente final (tempo, qualidade, custo, etc.);
- gerenciamento das comunicações: a inter-relação das equipes e colaboradores envolvidos no projeto é fundamental para o sucesso do empreendimento;
- gerenciamento dos recursos humanos: conforme o andamento do projeto deve-se prever a quantidade e habilidades específicas da mão-de-obra que se precisa;
- gerenciamento de contratos e fornecimentos: é preciso lidar com os terceiros que fornecem serviços, materiais e equipamentos de forma a prestarem seus serviços e/ou disponibilizarem seus materiais/equipamentos no momento adequado;

- gerenciamento do risco: o projeto é caracterizado por diversas condições ambientais que exigem que a equipe esteja preparada para novas situações. Alguns riscos a serem gerenciados incluem: danos físicos, oscilações do mercado, riscos tecnológicos etc.

O cubo da figura 13, Dinsmore (1992), ilustra as três formas de interação entre os componentes de projetos.

A primeira dimensão (elementos de projeto), conforme Dinsmore, 1992, define o que deve ser feito. Em outras palavras, detalha os itens de trabalho mensuráveis: os projetos de engenharia podem ser avaliados pela produção de desenhos; a aquisição pode ser medida em função do material comprado; e a construção pode ser avaliada pelo trabalho físico completado.

A dimensão de desempenho do projeto consiste em avaliar os fatores: custo (orçamento), cronograma (prazo) e qualidade (desempenho funcional).

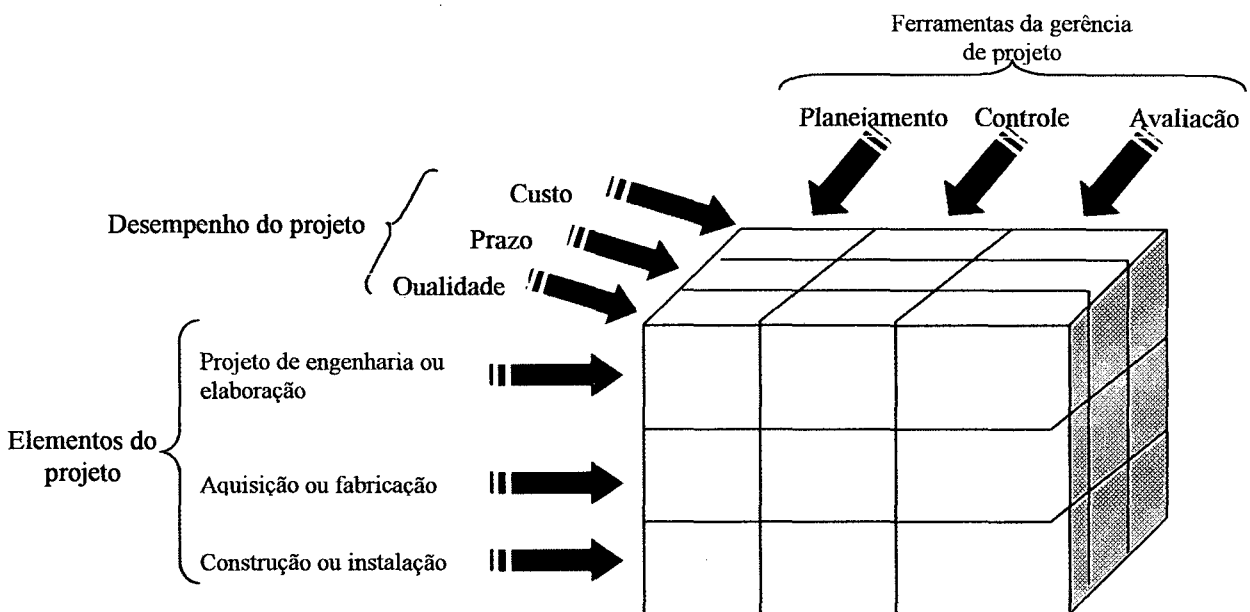


FIGURA 16. As três dimensões de gestão de projetos.

FONTE: DINSMORE, Paul C. Gerência de Programas e Projetos, 1992.

Por último, deve-se identificar a dimensão de ferramentas da gestão de projeto, que incluem planejamento, controle e avaliação. O planejamento envolve a identificação da sequência de trabalho e a programação para a otimização de recursos. O progresso em relação ao plano é monitorado pelos controles do projeto. E, finalmente, os desvios entre o

realizado e o planejado são avaliados e tratados a fim de tomar as devidas medidas corretivas.

A partir dos fatores levantados, podem-se visualizar basicamente dos enfoques no gerenciamento de projetos: o planejamento técnico e o gerencial (Dinsmore, 1992).

O planejamento técnico procura primeiramente levantar dados e informações de forma a diagnosticar a situação inicial. Uma vez feita esta análise, define-se o escopo do trabalho, os objetivos, enfim, quantifica-se o resultado final esperado.

A fim de seguir os objetivos levantados, estabelece-se uma metodologia geral ou plano básico para se conduzir o projeto, assim como se subdivide este projeto em “pacotes de trabalho” passíveis de serem gerenciados e controlados. A “estrutura analítica”, conhecida também como *work breakdown structure*, é genericamente aplicável a todos os projetos e o seu detalhamento varia conforme o caso.

Desta forma, se determina a seqüência em que as atividades deverão ser executadas dentro de uma rede de interdependências do tipo PERT.

Se determinam os recursos humanos disponíveis para desenvolver o projeto, analisando a qualificação, tempo de utilização e quantidade requerida. Além disto, se prevê a necessidade de recursos financeiros, materiais e equipamentos.

Com base nos recursos disponíveis se calcula o tempo necessário para cada atividade, se fixam as datas de início e término, e se analisa se o prazo global corresponde ao previsto inicialmente.

Por outro lado, o planejamento gerencial envolve etapas como:

- articulação política do projeto. Alinhar as partes envolvidas num consenso quanto ao escopo e “*modus operandi*” de administrar o projeto;
- selecionar os membros-chave da equipe;
- estabelecer um esquema de comunicação durante o projeto (procedimentos, relatórios, reuniões, etc.);
- levantar necessidades de entrosamento e treinamento;
- monitorar aspectos comportamentais;
- aconselhar os membros de forma a corrigir desvios eventuais.

10.2 Etapas do projeto

Simonsen e Flanzer (1972) entendem que o gerenciamento de projetos passa por diversas etapas, tais como:

- seleção do que projetar: é o ponto de partida e resulta de uma predisposição privada ou governamental ou de uma obediência a diretrizes predeterminadas;
- preparação de pré-estudos e de anteprojetos preliminares: abrange pré-estudos, análise, estudos de viabilidade do empreendimento, inclusive com anteprojeto técnico, realizados para a avaliação da conveniência de empreender o projeto;
- preparação do projeto final: constitui uma fase intermediária que detalha a etapa anterior, de forma que a realização do projeto se baseie em informações mais apuradas. Claro que esta etapa somente passa a ser realizada após ter resultados positivos na sua precedente;
- concretização física do empreendimento: é a materialização do projeto que pode ser por sua vez subdividido em:
 - fase da construção do empreendimento;
 - fase da colocação em funcionamento provisório (*start-up*);
 - fase de funcionamento normal.

Já Dinsmore (1992) entende que o projeto é dividido em quatro fases: conceitual; de planejamento; de execução e término. O somatório destas quatro fases é conhecido como o ciclo de vida do projeto.

A fase conceitual inclui a identificação de necessidades, estudo de viabilidade, preparação de propostas, desenvolvimento de orçamentos e cronogramas iniciais e nomeação da equipe de projetos.

A fase de planejamento envolve a programação de recursos humanos, materiais e financeiros, desenvolvimento de sistemas, construção e testes de protótipos, análise de resultados e obtenção de aprovação para a fase de execução.

A fase de execução parte do cumprimento das atividades programadas, monitoramento, controle e modificação dos planos conforme o andamento do projeto.

Por último, a fase final inclui o encerramento das atividades do projeto, comissionamento, treinamento do pessoal operacional e realocação dos membros da equipe do projeto.

10.3 Hierarquia de planos

Dentro do ciclo de planejamento do projetos, Dinsmore (1992) destaca três níveis: o Plano de Implementação Gerencial (PIG), o Plano Global do Projeto (PGP) e os planos detalhados.

O propósito do PIG é determinar como o projeto será administrado e como os problemas inerentes ao seu gerenciamento serão resolvidos. Assim, este Plano envolve os delineamentos principais para o desenvolvimento do projeto.

A partir do PIG surge o Plano Global do Projeto (PGP), que engloba os vários planos necessários à implantação do projeto. Assim, o PGP determina questões como:

- resumo do escopo do projeto: sintetiza os objetivos, metas, cronograma e orçamento do projeto;
- listagem de documentos técnicos a serem emitidos: estabelece a qualidade do projeto a ser implantado através da entrega de projetos técnicos que descrevem o trabalho a ser executado;
- plano detalhado de contratações: detalha a contratação de serviços e fornecimento de equipamentos e materiais para a execução do projeto;
- descrição de trabalho e metodologia: traça o caminho pelo qual se pretende chegar aos objetivos e metas estabelecidos no Plano;
- cronograma mestre: relaciona as atividades principais numa única escala de tempo, descrevendo as atividades identificadas na estrutura analítica, as pessoas responsáveis pela coordenação de cada atividade relacionada e a duração, início e término das mesmas;
- lista de procedimentos e normas: destaca as normas e procedimentos a serem aplicados durante o projeto;

- sistema de orçamentação e controle de custos: estabelece o código de custos para a atribuição dos custos de execução dentro do sistema de custos;
- estrutura analítica e rede de interdependências: em projetos de maior complexidade, é preciso montar uma rede de interdependências dentre as atividades. A partir deste detalhamento é que se permite a montagem do seqüenciamento lógico do trabalho e o cálculo necessário para determinar o caminho crítico;
- previsão de materiais e equipamentos: envolve a logística necessária para o fornecimento de equipamentos e materiais no momento adequado do projeto;
- plano gerencial detalhado: contém informações do tipo “quem faz o que”, “quem depende de que (e de quem)”. Este Plano integra a rede de interdependências, a previsão de materiais e equipamentos e o cronograma mestre de execução do projeto;
- plano de comunicações: zela pela qualidade da comunicação, seja escrita, interpessoal ou em reuniões. Isto se faz através da fixação de normas para preparação de documentos, organização de reuniões e demais.

De alguma forma, o PIG pode as vezes tomar a forma de proposta frente ao cliente. Assim, quanto maior o envolvimento das partes, melhor será a qualidade do plano, bem como a facilidade de implantação do mesmo.

CAPITULO IV

METODOLOGIA

Numa primeira etapa, estudou-se a bibliografia existente sobre planejamento e controle da produção dentro de uma visão sistêmica, procurando adapta-la ao setor de implementação de sistemas de telecomunicações. Ao mesmo tempo, se exemplificou a teoria abordada a fim de facilitar a compreensão e futuro uso no diagnóstico da estrutura de P.C.P. na produção de produtos especiais.

Desta forma, abordou-se a teoria existente a respeito de sistemas de informação, assim como a metodologia para a sua implantação, para poder, assim, construir um sistema de informação aplicado ao planejamento e controle da produção de sistemas de telecomunicações.

Na etapa citada anteriormente foram consultadas principalmente a Biblioteca Central da U.F.S.C e a da E.S.A.G., assim como outras instituições de apoio à pesquisa.

A seguir, definiu-se como objeto de estudo o Projeto Global Telecom implementado pelo setor de NSS (*Network Solutions Sector*, isto é, Setor de Soluções de Rede) da Motorola do Brasil Ltda.

Assim, efetuou-se neste centro de pesquisa: 1. A observação do fluxo de informações sobre planejamento e controle da produção do sistema de telecomunicações; 2. A identificação dos sistemas e sub-sistemas; 3. A constituição do sistema de informações atual do setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. para o P.C.P. do projeto Global Telecom; 4. A compilação das sugestões e propostas de melhoria dos integrantes do sistema.

Uma vez finalizado o estudo no centro de pesquisa, as informações coletadas foram analisadas profundamente a fim de confeccionar um novo sistema de informações para o P.C.P. do Projeto Global Telecom, que sirva de base ao futuro desenvolvimento de um *software* aplicado neste sentido.

Finalmente, foram feitas as conclusões relevantes ao projeto e elaborado o relatório final.

CAPITULO V

DESENVOLVIMENTO

1. Histórico da *Motorola, Inc.*

A história da Motorola, Inc. começou quando Paul V. Galvin (1885-1959) e seu irmão Joseph E. Galvin (1899-1944) compraram o Stewart Storage Battery Company de Chicago, colocando-lhe o nome de Galvin Manufacturing Corporation em 25 de Setembro de 1928. Desde então, os irmãos Paul e Joseph Galvin tinha um grande ideal: fazer com que a eletrônica ajudasse a melhorar a qualidade de vida das pessoas (http://www.mot.com/General/Timeline/hist_20.html).

O *Galvin Manufacturing Corporation* contava com cinco empregados, e um ativo formado por \$565 em dinheiro, \$750 em ferramentas, e o projeto de um “eliminador de baterias” que permitia aos rádios de bateria serem ligados na tomada. Na medida em que os rádios de bateria foram ficando obsoletos, os “eliminadores de baterias” também o foram.

Desta forma, Paul Galvin se direciona em 1936 como líder na venda de rádios para automóveis, já que na época estes não eram instalados pelas montadoras. Galvin cria um nome para esta nova linha de produtos, aliando a idéia de locomoção ao radio, cria a marca *Motorola*, combinação das palavras motor e vitrola. Esta nova gama de produtos abarca desde rádios para automóveis comuns, até rádios para carros policiais, entrando de vez na área da comunicação.

Na década de 40, o *Galvin Manufacturing Corporation* já conta com 985 empregados, um faturamento anual de \$9,936,558, abre o seu capital com a primeira oferta pública de ações, e dado o sucesso da marca *Motorola*, deixa o seu nome original pelo de *Motorola, Inc* (http://www.mot.com/General/Timeline/hist_20.html).

Durante os anos 40, a *Motorola, Inc.* lança o símbolo americano da II Guerra Mundial, o radio *Handie-Talkie*, começa a produzir aparelhos de televisão, supre com auto-rádios a Ford, a Chrysler e a General Motors, além de se iniciar na pesquisa pelo potencial do recém inventado transistor.

No ano de 1960, a *Motorola, Inc.* já conta com 14,740 funcionários e um faturamento de \$299,065,922. A companhia lança os aparelhos de fita-cassetes para automóveis, o *pager*, a TV a cores, e as primeiras palavras de Neil Armstrong desde a Lua são transmitidas por um *transponder* providenciado pela *Motorola, Inc.*

Em 1967, a *Motorola* expande sua presença para a Austrália, Inglaterra, Alemanha, Israel, Malásia, México e Porto Rico, e estabelece parcerias junto a empresas da França e do Japão, para atingir em 1970 um faturamento de \$796,418,521 com 36,000 colaboradores. Neste contexto, Robert W. Galvin é escolhido presidente do Conselho e Elmer Waverling presidente da companhia (http://www.mot.com/General/Timeline/hist_20.html).

Na década de 70, enquanto por um lado, a *Motorola* se lança nos mercado de componentes para relógios de quarzo, de *trunking*, e de microprocessadores, por outro, é vendida a divisão de produção de aparelhos de TV. William J. Weisz é nomeado presidente da *Motorola, Inc.*, e em 1972, chefe operacional, enquanto Robert W. Galvin continua como chefe executivo e presidente do Conselho.

Em 1980, A *Motorola, Inc.*, cujo faturamento já é de \$3,098,763,000 e conta com 71,500 funcionários, nomeia como presidente a John F. Mitchell, como CEO e presidente do Conselho Administrativo a Robert W. Galvin, e como vice e chefe de operações, a William J. Weisz (<http://www.mot.com/General/units.html>).

A *Motorola* domina o mercado de *paggers* e aparelhos celulares nos Estados Unidos, se especializa ainda mais na produção de microprocessadores, e expande seus domínios na área de infra estrutura celular pelos países de Estados Unidos, China, Reino Unido, Escandinávia e Japão.

Os anos 90 encontram a *Motorola* com um faturamento anual de \$10,885,000,000 e 105,000 colaboradores empenhados em desenvolver o primeiro sistema de telecomunicações global formado por 66 satélites ao redor da órbita terrestre, o *Iridium* e em expandir os domínios *wireless* (tecnologia sem cabo) ao mundo da Internet.

Gary L. Tooker é eleito vice presidente do conselho e chefe executivo, enquanto Christopher B. Galvin é escolhido como presidente e chefe operacional, e William J. Weisz volta-se presidente do conselho.

2. A *Motorola, Inc.* na atualidade

Na atualidade, a *Motorola, Inc.* é líder mundial no fornecimento de soluções integradas para a comunicação e eletrônica. Isto (conforme consultado em <http://www.mot.com/General/units.html>) inclui:

- sistemas e módulos portáteis de comunicação de dados sem fio;
- sistemas de rádio-comunicação troncalizado, bem como rádios, acessórios, e peças para rádio-comunicação bidirecional amadora ou profissional;
- sistemas e terminais iDEN, que oferecem telefonia celular digital, rádio digital e serviço de mensagens alfanuméricas;
- equipamentos de teste para rádios e iDEN;
- *softwares* de reconhecimento de caligrafia e voz, protocolos para comunicação de dados, editores de texto e imagem, criptografia, controle de tráfego aéreo, transmissão de voz sobre IP, e sistemas operacionais, entre outros;
- semicondutores e circuitos integrados;
- produtos de comunicação através de satélite como telefones portáteis e *paggers*;
- baterias e recarregadores para equipamentos portáteis;
- *modems* e *Cable Modems*;
- telefones celulares e PCS, analógicos e digitais, TDMA, CDMA, e GSM;
- *paggers*;
- antenas, módulos, e circuitos integrados para localizadores GPS;
- monitores de plasma; e
- sensores, atuadores, microcontroladores e sistemas de telemetria para a indústria automotiva.

A fim de poder atender em todas estas áreas de forma eficaz, a *Motorola, Inc.* desenvolveu o *Communications Enterprise (CE)* que alinha 70% das gamas de produtos de forma a fornecer soluções integradas adequadas ao tipo de cliente, envolvendo a *Motorola* e, quando necessário, envolvendo também produtos e serviços de outras companhias.

Desta forma, o CE está formado pelos seguintes setores ou unidades de negócio (<http://www.mot.com/General/units.html>):

- *Personal Communications Sector* (Setor de Comunicação Pessoal) fornece soluções integradas que permitem ao consumidor comunicar voz, dados e imagens de vídeo aonde ele for e quando ele quiser. Este setor envolve o *Commercial, Government and Industrial Solutions Sector* e o *Network Solutions Sector*.
- *Commercial, Government and Industrial Solutions Sector* (Setor de Soluções para o Comércio, Governo e Indústria) se encarrega de providenciar soluções integradas de comunicação a esses três mercados, incluindo sistemas, equipamentos, *software*, e demais produtos e serviços que sejam necessários.
- *Network Solutions Sector* (Setor de Soluções em Rede) é responsável pela manufatura e venda da infra-estrutura celular da *Motorola*. Este grupo trabalha lado-a-lado com o *Global Telecom Solutions Group* para a implementação de sistemas junto às operadoras de rede.
- *Global Telecom Solutions Group* (Grupo de Soluções para a Telecomunicação Global) capta as necessidades das operadoras de rede e coordena outras unidades de negócio de forma a atendê-las. Este grupo trabalha em paralelo com o *Personal Communications Sector* e o *Network Solutions Group* para o fornecimento de soluções integradas ao cliente.
- *Network Management Group* (Grupo de Administração de Redes) concentra e administra os investimentos em operadoras de rede.
- *Internet and Networking Group* (Grupo de *Internet* e Redes de trabalho) combina as capacidades da *Motorola* em *Internet*, redes de dados e *software* para desenvolver soluções em servidores, aplicativos e na *Internet*.
- *Satellite Communications Group* (Grupo de Comunicação Satéltal) desenvolve, integra, e oferece redes de comunicações via satélite.
- *Semiconductor Products Sector* (Setor de Produtos Semicondutores) é o líder na área de semicondutores que permite aos clientes a criação de novas oportunidades para o consumo, rede, computação, transporte e comunicação *wireless*.
- *Integrated Electronic Systems Sector* (Setor de Sistemas Integrados Eletrônicos) desenha e manufatura uma ampla gama de componentes eletrônicos, módulos, produtos

e sistemas eletrônicos integrados para o setor automotivo, de computação, industrial, de transporte, navegação, sistemas de energia, consumo, e novos mercados.

Presente em 1.100 localidades de 45 países e respondendo por 140 mil empregos diretos, a *Motorola* é hoje líder mundial nos mercados de celular, *pager* e rádio bidirecional, com uma história que comprova sua vocação para inovar e seu comprometimento com a melhoria de vida das pessoas em todo o mundo. Assim, pode-se apreciar na tabela abaixo a dimensão da *Motorola* no Mundo.

Faturamento	US\$ 29,8 bilhões
Lucro líquido	US\$ 1,18 bilhão
Investimentos em Pesquisa E Desenvolvimento	US\$ 2,75 bilhões (9% do faturamento)
Funcionários	140 mil
Presença geográfica	1.100 localidades em 45 países
Unidades industriais	65

Tabela 8 – A Motorola no Mundo

Fonte: <http://www.mot.com>

3. A *Motorola, Inc.* no Brasil

Dentro deste contexto se enquadra a Motorola do Brasil Ltda., com 1470 funcionários e responsável pelo mercado de grande parte da América Latina, conforme tabela a seguir.

Motorola do Brasil Ltda.	Mais de 400 funcionários
Motorola Industrial	<p><i>Produtos:</i> Celulares; Infra-estrutura Celular (Estações Rádio base e Centro de Treinamento); Pagers; iDEN</p> <p><i>Investimento:</i> US\$ 100 milhões de 1995 a 1997</p> <p><i>Funcionários:</i> 1.470</p> <p><i>Área Construída:</i> 64.500 m2 em 800.000 m2 de terreno</p>
Unidade em Campinas, SP	Centro de Tecnologia de Semicondutores (em convênio com o CTI, órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia)

Tabela 9 – A Motorola no Brasil

Fonte: <http://brazil.mot.com>

No Brasil, a Motorola se fincou desde 1971 a 1991, como Motorola Produtos Eletrônicos – Escritório de vendas de Semicondutores e representantes na área de comunicação. Já em 1992 se criou a Motorola do Brasil Ltda. concentrada num novo escritório em São Paulo (<http://brazil.mot.com>).

Em 1996 se constrói e inaugura a fábrica de celular em Jaguariúna, e se começa a traçar o Projeto Campus.

Assim, inaugura-se no ano de 1997 em Jaguariúna, a primeira fábrica no país de Rádio Base Digital para celular e, em Campinas, o Centro de Tecnologia de Semicondutores, o primeiro da América Latina.

No ano de 1998, inaugura-se em Jaguariúna, a primeira fábrica de *paggers* da América do Sul. A Motorola integra o Consórcio Global Telecom, responsável pela operação da Banda B de telefonia celular digital nos Estados de Paraná e Santa Catarina. No mesmo ano, começa-se a fabricar por primeira vez fora dos Estados Unidos, a linha iDEN (Sistema Integrado Digital) e se lança o StarTAC Digital nos padrões CDMA e TDMA (<http://brazil.mot.com>).

A Motorola escolheu o Brasil como base industrial da empresa na América do Sul depois de avaliar o potencial deste mercado e as facilidades advindas da desregulamentação e privatização na área de telecomunicações.

Conforme a revista EXAME (publicada em set./99), depois de décadas de demanda reprimida, o Brasil converteu-se no maior mercado para os serviços de telecomunicações do mundo. Antes da privatização, ocorrida em meados do ano passado havia 5 milhões de terminais de telefonia celular instalados no país. Onze meses mais tarde, já eram 10 milhões. Isto sem levar em consideração que para cumprir as metas de expansão e melhoria fixadas pela ANATEL, as empresas do setor calculam que terão de investir 90 bilhões de dólares num período de cinco anos, de 1998 a 2003.

A Motorola do Brasil já investiu US\$ 100 milhões na ampliação das atividades no país, incluindo a construção do Campus de Jaguariúna, São Paulo, um novo conceito integrado de parque industrial, com fábricas de Celular, Pager, iDEN e Estações Rádio Base para celular (<http://brazil.mot.com>).

Com uma área de 800 mil metros quadrados, sendo 64,5 mil de área construída, o Campus centraliza todas as operações de manufatura da empresa no país. Conta também, com instalações para pesquisa e desenvolvimento, assim como, com a *Motorola University*, destinada ao treinamento de funcionários, clientes e fornecedores.

Comprometida com o conceito de empresa cidadã, a Motorola possui políticas de prevenção do meio ambiente, de saúde e segurança. A integridade e a ética são mantidas em todos os aspectos que envolvam a organização, sejam eles voltados aos clientes, fornecedores, funcionários, ou quaisquer outros públicos com que se relacione.

A empresa possui hoje, no Brasil, cerca de 1.500 funcionários. Além de celulares, pagers, Terminais iDEN e Estações Rádio Base, a Motorola também está fortemente presente comercializando Semicondutores para a indústria eletrônica, Rádios bidirecionais, Equipamentos e Soluções para *Networking*, *Internet*, *Multimídia* e *SmartCards* (cartões inteligentes) (conforme consultado em <http://brazil.mot.com>).

Recentemente a Motorola e a TELESP assinaram um contrato para ampliar os sistemas analógicos fornecidos pela área de Celular Infra-estrutura nas regiões de Campinas, São José do Rio Preto, Araraquara e Araçatuba com tecnologia CDMA. Este contrato envolve o fornecimento de 120.000 terminais CDMA distribuídos em 61 estações rádio-base digitais, envolvendo um valor de R\$ 30 milhões.

Por outro lado, a Global Telecom assinou contrato no valor de US\$ 220 milhões para o fornecimento pela Motorola de um sistema celular dual-mode (AMPS/CDMA) na Região 5, que compreende os estados do Paraná e Santa Catarina. O contrato engloba o

fornecimento de infra-estrutura celular e civil (incluindo torres, antenas, energia), além dos sistemas de transmissão e gerência.

Tanto o sistema da TELESP quanto o do Global Telecom utilizarão Estações de Rádio CDMA e CDMA/AMPS (dual-mode), ambas produzidas na fábrica de Jaguariúna - SP.

O NSS, setor da *Motorola* aonde se concentra o presente trabalho, tem sob sua responsabilidade toda a infra-estrutura do sistema de telefonia celular, incluindo desde as obras civis, torres, e estações rádio base até os repetidores de comunicação de dados e a central de comutação com a rede de telefonia fixa.

4. O *Network Solutions Sector*

O NSS projeta, desenvolve, fabrica, comercializa e presta serviços de infra-estrutura de telefonia celular e PCS (Personal Communications Services) para redes de comunicações sem fio em todo o mundo. Possui mais de 10.000 funcionários e é parte do Empreendimento de Comunicações da Motorola. Já desenvolveu e implantou sistemas de comunicação sem fio em mais de 80 países, sendo líder mundial neste mercado. A presença dos sistemas Motorola pode ser vista na figura abaixo (<http://www.mot.com>).

A indústria da comunicação sem fio está crescendo a taxas incríveis. As previsões iniciais de assinantes de sistemas celulares têm sido continuamente revisadas de modo a refletir a tendência exponencial de crescimento. Além do aumento de assinantes, as operadoras enfrentam clientes ansiosos por sistemas de melhor qualidade e com mais serviços disponíveis.

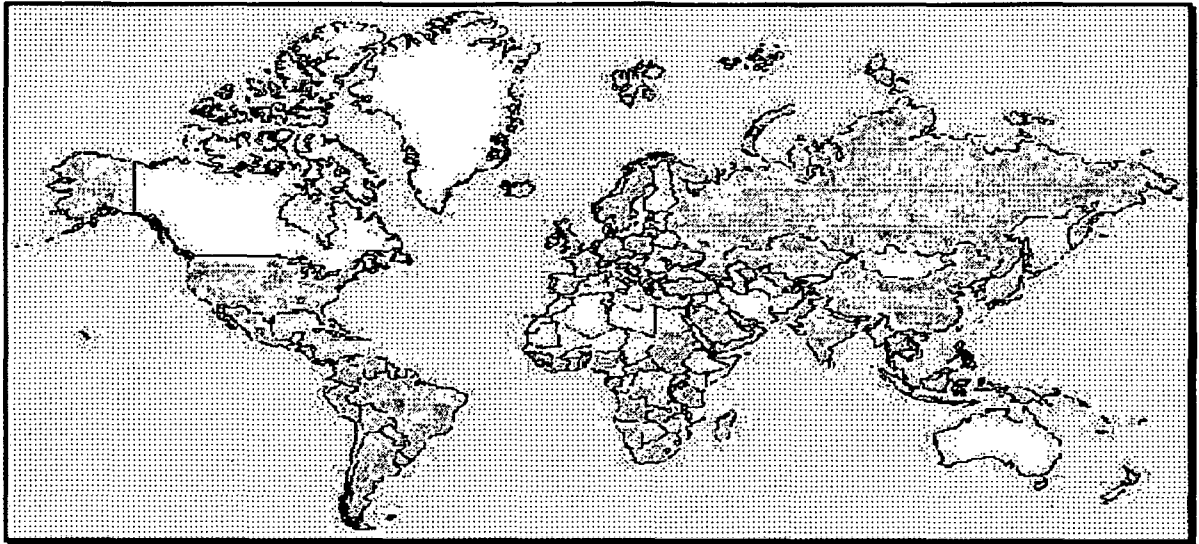


Figura 17 – Presença de sistemas sem fio Motorola no mundo
 Fonte: <http://brazil.mot.com/nss/cig/bpi/brazil-busquality/>

O competitivo ambiente das operadoras de telefonia celular torna crucial a escolha de mais do que simplesmente equipamentos sem fio, estas procuram soluções integradas, missão do NSS da Motorola.

4.1 Estrutura hierárquica do NSS

O setor de NSS se divide nas Américas em: *Central America & Latin America* (CaLA) dirigido por Norm Korey e *North America* coordenado por Fred Wright. Por sua vez, o CaLA é subdividido em *CaLA North*, onde Mike Weldy coordena a América Central e *CaLA South* onde Roberto Medeiros, *Regional Director CaLA South*, lidera a América do Sul (conforme consulta em <http://www.mot.com>).

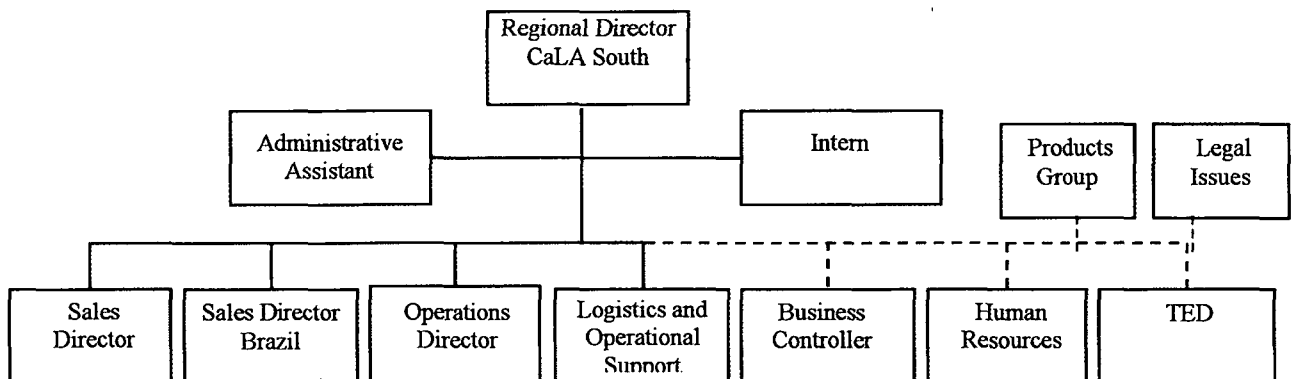


Figura 18 – Organograma do CaLA South
 Fonte: <http://brazil.mot.com/nss/cig/>

Assim, a estrutura hierárquica do *CaLA South*, onde o Brasil se encontra, pode-se observar na figura acima. O *Regional Director* é auxiliado por um assistente administrativo (*Administrative Assistant*) e um *Intern* (Estagiário) para coordenar:

- *Sales Director*: é o Diretor de Vendas que coordena os responsáveis pelas vendas de cada país integrante do *CaLA South*, a exceção do Brasil.
- *Sales Director Brazil*: dado o tamanho do mercado brasileiro, o responsável pelas vendas do país se reporta diretamente ao Diretor Regional.
- *Operations Director*: é o Diretor de Operações que dirige as operações do setor, mediante a estrutura hierárquica abaixo.

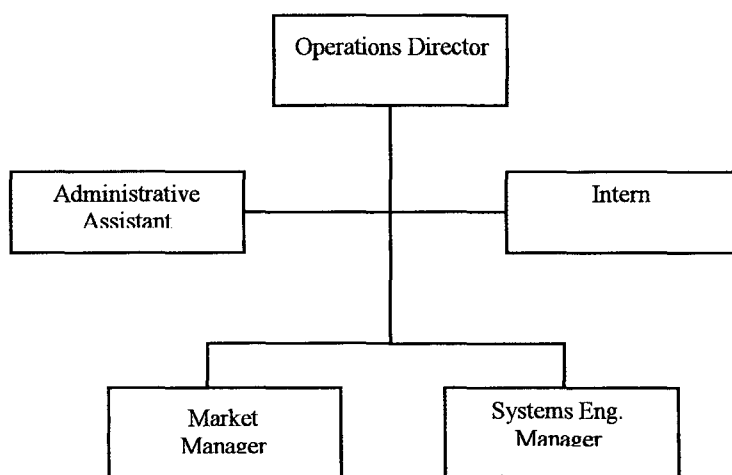


Figura 19 – Organograma da área do Diretor de Operações
Fonte: <http://brazil.mot.com/nss/cig/>

Assim, o Diretor de Operações com o auxílio do *Intern* e do *Administrative Assistant* direcionam ao *Market Manager* (Gerente de Mercado) e ao *System Engineer Manager* (Gerente de Engenharia de Sistemas) (conforme consulta em <http://www.mot.com>).

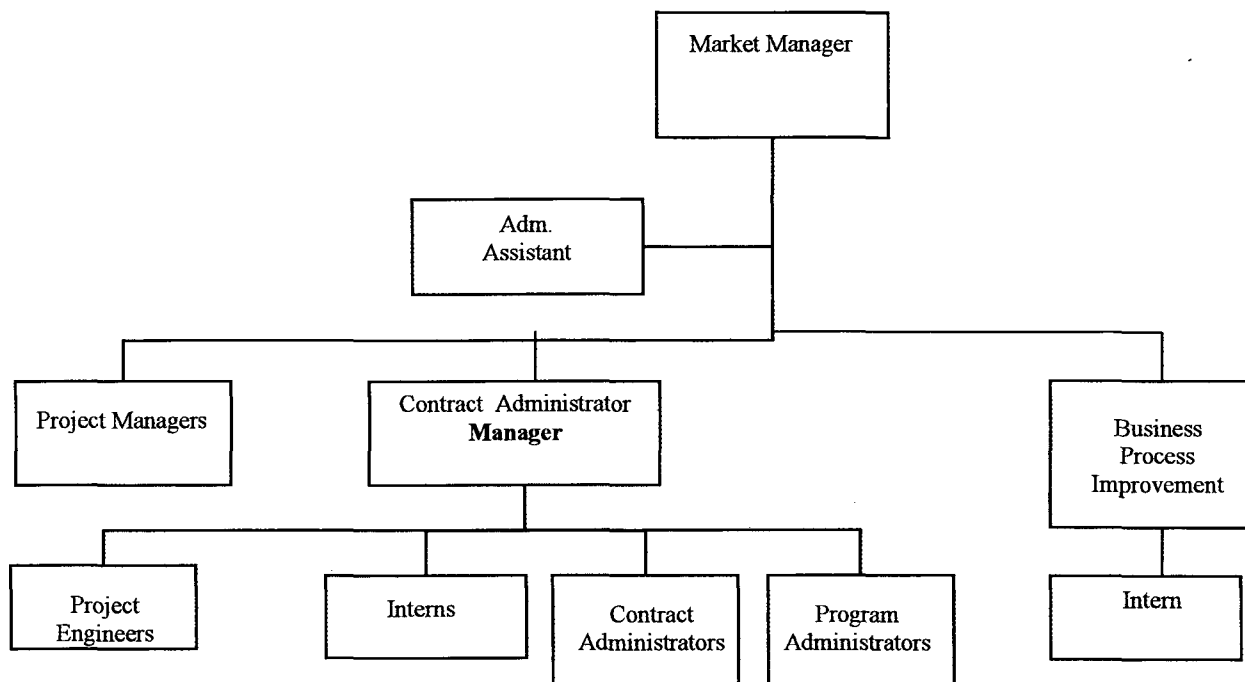


Figura 20 – Organograma da área do Gerente de Mercado

Fonte: <http://brazil.mot.com/nss/cig/>

O *Market Manager*, também conhecido como *Program Management Manager* (Gerente de Programação da Administração), coordena com a colaboração do *Administrative Assistant* a todos os envolvidos no projeto para a sua implementação. A equipe de PM (*Project Managers*) tem como base o *Program Management Manager*, quem administra junto ao *Contract Administration Manager* (Gerente de Administração de Contratos), os envolvidos no gerenciamento dos três projetos, isto é, *Program Managers* (Gerentes de Programação), *Project Engineers* (Engenheiros de Projeto), Estagiários, *Contract Administrators* (Administradores de Contrato) e *Program Administrators* (Administradores de Programação), conforme mostra a figura acima. As funções destes colaboradores serão vislumbradas no decorrer do trabalho. Por outro lado, encontra-se o responsável pelo *Business Process Improvement*, ou seja, pela melhoria dos processos do negócio (conforme consulta em <http://www.mot.com>).

O *System Engineer Manager* (Gerente de Engenharia de Sistemas) coordena a todos os responsáveis pelas áreas técnicas envolvidas nos sistemas de Redes Celulares desenvolvidos na área de NSS (transmissão, infra-estrutura, redes, rádio-frequência, etc.), conforme mostra a figura a seguir.

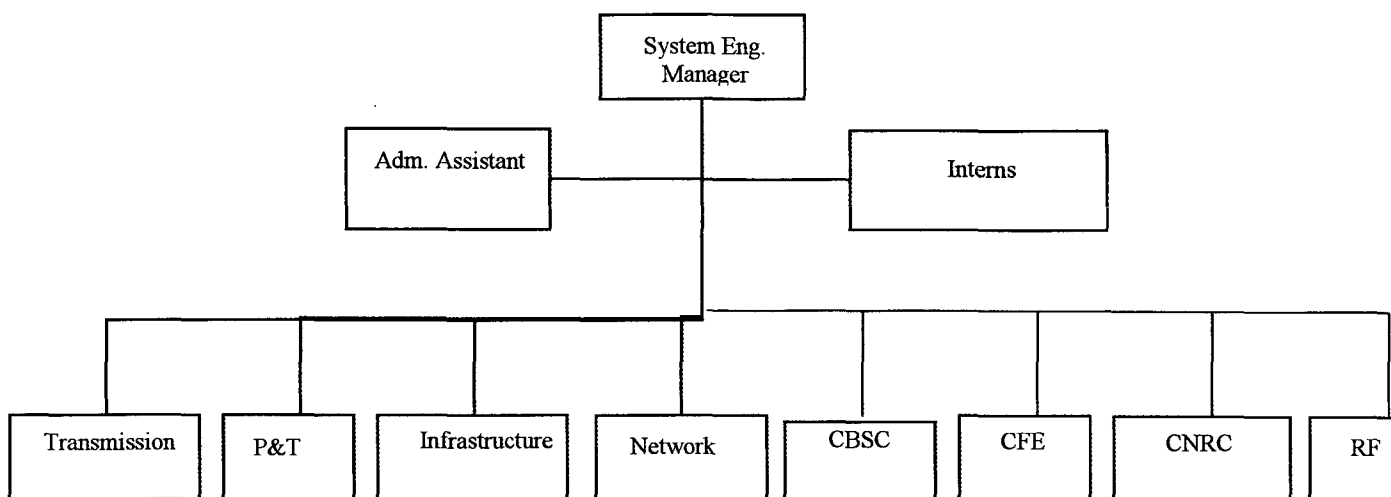


Figura 21 – Organograma da área do Gerente de Engenharia de

Fonte: <http://brazil.mot.com/nss/cig/>

- *Logistics & Operational Support*: é o Diretor de Superte de Operações e Logística que compreende aos setores de *Procurement* (Suprimentos de materiais (*Sourcing*) e Contratação de Serviços (*Outsourcing*)), *Logistics* (encarregados pela área de Logística), e *After Market Support* (responsáveis por dar garantia pós-venda aos produtos oferecidos pelo NSS. Segue figura onde aparece a estrutura hierárquica deste setor.

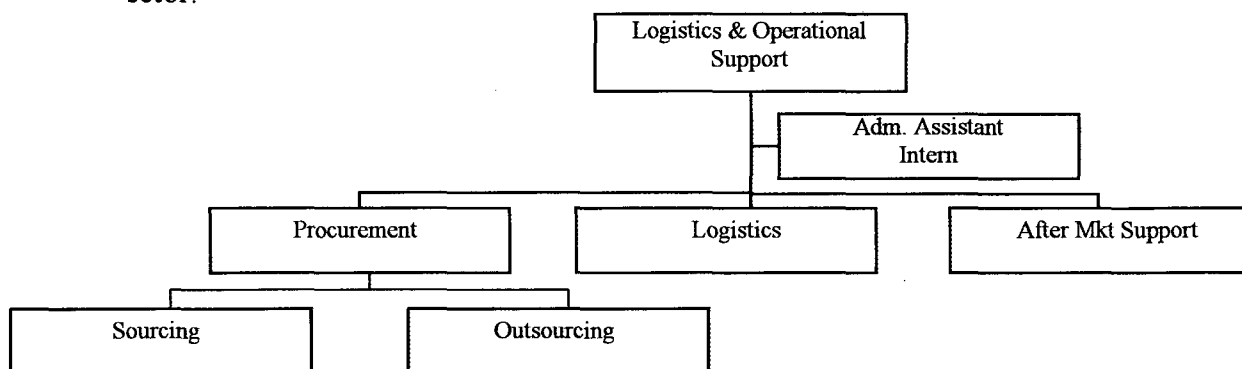


Figura 22 – Organograma da área de Logística e Suporte Operacional

Fonte: <http://brazil.mot.com/nss/cig/>

- *Business Controller*: o Controlador de Negócios da *Motorola, Inc* trabalha em paralelo com o Controlador responsável pelo Brasil para administrar as finanças mediante um grupo de gerentes na área de controladoria, finanças e contabilidade que regem nos diversos setores da Motorola do Brasil, e dentro deles o NSS.

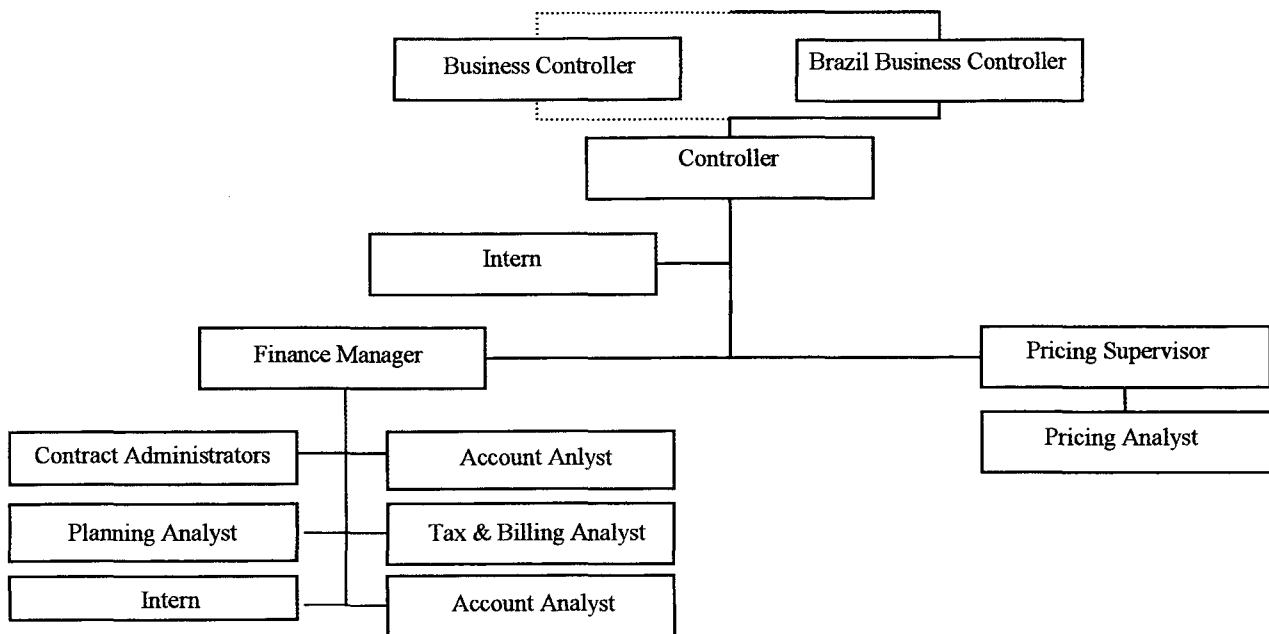


Figura 23 – Organograma da área financeira

Fonte: <http://brazil.mot.com/nss/cig/>

- *Human Resources*: área que auxilia na coordenação dos recursos humanos dos diversos setores da Motorola do Brasil.
- *TED (Technical Documentation & Training)*: área responsável pelo treinamento e documentação dos produtos oferecidos pelos diversos setores da Motorola do Brasil.
- *Products Group*: é o grupo de Gerentes de Produtos da linha Motorola nas áreas de *software*, *hardware* e sistemas de rede.
- *Legal Issues*: área que brinda assistência legal a todos os setores da Motorola.

4.2 Conceitos em telefonia celular

Os primeiros sistemas de telecomunicação móveis foram baseados no modelo de radiodifusão (broadcasting) e utilizavam amplificadores de sinal de alta potência, com um conjunto de antenas localizado geralmente em posição elevada, de modo a proporcionar cobertura para uma grande área. Utilizavam tecnologia analógica, geralmente com o sinal modulado por frequência (FM).

Estes sistemas, no entanto, tinham baixa capacidade, permitindo um baixo número de usuários simultâneos, utilizavam muito mal o espectro de frequências disponível, e tinham sérios problemas de cobertura nas chamadas zonas de sombra, pois o sinal não

chegava com nível adequado para manter uma conversação em várias áreas onde havia morros, prédios e montanhas; e exigiam baterias de grandes dimensões para o terminal móvel. Deste modo, estes sistemas foram utilizados principalmente em automóveis (<http://www.mot.com>).

Apesar desses problemas, o número de usuários móveis no mercado norte-americano cresceu vertiginosamente de alguns milhares em 1940, mais de oitenta mil em 1948, para cerca de 1,5 milhão em 1963.

Essa demanda pressionou o desenvolvimento de um novo sistema móvel chamado Sistema Móvel Celular, que foi concebido nos Laboratórios Bell no final da década de 40.

Esse sistema caracteriza-se pela utilização de vários transmissores de baixa potência (estações rádio-base - ERB), cada um cobrindo uma pequena área à qual deu-se o nome de célula (de onde se originou o nome desse sistema).

Com isso, um determinado grupo de canais de rádio (frequências) utilizado em uma determinada célula pode ser reutilizado em outras células, desde que a distância entre elas assegure que a interferência entre usuários utilizando o mesmo canal seja desprezível (<http://www.mot.com>).

Baseados nos conceitos do sistema móvel celular, diversos padrões foram criados no mundo, todos utilizando tecnologia analógica de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA).

4.2.1 Primeira Geração

Essa primeira geração de sistemas celulares caracterizava-se basicamente por ser analógica, permitia o *handoff*, isto é, a transferência automática de ligações de uma célula para outra, entre estações rádio-base (ERB) a distâncias de 500 metros a 10 quilômetros.

Handoff é o procedimento de troca de célula de um usuário móvel, durante uma conversação. Ocorre quando a UM se distancia da ERB que está mantendo a sua chamada e o sistema percebe que o nível de sinal está muito baixo. O sistema, então, procura entre as células vizinhas qual está com melhor sinal e sinaliza a UM para ocupar um dos canais desta célula. Este procedimento é automatizado e imperceptível para o assinante (<http://www.mot.com>).

Esta segunda geração de sistemas também possibilita o *roaming* (transferência automática de ligações entre sistemas) entre os diferentes provedores de serviço, desde que

adotem o mesmo sistema. O *roaming* é a utilização de uma UM fora da área de serviço do seu sistema original, como por exemplo um assinante da Global Telecom utilizando o seu aparelho fora dos estados do Paraná e Santa Catarina. A utilização de outros sistemas é possível devido a conexão das CCCs (Centrais de Comutação e Controle) através da RTPC (Rede de Telefonia Pública Comutada) e à criação de um registro do usuário móvel visitante (chamado *roamer*) no sistema hospedeiro (<http://www.mot.com>).

Dentre os sistemas de telefonia celular de primeira geração, pode-se destacar segundo consulta no site (<http://www.mot.com>):

AMPS - Advanced Mobile Phone System, que se tornou padrão para o Serviço Móvel Celular nas Américas, Austrália, Nova Zelândia, Tailândia e Hong-Kong.

TACS - Total Access Communications System, utilizado no Reino Unido, China, Irlanda e Emirados Árabes.

NAMTS - Nippon Advanced Mobile Telephone System, utilizado no Japão e Kuwait.

NMTS - Nordic Mobile Telephone System, utilizado em boa parte da Europa e Oriente Médio.

4.2.2 Segunda Geração

Apesar do aumento de capacidade proporcionado pelos sistemas móveis de primeira geração, limitações de ordem prática acabaram por estabelecer uma capacidade final abaixo dos valores teoricamente esperados para estes sistemas e também abaixo do atendimento exigido pela demanda do mercado. Além disso, avanços nas técnicas de processamento de sinal digital e de transmissão digital levaram os organismos de padronização a adotar a tecnologia digital como padrão para a segunda geração de sistemas móveis celulares (<http://www.mot.com>).

Em função da pressão de demanda, particularmente nos EUA, onde o sistema analógico havia atingido o limite de sua capacidade nas maiores áreas metropolitanas, foi necessário dar início ao desenvolvimento de sistemas digitais que em princípio, além da maior capacidade (o CDMA oferece uma capacidade 8 a 10 vezes maior do que o sistema AMPS), ofereciam as seguintes vantagens sobre os analógicos: melhor qualidade de voz, trabalham com bastante facilidade a comunicação de dados e facilitam significativamente a criptografia da informação transmitida.

Como resultado desse esforço, surgiram os sistemas GSM (*Group Special Mobile/Global System for Mobile Communications*) na Europa, o TDMA (*Time Division Multiple Access*), o CDMA (*Code Division Multiple Access*) nos EUA e o PDC (*Japanese Personal Digital Cellular*) no Japão (<http://www.mot.com>).

O sistema TDMA opera dividindo o tempo de um canal, que opera em uma determinada frequência, em um certo número de partes e designando a cada uma das diversas conversações telefônicas uma dessas partes.

O GSM foi adotado como padrão Europeu em meados dos anos 80 e introduzido comercialmente em 1992. O GSM possui uma arquitetura aberta, o que permite a combinação de equipamentos de diferentes fabricantes, possibilitando assim a manutenção de preços baixos. A seu favor, contabiliza-se ainda uma larga infra-estrutura já implantada, de mais de US\$ 50 bilhões de dólares, com mais de 57 milhões de assinantes distribuídos em 98 países (<http://www.mot.com>).

O CDMA, é um sistema desenvolvido pela empresa QUALCOMM, baseada em San Diego, nos EUA. O sistema utiliza a técnica de espalhamento espectral e foi originalmente utilizado pelos militares para espalhar o sinal em uma faixa de espectro bastante larga, tornando as transmissões difíceis de interceptar ou mesmo interferir.

4.2.2.1 O sistema CDMA de telefonia celular

No sistema CDMA, todos os usuários compartilham a mesma faixa de espectro de ondas de rádio, pelo que a diferenciação entre assinantes ocorre através de códigos digitais únicos, em vez de frequências de RF (radio frequência) separadas ou canais. Estes códigos são compartilhados tanto pela unidade móvel quanto pela estação rádio base, e são chamados códigos pseudo-aleatórios (em <http://www.mot.com>).

Nos estágios finais da codificação da ligação de rádio entre a unidade móvel e a ERB, é feita a soma de um código especial pseudo-aleatório, que se repete periodicamente, ao sinal do usuário. Diferentes ERBs do sistema se distinguem entre si transmitindo o mesmo código com diferentes deslocamentos no tempo. Para assegurar que os deslocamentos utilizados sejam únicos, as estações devem permanecer sincronizadas com uma referência de tempo comum.

O *Global Posicionando Sistema* (GPS) fornece esta referência do tempo com grande precisão e baixo custo. Cada ERB possui um sistema de recepção e processamento de GPS (situado em <http://www.mot.com>).

A cobertura de uma célula CDMA depende dos caminhos adotados no projeto do sistema. De Fato, as três características básicas do sistema - cobertura, qualidade, e capacidade precisam ser deterioradas umas em favor das outras para chegar ao nível desejado de performance de sistema.

Em um sistema do CDMA essas três características estão intimamente relacionadas entre si. Uma maior capacidade pode ser alcançada através da redução da área de cobertura e ou da degradação da qualidade. Por exemplo, um *vocoder* (placa que transforma a voz ao código binário) de 13 kbps fornece uma qualidade de som melhor, mas reduz a capacidade do sistema se comparado a uma *vocoder* de 8 kbps (<http://www.mot.com>).

4.3 Componentes de um sistema celular

Um sistema celular tem, basicamente, quatro componentes, a saber:

4.3.1 Unidade Móvel - UM



Figura 24 – Exemplo de UM: Motorola i1000plus

Fonte: <http://brazil.mot.com/>

As UMs podem realizar diversas funções, dependendo do modelo e complexidade da unidade. Entretanto, segundo consulta em (<http://www.mot.com>) as seguintes funções são consideradas imprescindíveis em uma UM:

- prover a interface entre o usuário e o sistema;
- varrer canais de controle e identificar o mais forte para a sintonia (*handoff*);

- informar ao usuário o estado do sistema (se a UM está em *roaming*, fora de cobertura, trabalhando no digital ou analógico, etc.).

As UMs, independente de sua classe de potência de saída, devem seguir rigorosamente a um padrão, para que exista um independência e compatibilidade entre os equipamentos de diferentes fabricantes.

4.3.2 Estação Rádio Base - ERB



Figura 25 – Exemplo de ERB: Motorola SC 9600

Fonte: <http://brazil.mot.com/>

A estação rádio base é o elemento do sistema que realiza a interface de RF. Suas principais funções são (<http://www.mot.com>):

- interface entre as unidades móveis e o resto do sistema (CCCs);
- conversão de sinais de áudio em RF e vice-versa.

As ERBs costumam ser montadas dentro de salas ou *containers*, onde são integrados os sistemas condicionamento de ar, energia e comunicação.

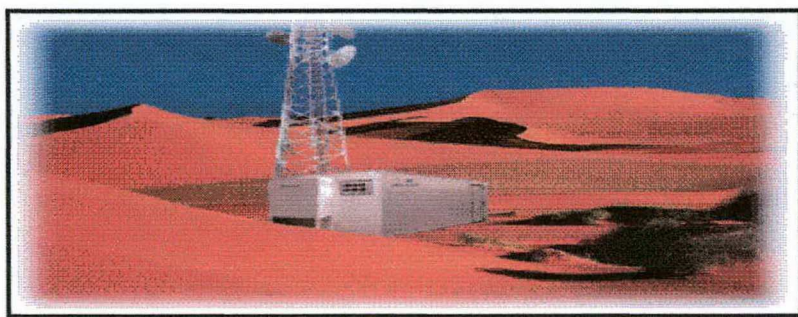


Figura 26 – ERB integrada em container

Fonte: <http://brazil.mot.com/>

4.3.3 Central De Comutação E Controle - CCC

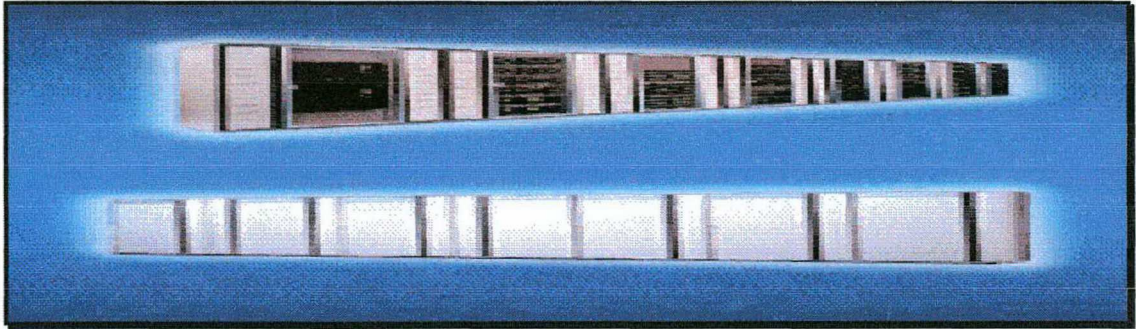


Figura 27 – Exemplo de CCC Motorola

Fonte: <http://brazil.mot.com/>

A central de comutação e controle é o cérebro do sistema, desempenhando as seguintes funções (conforme <http://www.mot.com>):

- interface com a RTPC e com outros sistemas celulares;
- comunicação entre as ERBs;
- controle das ERBs;
- processamento e chamada de *handoff*, e
- funções de administração e manutenção do sistema.

A conexão entre as ERB e a CCC é feita através de linhas de dados de alta velocidade, geralmente utilizando redes de rádios digitais ou fibras óticas.

4.3.4 Rede de telefonia pública comutada - RTPC

A Rede de Telefonia Pública Comutada é responsável pela interface entre a CCC do sistema celular e os usuários do sistema de telefonia fixa, deste modo, permitindo que um usuário do sistema celular origine chamadas para usuários do sistema de telefonia fixa e vice-versa (<http://www.mot.com>).

A conexão da CCC com a RTPC também exige linhas de dados dedicadas de velocidades ainda mais altas do que as conexões ERB-CCC, como a fibra ótica.

5 O Projeto Global Telecom

A Global Telecom assinou um contrato no valor de US\$ 220 milhões com a *Motorola* para o fornecimento de um sistema celular dual-mode (AMPS/CDMA) na Região 5, que compreende os estados do Paraná e Santa Catarina. O contrato engloba o fornecimento de toda a infra-estrutura celular e civil (incluindo torres, antenas, e energia), além dos sistemas de transmissão e gerência.

O sistema entrou em operação comercial em Dezembro de 1998, já com quatro CCCs e mais de cem ERBs da linha Motorola SCTM em funcionamento. Contudo, visando estender a área de cobertura celular e aumentar a capacidade de usuários, novas ERBs têm sido implantadas continuamente.

5.1 A linha Motorola SCTM

A linha SCTM (Super Cell) da Motorola suporta os padrões AMPS, NAMPS, CDMA, e PDC. Para o projeto Global Telecom foram escolhidas as ERBs SC2400 e SC614, ambas fabricadas na unidade industrial da Motorola em Jaguariúna, São Paulo. Foram implantadas ainda CCCs também da linha SCTM, de modo a garantir a máxima integração ERB-CCC. Estaremos apresentando as principais características destes três equipamentos a seguir.

5.1.1 A ERB CDMA SC2400

A SC2400 da Motorola é uma ERB compacta e avançada, capaz de suportar os modos CDMA, AMPS, ou duplo (CDMA e AMPS), na frequência de 800 MHz. Foi especialmente projetada para satisfazer as necessidades de células com pequena ou média densidade de tráfego que precisam de grande potência.

No projeto Global Telecom as SC2400 foram instaladas em containers de alumínio, ou em salas em prédios ou casas, de modo que a ERB fique a o mais próximo possível do local especificado pelo projeto de RF.

Todos os *containers* e salas possuem sistemas de ar condicionado para que a temperatura ideal de funcionamento da ERB seja mantida o tempo todo. Nos containers e salas também existem módulos de alimentação, bancos de baterias, sistemas de

comunicação com a CCC e com outras ERBs, sistema automático de extinção de incêndios, e torres com seis ou nove antenas para a comunicação com as UM.

A SC2400 combina componentes de controle centralizados com equipamento de RF sofisticado para oferecer às operadoras uma superior performance do sistema com máxima flexibilidade. Na figura abaixo, podemos observar a ERB SC2400 em detalhes.

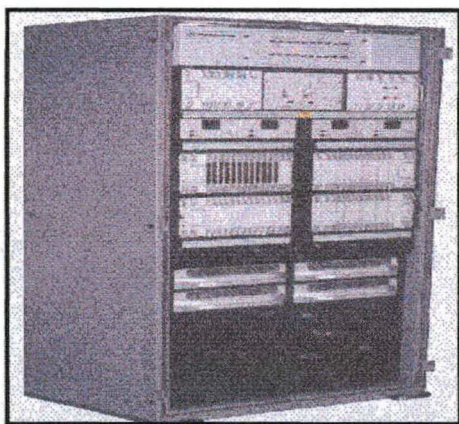


Figura 28 – ERB Motorola SC2400

Fonte: <http://brazil.mot.com/>

5.1.2 A ERB CDMA SC614

A SC614 da Motorola é uma plataforma de sistema celular independente e de peso baixo que oferece às operadoras grande desempenho e flexibilidade com baixo custo de aquisição, instalação e manutenção.

Esta ERB pequena e compacta foi projetada para instalações dentro de abrigos ou mesmo expostas ao tempo, deste modo permitindo o desenvolvimento de grandes áreas de cobertura. Reduz em muito o investimento na implantação da ERB pois elimina a necessidade de um ambiente climatizado e protegido para instalação e minimiza a espaço ocupado.

A SC614 é resistente ao tempo e não precisa de sistemas de ar condicionado ou trocadores de calor. Seu projeto moderno deixa o resfriamento por conta da convecção forçada do ar, o que resulta numa plataforma eficiente e que não gera ruído.

Foi baseada na arquitetura SC da Motorola, completamente operacional e testada em campo. É transportada já inteiramente configurada e calibrada para minimizar o tempo

de instalação. Todas as configurações da SC614 oferecem uma integração completa e econômica com a linha SC, incluindo a SC2400.

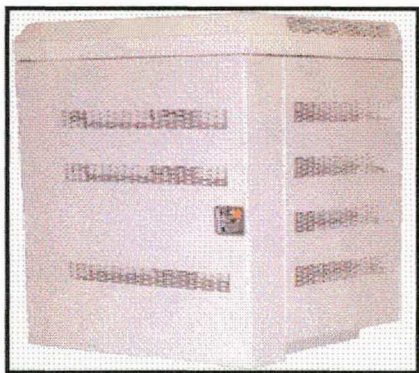


Figura 29 – ERB Motorola SC614

Fonte: <http://brazil.mot.com/>

5.1.3 A CCC CBSC

A SCTM CBSC (*Centralized Base Site Controller* – Base centralizada de controle de site) é um produto revolucionário de controle de sistemas celulares. É um processador multifuncional, centralizado, de alta velocidade, que executa as funções de intensiva comunicação em sistemas digitais CDMA.

A SCTM CBSC retira o máximo de processamento das ERBs sob seu controle combinando o controle de chamadas, gerenciamento de erros, e funções de transcodificação em uma única entrada lógica. Apenas as funções onde o tempo de processamento é crucial permanecem nas ERBs, deste modo minimizando a carga de processamento e de software necessário em cada site.

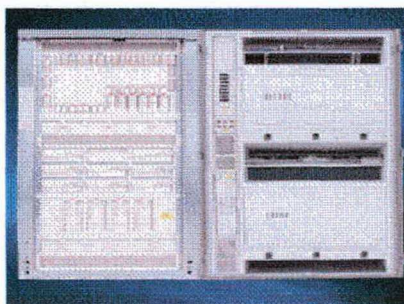


Figura 30 – Motorola SCTM CBSC

Fonte: <http://brazil.mot.com/>

6. O sistema de informações atual para o PCP da linha SCTM no Projeto Global Telecom

O sistema de PCP do Projeto Global Telecom está composto por uma série de etapas ou sub-sistemas, conforme mostra a figura a seguir.

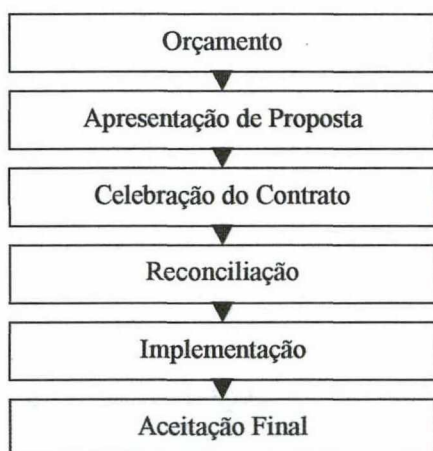


Figura 31 – Sistema de PCP da linha SCTM

Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Após o primeiro contato com o cliente, se realiza um orçamento para a apresentação de uma proposta. De posse da proposta, o cliente vai decidir pela celebração do contrato ou não junto à Motorola do Brasil. Caso se celebre o contrato, se realiza a reconciliação, isto é, se atualiza o orçamento e se analisam minuciosamente os valores envolvidos no contrato para, caso haja diferenças entre o orçamento anterior e o novo, ou se faça uma emenda do contrato junto ao cliente ou a Motorola assumas estas diferenças.

A seguir, se inicia a fase de implementação onde se executa o contrato acordado. Uma vez finalizada a implementação, o cliente (Global Telecom) testa e revisa os trabalhos executados e elabora um *Punchlist*, isto é, uma lista de pendências que descreve as diferenças entre o realizado pela Motorola e o contratado. Assim, a Motorola resolve todas estas pendências e o cliente faz a Aceitação Final, começando assim, o período de garantia dos produtos e serviços contratados.

A continuação descrever-se-á detalhadamente cada um dos sub-sistemas de PCP acima mencionados.

6.1 Orçamento

O processo tem início com o contato entre o cliente e *Sales*. Esta reunião é documentada e posteriormente analisada pelos setores de *Sales* e *System Engineering* para determinar se é interessante para a Motorola ou não negociar com o cliente. Caso não haja interesse por parte da Motorola, apresenta-se uma explicação ao cliente. Caso haja, as áreas de *Legal Issues* e de *Sales* preparam um Termo de Acordo para apresentar ao cliente. Uma vez que o cliente assina o Termo de Acordo, elabora-se uma requisição de proposta que será distribuída aos setores de *Proposals*, *Project Management*, *Outsourcing*, *Sourcing*, *Products Group*, *System Engineer*, *TED* e *Logistics* junto ao resumo do edital.

Assim, *Proposals* desenvolve um plano estratégico para conquistar o cliente, o setor de *Project Management* elabora um cronograma de implementação, *System Engineer* elabora uma lista de equipamentos e especificidades técnicas geral, assim como, arquiteta o sistema necessário para oferecer o produto requerido pelo cliente, *TED* cota o treinamento e documentação que deve acompanhar o produto a ser oferecido ao cliente, *Outsourcing* elabora um orçamento para a contratação de prestadores de serviços, *Sourcing* apresenta um orçamento dos materiais envolvidos de outros fornecedores, *Products Group* elabora um orçamento dos produtos da Motorola, e *Logistics* orçamenta a logística necessária para a arquitetura do projeto. Desta forma, estes setores repassam ao setor de *Finances* uma proposta rascunho para que se acrescente uma margem de lucro global com a assistência de *Sales*.

6.2 Apresentação de Proposta

Desta forma, o setor de Finanças repassa o preço final ao de Propostas para elaborar uma proposta final. *Sales* encaminha ao cliente a proposta final e diversos questionamentos sobre detalhes do projeto, vindos das áreas de *Sourcing*, *Outsourcing*, *Products Group* e de *System Engineer*. O cliente responde os questionamentos e *Sales* encaminha as respostas aos respectivos setores para analisar se a proposta precisa de ajustes.

6.3 Celebração do Contrato

A área de *Sales* apresenta ao cliente o contrato que é resultado da proposta final ajustada e do financiamento definido por este departamento junto ao de *Finances*. Assim, o cliente estuda o contrato e apresenta questionamentos a *Sales* que são respondidos pelas áreas pertinentes. Desta forma, o cliente opta pela contratação junto à Motorola ou não. Caso haja contratação, inicia-se a fase de Reconciliação.

6.4 Reconciliação e Emissão de Ordens de Compra e Produção

A equipe de *Sales* distribui o contrato às áreas de *Project Management*, *System Engineering*, *Sourcing*, *Program Administrator*, *Outsourcing*, *Logistics*, e *Finances*, conforme mostra a figura a seguir. Este contrato devido ao expressivo tamanho é dividido em fases para a sua concretização, sendo que para cada fase é elaborada uma proposta conforme acordado em contrato. É bom salientar que todo item comprado pela Motorola, seja este bem ou serviço, recebe um *part number* (número de parte) para registro no sistema.

Desta forma, *System Engineering* e *Sales* elaboram uma lista de equipamentos e especificidades técnicas para apresentar ao cliente. Nesta lista constam os *part numbers* (números de parte) e descrição dos materiais, quantidade, e preços conforme contrato.

Uma vez aceita pelo cliente, esta lista chama-se de PO GTEL, isto é, *Purchase Order* Global Telecom (ordem de compra da Global Telecom). *Sales* distribui esta PO GTEL às áreas pertinentes para encaminhamento devido, conforme mostra a figura a seguir. A partir desta PO GTEL e das informações brindadas pela Global Telecom, a equipe de *Project Management* revisa o cronograma de implantação, e *System Engineering* revisa a lista de materiais nacionais, importados, da Motorola e a lista de serviços necessários frente à realidade de implantação. Ou seja, quando da apresentação da proposta existem detalhes que não são tratados pois ainda não há informações a respeito, como, por exemplo, onde vão se localizar as estações rádio-base.

Por exemplo, a distância entre uma estação e outra influencia no tipo de antena de transmissão que deve ser utilizada, e conseqüentemente, no custo envolvido.

Assim, caso sejam necessárias mudanças nas listas de materiais e equipamentos, *System Engineering* encaminha a *Finances* as listas revisadas. Assim, *Finances* faz a reconciliação de *part numbers* e analisa caso houver diferenças entre a PO GTEL e a lista revisada, se a Motorola vai absorver essa diferença, ou se vai-se apresentar um *Change Order* ao cliente, emenda contratual pela diferença. Caso sejam necessários menos materiais do que listados na PO GTEL, os itens não utilizados não serão cobrados ao cliente.

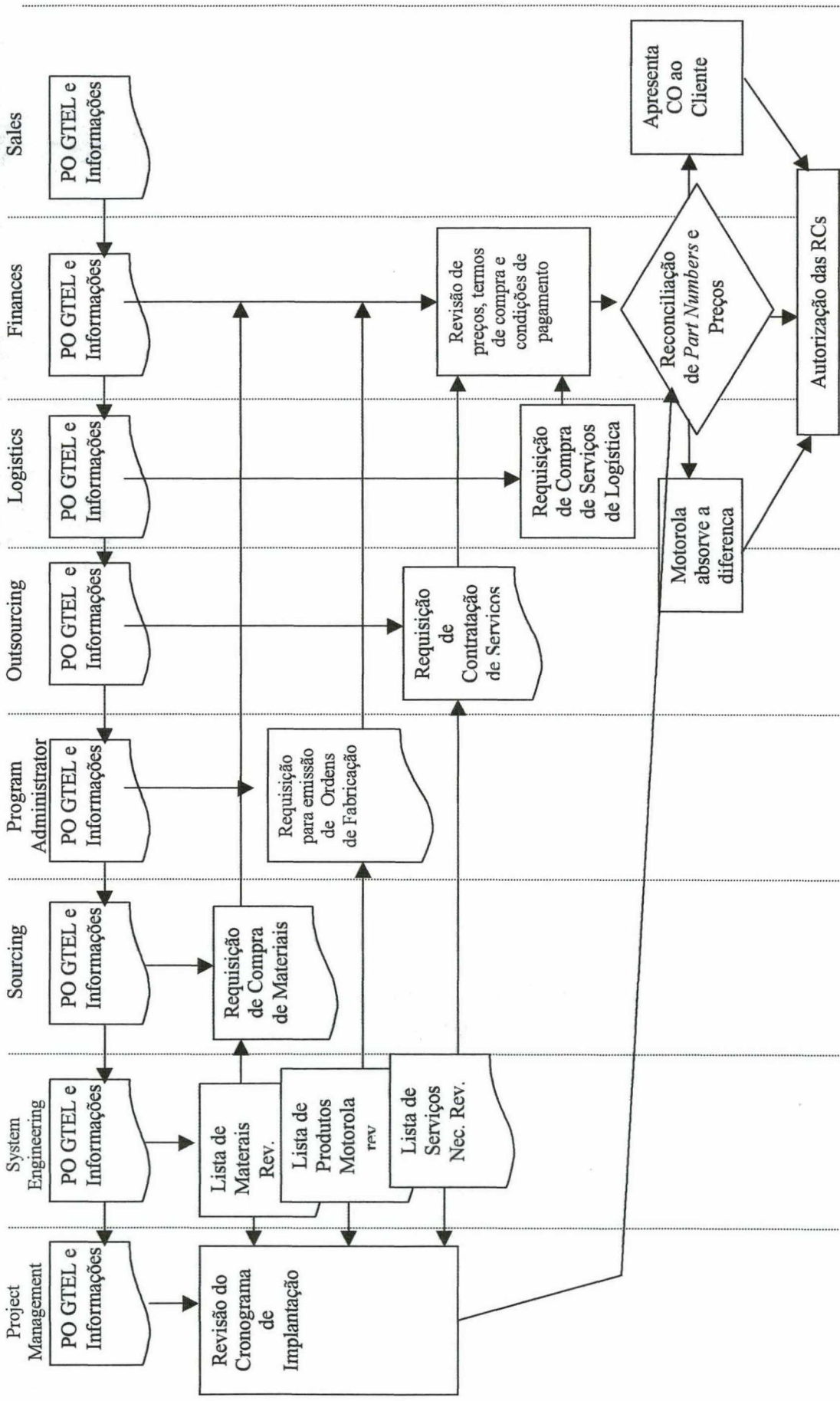


Figura 32 – Sub-sistema de Reconciliação e Emissão de Ordens de Compra e Produção no PCP da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Uma vez que o cliente assina o *Change Order* (CO), ou que a Motorola absorve a diferença, ou ainda que não houve diferenças entre a lista inicial e a revisada, *Finances* autoriza as requisições de compras e contratações (RCs) vindas de *Sourcing*, *Outsourcing* e a emissão de *Factory Orders* (FO) por parte da *Program Administration*.

O *Program Administrator* lança as FOs (ordens de fabricação) através do Cyclops, sistema interno da Motorola no mundo inteiro, que programa a produção de *hardware* e *software*. Esta FO recebe um número para o pedido de *hardware* nacional (em Jaguariúna), outro para o de *hardware* da *Motorola, Inc* (localizado em Chicago, EUA), e ainda outro para o de *software* do *Software Factory* (localizado em Chicago, EUA).

Por outro lado, a equipe de PM prepara o PACO (*Program Administrator of Contracts*, isto é, o Programa de Administração de Contratos). O PACO serve como ferramenta de controle de materiais e serviços, comparando os contratados, os materiais já transportados ao *Warehouse* (Almoxarifado em Curitiba), e os materiais e serviços já recebidos/realizados. Por isto, este registra os *part numbers*, descrições e quantidades a partir da lista revisada, a sua origem de contratação (se foram contratados mediante PO GTEL ou por CO), as solicitações de notas fiscais emitidas pela equipe PM, as notas fiscais de venda da Motorola à Global Telecom, as notas fiscais de transferência de ativo da Global Telecom, e as datas de instalação de materiais ou execução de serviços.

Este controle serve para a equipe PM programar o recebimento de materiais e para *Finances* controlar os serviços realizados e materiais vendidos para, após terminado o produto, poder demonstrar ao cliente a origem do *invoice* (fatura dos bens e serviços vendidos na PO GTEL e nas *Change Orders*).

6.5 Implementação

Na fase de implantação, a equipe PM aciona as equipes da Motorola envolvidas no projeto, as empresas contratadas para execução dos serviços e o transporte de materiais, conforme figura a seguir.

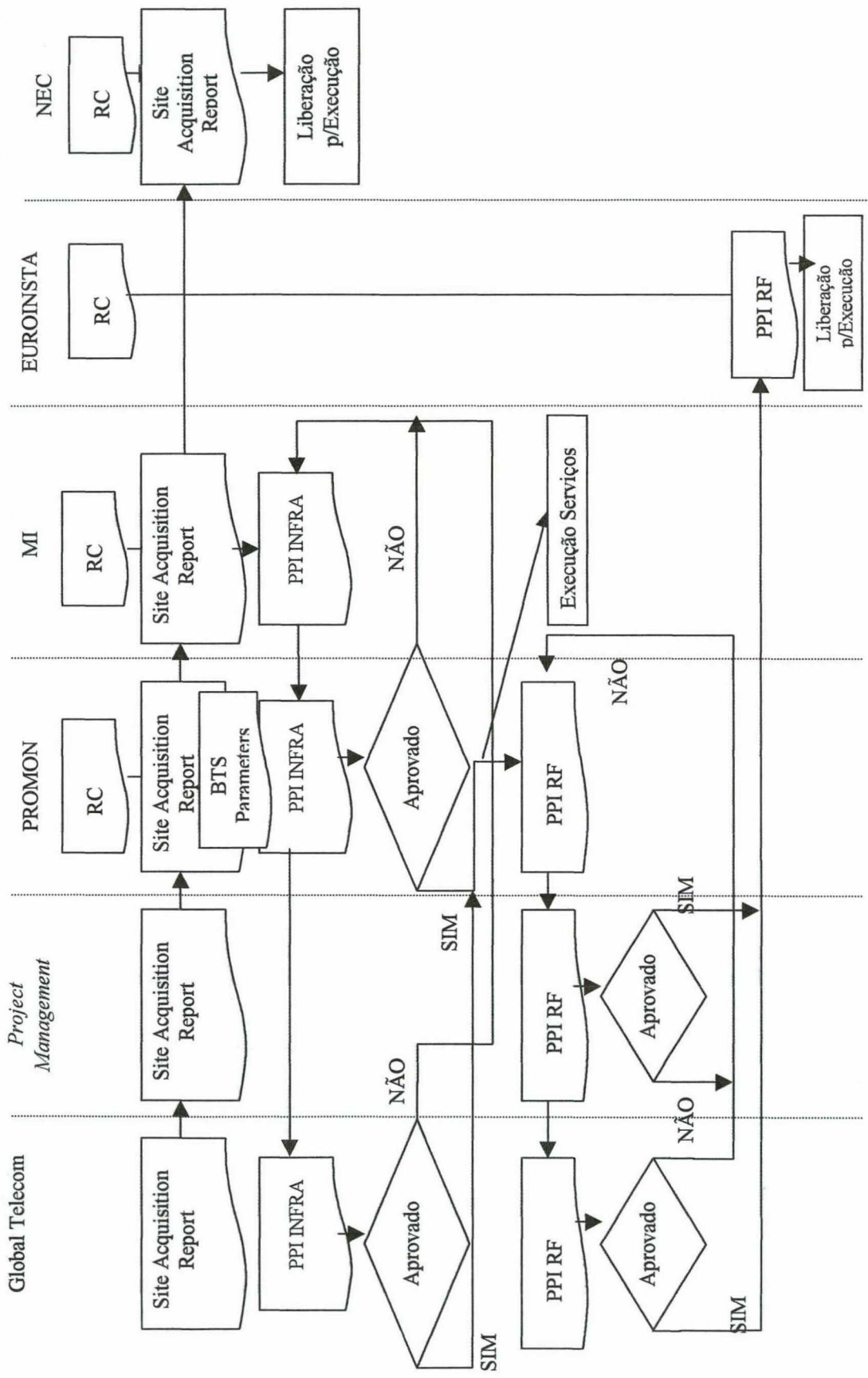


Figura 33 – Sub-sistema de Implementação
 Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Para o entendimento da figura acima, primeiramente deve-se entender quais são as empresas gerenciadas pela Motorola para a execução, ou implantação, do projeto Global Telecom, estas são:

- *Mastec Inepar (MI)*: empresa contratada pela Motorola para a elaboração do Projeto Provisório de Instalação (PPI) da Infra-estrutura, execução desta, e providenciamento do Projeto Definitivo de Instalação (PDI) da mesma. Entenda-se por infra-estrutura de uma ERB, a fundação onde vai depositado o container que transporta o equipamento Motorola, a fundação e montagem da torre, fornecimento de energia, aterramento, e urbanização da estação.
- *PROMON*: empresa contratada pela Motorola para a elaboração do PPI e PDI da montagem dos elementos de rádio-freqüência (antenas de RF e cabos que interligam a ERB à UM). Além disto, a PROMON é responsável pela supervisão das obras e execução de relatórios sobre o *status* das mesmas.
- *EUROINSTA*: empresa contratada pela Motorola para a montagem do equipamento de RF, ou rádio-freqüência, (equipamento Motorola, antenas de RF e cabos que interligam a ERB à UM). Os materiais instalados pela EUROINSTA são providenciados pela Motorola.
- *NEC*: empresa contratada pela Motorola para a montagem e elaboração do Projeto Definitivo de Instalação dos equipamentos de transmissão, ou TX, (rádios, antenas de TX e cabos) que conectam as ERBs até a CCC. Esta providencia os equipamentos de transmissão e os monta em campo.

Desta forma, o projeto detalhado do produto, a ERB, começa com o recebimento por parte da MI, da RC e do *Site Acquisition Report* (Relatório de Aquisição de terrenos, onde a GTEL indica onde vai ser construída a ERB). Assim, a MI elabora o PPI da Infraestrutura para, após aprovação da GTEL e da PROMON, começar a execução do descrito em projeto.

A partir do PPI da MI, da RC e do relatório de BTS Parameters (Parâmetros do *Base Transceiver System*, isto é, do equipamento Motorola), a PROMON elabora o PPI de RF. Este PPI é sujeito à aprovação da Motorola e da GTEL para, uma vez aprovado e liberado pelo PM, ser repassado à EUROINSTA para, junto a sua respectiva RC, proceder a sua execução.

No caso da NEC, não existe PPI, esta somente precisa de RC e do *Site Acquisition Report* para, uma vez acionados pela Motorola, proceder à execução do já contratado.

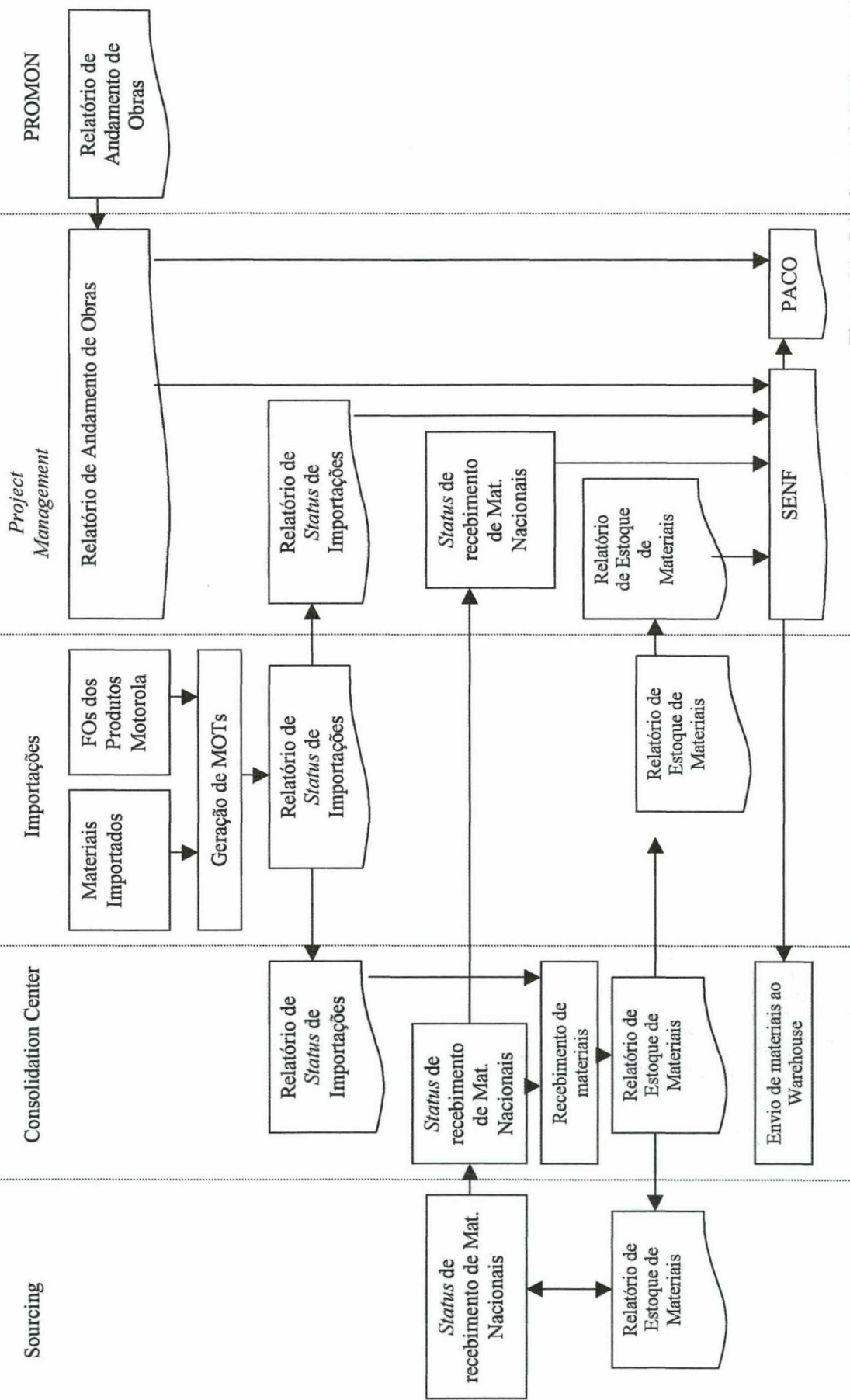
O tráfego de materiais pode ser visualizado na figura abaixo, onde constam os dois almoxarifados da Motorola destinados ao Projeto Global Telecom: *Consolidation Center* e *Warehouse*.

O *Consolidation Center* é quem recebe os MOTs, número gerado pelo departamento de importação da Motorola para identificar os conjuntos de FOs importados da *Motorola, Inc.* e do *Software Factory*, e os materiais importados comprados de outros fornecedores, e os equipamentos produzidos pela Motorola Industrial Ltda.. Este atualiza o estoque através do sistema interno da Motorola, chamado Siscorp. Assim, a equipe PM analisa os relatórios de *status* das obras e gera no momento adequado uma SENF (Solicitação de Envio de Nota Fiscal) através do Siscorp para envio dos materiais ao *Warehouse* acompanhados das notas fiscais de faturamento da Motorola.

O *Warehouse* recebe os materiais e dá entrada destes no estoque da Global Telecom. Uma vez que o PM considera que a ERB está em condições de receber o material, gera uma SENF para envio à estação e avisa à NEC, EUROINSTA, PROMON e MI para programar seus trabalhos de acordo à data de recebimento solicitada na SENF. Assim, o *Warehouse* envia os materiais solicitados através de uma companhia contratada pela Motorola (MOPRI) para o transporte que já visitou a estação e sabe que tipo de veículo deve ser utilizado.

Os materiais são recebidos no local pela PROMON, quem confere se o material que consta nas Notas Fiscais de Transferência de Ativo da Global Telecom realmente foi transportado. Caso falte material ou haja discordâncias, a nota fiscal não é assinada e é devolvida junto ao material correspondente ao *Warehouse*. Caso a nota fiscal esteja conforme, esta é assinada em duas vias, sendo que o canhoto é destinado ao *Warehouse*, o resto da 1ª via é para a Global Telecom, e a 2ª via é para a equipe PM da Motorola.

A equipe PM cadastra no PACO os números de SENF destinados ao *Consolidation Center*, os números de nota fiscal da Motorola e da Global Telecom, e a data de instalação dos materiais, para depois encaminhar a *Finances* e demonstrar o faturamento à Global Telecom.



Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Figura 34— Sub-sistema de Implementação

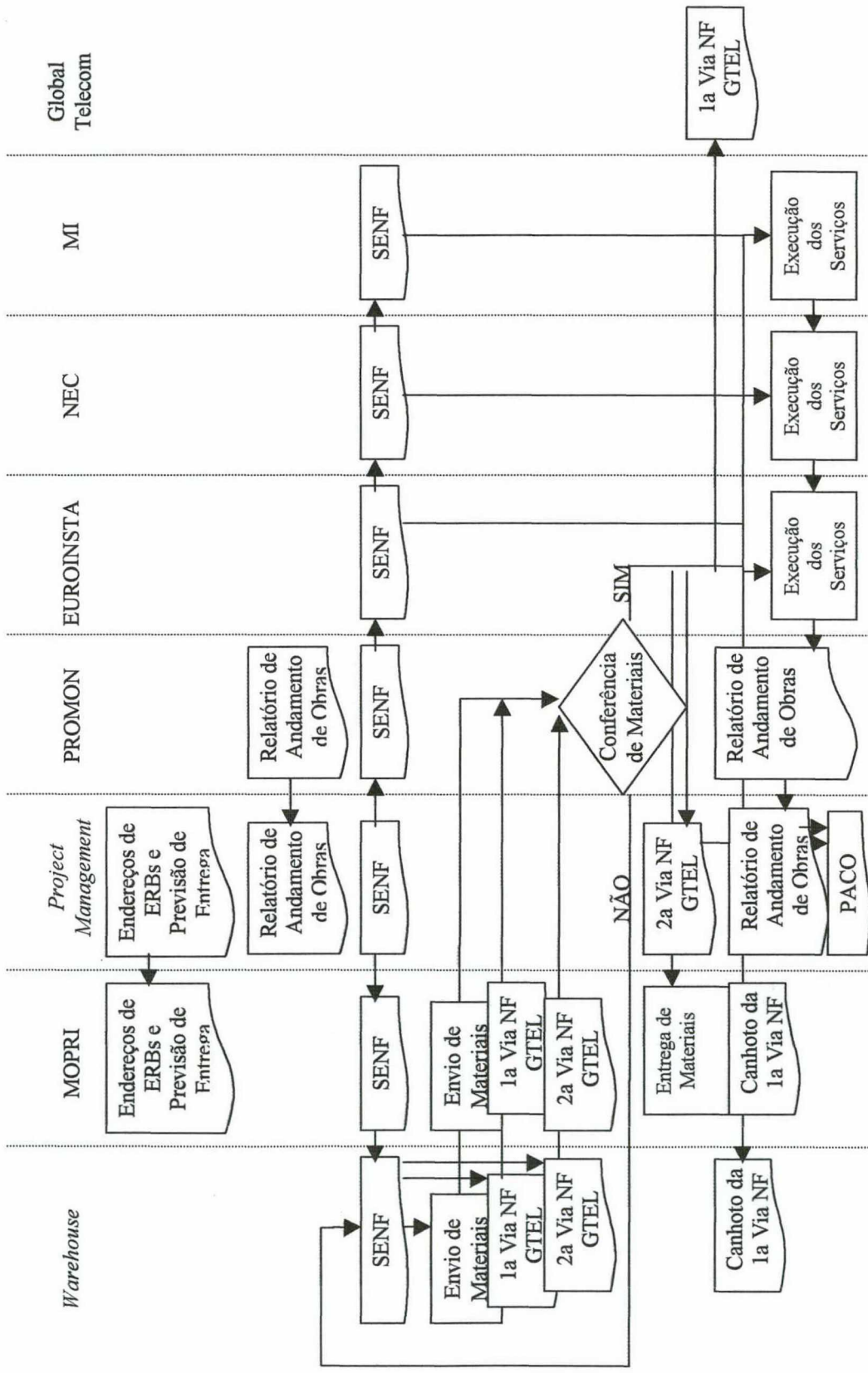


Figura 35 Sub-sistema de Implementação
 Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Uma vez que os serviços estão concluídos, a Motorola realiza os testes dos equipamentos, solicita a realização dos PDIs às contratadas (Projetos Definitivos de Instalação), e começa o Período de Funcionamento Experimental (PFE) da ERB. Assim, a Global Telecom vistoria as instalações e analisa os PDIs e restante documentação (resultados de testes, comprovantes de garantia, etc.), e entrega à equipe PM da Motorola, o *Punchlist*, isto é, um Termo de Aceitação Condicional onde aparece uma lista de pendências que devem ser resolvidas para obter a Aceitação Final.

6.6 Aceitação Final

O PM distribui as pendências às companhias contratadas de acordo à sua natureza, e à PROMON para controle e gerenciamento da sua execução. Quando a PROMON comunica à Motorola da retirada de todas as pendências, a equipe PM marca junto à Global Telecom uma data para a Aceitação Final. Caso a Global Telecom considere que há ainda pontos pendentes, marca-se uma nova data para Aceitação, até que todas pendências sejam sanadas e a Global Telecom assine o Termo de Aceitação Final (TAI).

Uma vez assinado o TAI, *Finance* envia o *invoice* (faturamento) à Global Telecom junto ao PACO preenchido ao longo da execução pela equipe PM. Por outro lado, o PM indica ao Grupo de AMS (*After Market Support*, ou Grupo de Pós-Venda) sobre o início do período de garantia dos equipamentos fornecidos à Global Telecom.

7. Sistema de Informações ideal de PCP da linha SCTM para a Global Telecom

A partir da análise do sistema de informações para Planejamento e Controle da Produção da linha SCTM para a Global Telecom, podem-se visualizar dentro da área NSS e das áreas que lhe servem (por exemplo, *Finances*) uma grande repetição de trabalho devido ao uso de diferentes ferramentas de programação e controle da produção, conforme mostra a figura a seguir.

Assim, visualiza-se que *System Engineering* produz a lista de materiais onde constam os *part numbers*, descrição e quantidade dos materiais. Assim, esta lista é encaminhada a Propostas que acrescenta os preços de acordo ao contrato e forma a proposta que vai ser entregue à Global Telecom. Esta proposta uma vez aceita é encaminhada à equipe PM para elaborar o PACO. O PM recebe os relatórios de acompanhamento de obras da PROMON e encaminha a SENF ao *Consolidation Center*, constando o número de SENF e a nota fiscal da Motorola gerada pelo *Consolidation Center* no PACO. Uma vez que o PM decide enviar a campo o material, envia outra SENF ao *Warehouse* e cadastra o número de notas fiscais da Global Telecom no PACO. Assim, uma vez terminada a instalação da ERB, a equipe PM encaminha a *Finances* o PACO para gerar os *Invoices* (faturas).

Os modelos de lista de materiais, SENF ao *Warehouse*, e de PACO anexos são configurados em planilhas de Excel de formatos diferentes, enquanto que a SENF enviada ao *Consolidation Center* opera dentro do SISCORP, sistema interno da Motorola do Brasil.

Desta forma, deve-se construir um sistema que integre todas estas ferramentas de forma a eliminar a repetição de tarefas e permitir a gerência do sistema de PCP como um todo.

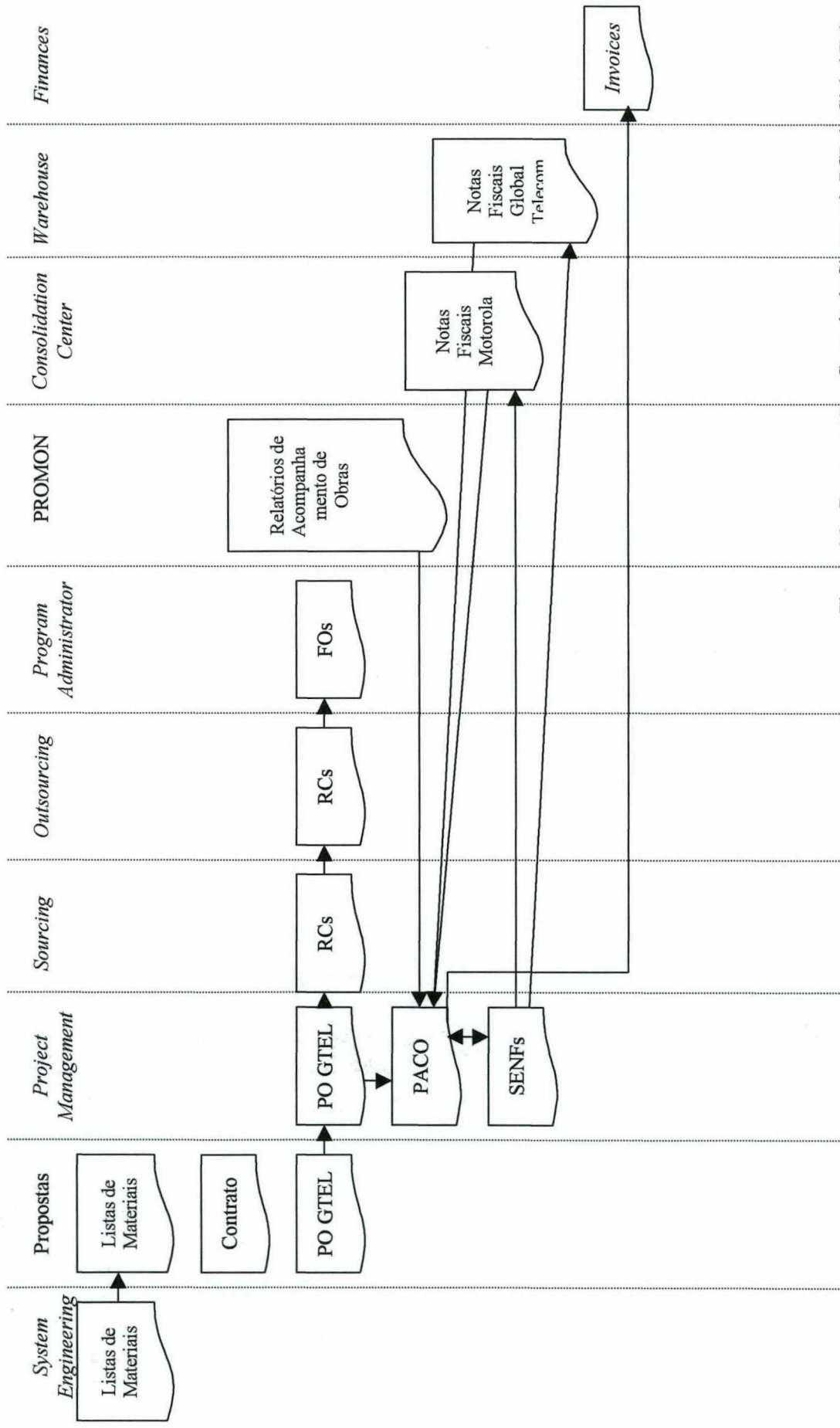


Figura 36 – Programação e Controle do Sistema de PCP da Global Telecom
 Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

O sistema de informações de PCP levantado pelos entrevistados como ideal reúne todas as ferramentas levantadas no PCP atual de forma integrada, conforme a figura abaixo.

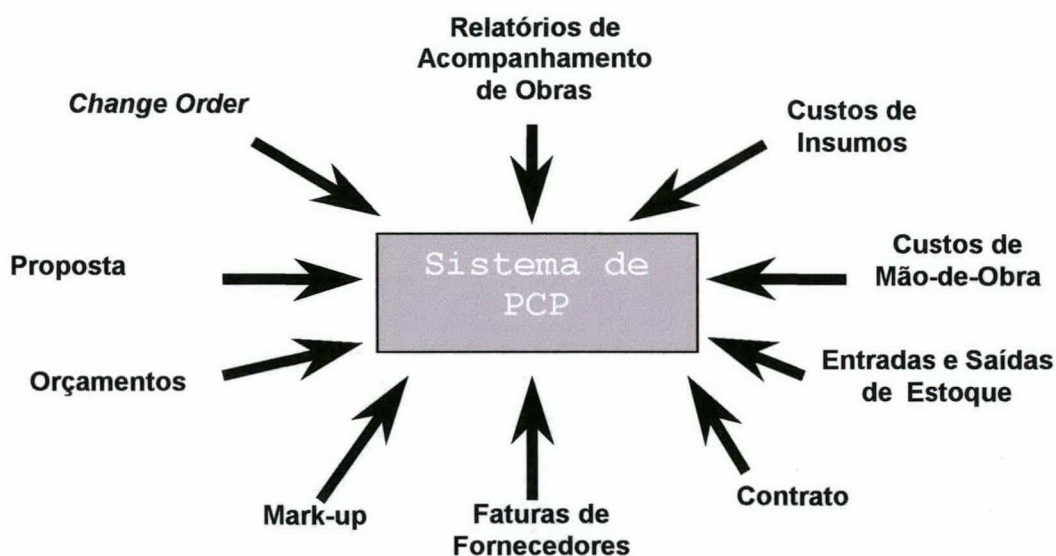


Figura 37 – Sistema de PCP integrado

Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Este sistema pode-se chamar de SAC (Sistema de Administração de Contratos) pois somente irá gerenciar o PCP dos produtos do setor NSS, ou seja, contratos com Operadoras, como é o caso da Global Telecom.

Assim, o sistema pode apresentar a tela inicial abaixo, onde aparecem as seções de propostas, contratos, compras, financeiro, Tabelas Básicas, Gerência, Ajuda e Fim, assim como as ferramentas básicas de inserir, salvar etc.



Inserir



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, colocará a tela em uso na condição de inserir informações.

Alterar



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, colocará a tela em uso na condição de alterar informações.

Excluir



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, colocará a tela em uso na condição de excluir informações.

Gravar



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, grava as informações digitadas.

Excel



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, acessará o Excel.

Imprime



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, imprimirá a tela em uso.

Cancelar



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, cancelará a última operação executada.

Ajuda



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, abrirá o manual on line, onde as informações necessárias para a execução da operação em andamento ou, para a obtenção de qualquer informações sobre a utilização do SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DE CONTRATOS.

SAIR



- Este ícone, ao ser pressionado através do botão direito do mouse, irá fechar a seção de trabalho do SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DE CONTRATOS.

7.1 Propostas

Dentro deste item, vai se gerar a lista de materiais elaborada por *System Engineering*, com um número atribuído pelo sistema. Assim, primeiramente deve-se selecionar o contrato correspondente. Após isto, selecionar-se-ão os *part numbers* na quantidade necessária para a configuração da proposta, e as estações (*sites*) contempladas pela lista.

Proposta # 99-7-26

Site	<input type="text"/>	Contrato	<input type="text"/>
Part Number	<input type="text"/>		
Quantidade	<input type="text"/>		

Figura 38 – Inclusão de itens na Proposta

Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

7.2 Contratos

Neste ícone se insere o código de cliente, os *part numbers* configurados no contrato e o seu preço de contrato.

Contrato # 99-1-14

<i>Cod. Cliente</i>	<input type="text"/>
<i>Part Number</i>	<input type="text"/>
Preço	<input type="text"/>

Figura 39 – Inclusão de preços por PN no Contrato
Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

7.3 Compras

No ícone de compras, se visualiza como sub-ítems: fornecedores e materiais.

7.3.1 Fornecedores

Abrindo a tela de fornecedores, se procede ao cadastramento ou à consulta dos mesmos. A consulta pode ser realizada pelo nome ou código do fornecedor.

Já, para o cadastramento de fornecedores aparecem quatro orelhas que devem ser preenchidas. Na primeira orelha da tela de cadastro de fornecedores, deverão ser preenchidos os seguintes itens: código do fornecedor (automaticamente posto pelo sistema), nome fantasia (nome pelo qual o fornecedor é mais conhecido), filial, razão social, procedência (nacional ou estrangeira), PIS %, COFINS%.

Sistema de Administração de Contratos

Propostas Contratos Compras Financeiro Tabelas Básicas Gerência Ajuda Fim

Fornecedores

Código: Nome Fantasia:

Identificação Endereço Documentos Contatos

Unidade:

Razão Social:

Procedência:

Pis(%):

Cofins(%):

Figura 40 – Inclusão de dados do Fornecedor
 Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Na segunda orelha, se preenche o endereço onde o fornecedor está estabelecido, telefone, fax, e e-mail.

Fornecedores

Código: Nome Fantasia:

Identificação **Endereço** Documentos Contatos

Logradouro: Nº:

Complemento:

Bairro: Cidade:

U.F.: País:

CEP: E-mail:

Telefone: Fax:

Figura 41 – Inclusão de dados do Fornecedor
 Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Na terceira orelha, pode-se inserir o número CNPJ ou CPF , a Inscrição Estadual se o mesmo for contribuinte do ICMS, ou a palavra ISENTO, caso o mesmo não o seja, e por último a Inscrição Municipal.

Fornecedores

Código: Nome Fantasia:

Identificação Endereço Documentos Contatos

C.G.C./C.P.F.:

Inscr. Estadual:

Inscr. Municipal:

Figura 42 – Inclusão de dados do Fornecedor
Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Na quarta orelha, deverão ser preenchidos os dados do contato estabelecido dentro da empresa do fornecedor.

Fornecedores

Código: Nome Fantasia:

Identificação Endereço Documentos Contatos

Nome Nome

Telefone: Telefone:

E-mail: E-mail:

Figura 43 – Inclusão de dados do Fornecedor
Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

7.3.2 Materiais

Dentro da tela de materiais, também podem-se visualizar as opções de consulta e de cadastro. As consultas podem ser realizadas segundo o *part number* gerado, pelo código do fornecedor, e pela descrição.



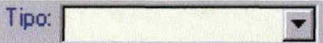


O cadastramento de materiais ocorre a partir do preenchimento da tela abaixo.

Figura 44 – Inclusão de dados do Material

Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Na primeira orelha do cadastro de materiais, deverão ser preenchidos os seguintes campos:

- código do fornecedor;
- descrição em português;
- descrição em inglês;

- descrição longa (detalhada) do material;
- unidade de armazenagem (cm., m., km. Etc);
- grupo de materiais ao qual o material será adicionado: para consultar os grupos através do próprio campo, basta clicar na seta ao lado da caixa  que aparecerão os grupos possíveis de serem escolhidos.
- subgrupo: neste campo deverá ser digitado o subgrupo de materiais ao qual o material será adicionado. Para consultar os subgrupos através do próprio campo, basta clicar na seta ao lado da caixa  que aparecerão os grupos possíveis de serem escolhidos.
- % nacionalização do material conforme a origem do fornecedor;
- % Markup que será aplicado sobre o produto, designado por *Finances*;
- tipo, onde deverá ser digitado o tipo de material ao qual o mesmo pertence. Para consultar os grupos através do próprio campo, basta clicar na seta ao lado da caixa  que aparecerão os tipos possíveis de serem escolhidos.
- procedência: basta apenas clicar com o mouse na opção desejada, que pode ser nacional ou importado  ;
- nome do fornecedor que supre este material (gerado automaticamente a partir do respectivo código);
- modelo do material;
- NBM: neste campo deverá ser digitada a classificação NBM do material. Para consultar a tabela de NBM através do próprio campo, basta clicar na seta ao lado da caixa  que aparecerão os tipos possíveis de serem escolhidos.

Na segunda orelha do cadastro de materiais, deverá ser preenchido o custo oferecido pelo fornecedor, e a base de venda elaborada a partir do *mark-up* fixado por *Finances*. Por

outro lado, são agregados os custos envolvidos com Logística, preenchido pelo departamento correspondente.

The screenshot shows a software window titled "Material" with a tabbed interface. The "Dados Gerais" tab is active, and the "Preço" sub-tab is selected. The interface contains several input fields for financial data:

Dados Gerais		Preço	
Custo R\$:	<input type="text"/>	Custo US\$:	<input type="text"/>
Base Venda R\$:	<input type="text"/>	Base Venda US\$:	<input type="text"/>
Venda com Markup R\$:	<input type="text"/>	Venda com Markup US\$:	<input type="text"/>
Despesas com Impostos, Seguros e Transporte			

Figura 45 – Inclusão de dados do Material

Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

7.4 Financeiro

Neste ícone, *Finances* acessa as propostas a serem oferecidas ao cliente e orçamentos, aprovando-os mediante a inserção de uma senha específica. Também conta com acesso aos materiais cadastrados, para inserção e constante revisão da taxa de *mark-up*.

7.5 Tabelas básicas

Aqui podem-se gerar relatórios para as diferentes áreas, como de estoque, de retorno, de acompanhamento de obras etc.

7.6 Gerência

Este ícone está sub-dividido em:

- **materiais:**
 - geração de FOs: agrupam-se os materiais da Motorola gerados na proposta aprovada, em números de FO (*Factory Order*, ou seja, ordem de fabricação);

- cadastramento de MOTs: agrupam-se os materiais importados em lotes que recebem o número de MOT;
- geração de RCs: agrupam-se os materiais e serviços contratados de outros fornecedores conforme a proposta aprovada, em números de RC (Requisição de Compra);
- emissão de SENF: emite-se uma Solicitação de Envio de Nota Fiscal ao *Consolidation Center* ou *Warehouse*, ou seja, o envio de materiais já em estoque selecionados pelo PM a um destino determinado. Assim, seleciona-se o *site* e automaticamente aparecem os *part numbers* e quantidades correspondentes. Se preenche aonde quer ser enviado (*Warehouse* ou *Site*) e se inclui no número de SENF gerado pelo sistema. Desta forma, este número de SENF é consultado para adicionar os preços correspondentes e gerar as notas fiscais.

SENF # 2345

Site

Destino

Part Number

Quantidade

INCLUIR

Figura 46 – Inclusão de dados na SENF

Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

- **Obras:**

- agrupamento de materiais a tarefas: determina-se quais materiais estão envolvidos quando da execução de uma tarefa. Por exemplo, se a instalação de RF foi concluída, quer dizer que, já foram instaladas as antenas de RF, os cabos, os conectores devidos etc. ;

Agrupamento de Materiais por Tarefa

Tarefa	<input type="text"/>	% Realizada	<input type="text"/>
Part Number	<input type="text"/>	INCLUIR	
Quantidade	<input type="text"/>		

Figura 47 – Agrupamento de Materiais por Tarefa
 Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

- cadastramento de *site*: associa-se um endereço a cada estação de acordo às informações fornecidas pela Global Telecom. Isto serve de base à transportadora para verificar onde se localiza a estação e à emissão de notas fiscais para saber o destino (endereço) do site onde são enviados os materiais;
- atualização cronograma: atualiza-se o andamento das obras segundo os relatórios de acompanhamento de obras da PROMON. Para isto, primeiramente se define uma seqüência de atividades, ou seja, se determina qual tarefa somente pode ser iniciada depois de outra.

Atividade: Montagem de Torre

Atividade	<input type="text"/>	% Realizada	<input type="text"/>	Duração (dias)	<input type="text"/>
Ativ. Pred.	<input type="text"/>	% Realizada	<input type="text"/>	INCLUIR	
Ativ. Suc.	<input type="text"/>				

Figura 48 – Atualização do Andamento de Obras
 Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

Uma vez estabelecida a seqüência de atividades, se monta o cronograma por *site*, determinando a data de início e revisando as qualidades dadas a cada atividade conforme a realidade da estação.

Site Praça XV			
Atividade	<input type="text"/>	% Realizada	<input type="text"/>
Ativ. Pred.	<input type="text"/>	% Realizada	<input type="text"/>
Ativ. Suc.	<input type="text"/>		
		Duração (dias)	<input type="text"/>
		Data Início	<input type="text"/>
		Data Fim	<input type="text"/>
			<input type="button" value="INCLUIR"/>

Figura 49 – Atualização do Andamento de Obras
 Fonte: Pesquisa realizada no Setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. no PCP da Global Telecom, Florianópolis, 1999.

7.7 Ajuda

Este ícone oferece uma breve explicação sobre o ícone onde está se clicando com o botão direito.

7.8 Fim

Este ícone fecha o Sistema de Administração de Contratos.

CAPITULO VI

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O interesse pelo estudo e desenvolvimento de sistemas de informação para o planejamento e controle da produção de empresas dedicadas às telecomunicações foi motivado pela crescente importância do setor dentro da economia mundial.

A partir da pesquisa realizada, verificou-se que o desenvolvimento de sistemas de informação para o planejamento e controle da produção que atendam ao gerenciamento dos recursos tangíveis (materiais) e intangíveis (informações), característica da empresa estudada, é perfeitamente possível. Não se apresenta aqui um modelo extensível a todos os produtos da organização e nem a todas as empresas do ramo de telecomunicações. Parte-se da premissa de que cada produto e organização deve merecer uma análise própria, da consideração de suas peculiaridades e de sua complexidade particular. O levantamento, a concepção e a sistematização de procedimentos operacionais do setor NSS da Motorola do Brasil Ltda. permitem definir os parâmetros para a seleção e aquisição de um sistema (*software*) ou para o seu desenvolvimento. Eventualmente pode-se concluir pela manutenção dos sistemas atuais que trabalham de forma independente, considerados aspectos de custo e complexidade associados a sua implantação.

A viabilidade deste tipo de trabalho torna-se clara na medida em que os conceitos de PCP encontraram paralelo em organizações dedicadas às telecomunicações. A sua relevância decorre da importância deste setor na economia, associada à necessidade de serem as empresas cada vez mais competitivas. E isto se obtém, também, com sistemas de informação para o planejamento e controle sistematizados e apoiados em redes de informação claramente desenhadas.

Em função da falta de estudo dos fatores sociais e psicológicos dos indivíduos envolvidos no sistema de PCP atual, este trabalho não aborda a sua influência diante do desenvolvimento de um novo sistema. Uma sugestão para outros trabalhos seria levantar as variáveis sociais e psicológicas que influenciam o sistema de PCP atual, para a análise da viabilidade do desenvolvimento de um novo sistema.

Por outro lado, o presente trabalho não se estende a todas as unidades de negócio da Motorola do Brasil Ltda.. Assim, outra proposta de pesquisa é desenvolver o sistema de PCP do setor de NSS como um subsistema integrado a um sistema de informações maior, que atenda a todas as unidades de negócio da Motorola.

CAPITULO VII

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, Alberto Luiz. Aumentando as chances de sucesso no desenvolvimento e implementação de sistemas de informações. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 61-69, jul.-ago.-set./96.

ALBRECHT, Karl. **Quality service**. Seminário Internacional, p. 24, 9 abril 1992. Apostila.

ALBRECHT, Karl. **Revolução nos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.

ALLORA, Franz. **Controle de produção unificado e o computador**. São Paulo: Pioneira, 1998.

ALLORA, Franz. **UP': unidade de medida da produção para custos e controles Gerenciais das fabricações**. São Paulo: Pioneira, 1995.

As telecomunicações de 1979 a 1999. Revista Nacional de Telecomunicações, ano 21, n. 237. São Paulo: Advanstar, maio/99.

BASTOS, Lília da Rocha, PAIXÃO, Lyra, FERNANDES, Lucia Monteiro, DELUIZ, Neise. **Manual para elaboração de projetos e relatórios de pesquisa: teses, dissertações e monografias**. 4. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1994.

BELCHIOR, Procópio G. O. **Métodos de caminho crítico (PERT/ CPM) na administração de projetos**. Rio de Janeiro : Americana, 1974.

BIO, Sérgio Rodrigues. **Sistemas de informação: um enfoque gerencial**. São Paulo: Atlas, 1985.

BOITEUX, Colbert Demaria. **PERT/CPM/ROY e outras técnicas de programação e controle**. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1985.

BRANDON, Dick H. & GRAY, Max. **Project control standards**. New York : Petrocelli, 1970.

BUFFA, Elwood S. **Administração da Produção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros técnicos e Científicos, 1976.

CAIXETA, Nely. Segura, Peão. **Exame**, São Paulo, ano XXXIII, n. 19, ed. 697, p. 64-79, 22 de setembro de 1999.

DINSMORE, Paul Campbell. **Gerência de programas e projetos**. São Paulo : Pini, 1992.

Endereço eletrônico: <http://brazil.mot/nss/cig/bpi/brazil-busquality>

Endereço eletrônico: http://www.corporate-ir.net/ireye/ir_site.zhtml?ticker=mot&script=2200&layout=7

Endereço eletrônico: <http://www.globaltelecom.com.br>

Endereço eletrônico: <http://www.mot.com/General>

ERDMANN, Rolf Hermann. **Organização de sistemas de produção**. Florianópolis: Insular, 1998.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da qualidade total**. São Paulo: Makron Books, 1994.

FISCHER, Stanley, DORNBUSCH, Rudiger, SCHMALENSEE, Richard. **Economía**. 2. ed. Madrid: Mc Graw Hill, 1989.

FREITAS, Henrique, BALLAZ, Bernard, MOSCAROLA, Jean. Avaliação de sistemas de informações. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 36-55, out.–dez./94.

- HARDING, Hamishi alan. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1981.
- JONES, Patrícia.. **Estratégia, mudança e sucesso**: as 50 missões de empresas que atingiram o alvo. Rio de Janeiro : Ediouro, 1996.
- HARMON, Roy L. **Reinventando a fábrica II: conceitos modernos de produtividade na prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- HENDRICK, Thomas E, MOORE, Franklin G. **Production: operations management**. 8. ed. Illinois: Richard D. Irwin, 1980.
- KANET, John J. Real decision support for production scheduling and control. **The magazine of manufacturing performance**, setembro, 1991.
- KARLÖF, Bengt. **Conceitos básicos de administração**. São Paulo: Nobel, 1994.
- KAST, Fremont, ROSENZWEIG, James. **Organização e administração: um enfoque sistêmico**. Tradução de Oswaldo Chiquetto. São Paulo: Pioneira, 1976.
- LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Qualidade total em serviços: conceitos, exercícios, casos práticos**. São Paulo: Atlas, 1994.
- LEE, WILLIAN C. **Mobile Cellular Telecommunications**. 1 ed. New York: McGraw Hill, 1995.
- KYN, CESAR. **Sistema Celular Digital Tecnologias CDMA/TDMA**. 1 ed. Campinas: Motorola University Press, 1998.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 2. ed. São Paulo : Atlas, 1994.

- Modernas técnicas de planejamento e controle da produção.** 2. ed. Salvador: EDEB, 1972.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira, 1993.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Dimensões do desempenho em manufatura e serviços.** São Paulo: Pioneira, 1996.
- PIEMONTE, Luís A. Planejamento fino da produção: um novo software para os anos 90. **Automação e indústria**, ano VI, n. 48, 1993.
- RUSSOMANO, Vítor Henrique. **Planejamento & acompanhamento da produção.** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1979.
- SENESIEB, N. L. **O conceito de sistema total.** Conferência na Universidade de Omaha, 1962.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 19. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- SIMONSEN, Mário Henrique & FLANZER, Henrique. **Elaboração e análise de projetos.** São Paulo : Sugestões Literárias, 1974.
- STARR, Martin Kenneth. **Administração da produção: sistemas e sínteses.** São Paulo: Edgard Blücher, 1988.
- THOMPSON, Michael B. Coordinating the shop floor. **The magazine of manufacturing performance**, setembro, 1991.
- TORRES, Norberto A. **Competitividade empresarial com a tecnologia de informação.** São Paulo: Makron Books, 1995.

VIDOSSICH, F. **Dicionário de novos termos de ciências e tecnologias: empréstimos, locuções, siglas, cruzamentos e acrônimos.** São Paulo: Pioneira, 1996.

ZACCARELLI, Sérgio Baptista. **Programação e controle da produção.** 8. ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

CAPITULO VIII

ANEXOS

ADDITIONAL / CHANGE ORDER PROPOSAL REQUEST

INTERNAL USAGE

INT MANAGER:	Eduardo Coccozza
OPERATOR:	GLOBAL TELECOM
PROPOSAL Nr.:	99-7-26
TO:	Phase 2 Contract
EXPIRATION FINAL DATE:	
BASIS:	

PROGRAM MANAGER:	Darcio Amaral	
PROGRAM ENGINEER:	Mauricio Matsumoto	
PROPOSAL TYPE:		PAGE NR:
BID		XX/XX
AMENDMENT		
CHG/ORDER		
WARRANTY (specify type/duration):		
HW		
SW		

Proposal Request must be accompanied by the following specs:

- Motorola FNE, ANCILLARY, Spares
- Third party HW/SW, Ancillary, Spares
- Civil works or customized service
- Infra structure (Towers/monopoles/power/shelter, etc)
- Transmission project

CUSTOMER INPUTS

OBJECT FEATURES

(Equipment HW/SW, Civil-Works/ Infrastructure, Transmission, Services specification)

Motorola FNE, Ancillary, Spares needed. If yes please add the specification of the type, sizing data, etc (New/Exp BTS, MSC, HLR, etc)
 Third-party FNE, Ancillary, Spares needed. If yes please specify the type
 Civil-works/Infrastructure needed or customized service . If yes please specify the type , project overview, drawings, etc...)
 Transmission needed. If yes please specify the type , project overview, drawings, etc...)

Description of the request and Justification of why it is needed

Description Overview:

The scope of change order is to provide GMG's in SOO-Campinas.

Justification highlights:

These GMG's will provide energy until the definitive energy installation.

SUPPLY/ INSTALLATION TIMETABLE

Contract Signature/Purchase Order:	PAYMENTS CONDITIONS: According to proposal, plus administrative fee of 15% for Motorola. Company: POIT, price R\$ XXX per day for 10 days.	
Preliminary Installation Project:		
Equipment Delivery:		09-Aug-99
Installation Start up:		20-Sep-99
Installation Finish:		30-Sep-99
Equipment Acceptance:		

CUSTOMER APPROVAL

APPROVAL

COUNT MANAGER: Sylvio Schmidt
 PROGRAM MANAGER: Roberto Vita
 PROPOSAL MANAGER:

ACCOUNT MANAGER: E. Coccozza
 PROGRAM MANAGER: D. Amaral
 PROPOSAL MANAGER:

PROPOSAL TIMETABLE

REQUESTED DATE: 8-Sep
 REQUESTED by: Darcio A.
 SUGGESTED DELIVERY DATE: 8-Sep

PROPOSAL DELIVERY DATE:
 PROPOSAL DELIVERED BY:
 PROPOSAL RECEIVED BY:

Software Request Form

REF: 271099MM.1A

Mnemonic: CURGTC

Contacts

Originator: Mauricio Matsumoto Phone: 55 11 3030 5230 Pager: 4127765 (Teletrim)
 Department #: BC 823 FAX: 55 11 3030 5230 e-mail: Q14506@email.mot.com
 Alternate: Paulo Wang Phone: 55 41 232 0842 Pager: N.A.

Support

Load / Upgrade performed by:

MCSC Support:

<input checked="" type="checkbox"/>	Motorola	<input type="checkbox"/>	Minor activity; DOES NOT require MCSC support
<input type="checkbox"/>	Customer	<input checked="" type="checkbox"/>	Major activity; requires MCSC support

Billing

Order covered by SMP (no F.O. or contract needed) Booked F.O. _____
 Order not covered by SMP (F.O. & Contract required) Lines: _____

Dates & Flags

Request Date: 27-Oct-99 Cut-Over Date: 15-Nov-99
 Install Date: 15-Nov-99 CRSD: 05-Nov-99 repeat shipment

<input type="checkbox"/>	Best Way Surface	<input type="checkbox"/>	Domestic Fed-Ex
<input type="checkbox"/>	Best Way Air	<input type="checkbox"/>	Domestic Fed-Ex Sat
<input checked="" type="checkbox"/>	International DHL	<input type="checkbox"/>	Counter to Counter

Other: _____

Customer: _____

Shipping, Customer & Destination

<p>Ship to: Motorola do Brasil Ltda. R. Paes Leme, 524 - 9th floor 05.424-010 São Paulo - SP - Brazil Attn: Mauricio Matsumoto Phone: 551130305230</p>	<p>Ultimate Destination: Global Telecom (CURGTC) R. Manoel Ribas 115 - Mercês 81450-990 Curitiba - PR BRAZIL Attn: Mauricio M. Phone: 551130305230</p>
<p>Special Ship by MSAS</p>	
<p>Instructions* The purpose of these tapes is to upgrade the CBSC.</p>	
<p>Ok to book:</p>	

Software Request

Item #	Qty	Part #	Description*	Current Load
1	1	SGVNSCRT2812149		R8.1
2	1	SGVNSCRT2812152		R8.1
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Factory Use Only: F.O. _____	Cost Code: _____
SSD: _____	Approved: _____

WORK REPORT

Florianópolis - Agronômica

Date: 20.09.99

Rua Aristides Lôbo, - Agronômica

By: Eng. André Luiz Vieira Perez

Condition	
ie	1
ne	
ration	
any	
-contracted	2
rk group	2
orkers in	
(*)	7
ic	
r	
ody	
e delivery	
nal	
ayed	
ay Reason	
l Weather	
gular ground	
inage	
roval Pub.Org.	
iciency of material	
hers(describe)	
standing/Obs.	

FCST	ACTUAL	Time Delivery (%)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.0 Pole Foundation		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:	10.09.99	Obs.:									
Finish:											
2.0 Equipment Base		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:	16.09.99	Obs.:									
Finish:	17.09.99										
3.1.1 Pole Grounding		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
3.1.2 Equipment Grounding		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
3.2 Ducts/Cables/Box		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:	14.09.99	Obs.:									
Finish:											
4.0 Power Company Install		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
5.1 Pole Assembly		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
5.2 Antennas Support		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
5.3 Accessories		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
6.0 Equipment Delivery		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
7.0 Install Equipment		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
8.0 Installation RF Antennas		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
9.0 Microwave Installation		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											
10.1 Fence		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:	14.09.99	Obs.:									
Finish:											
10.2 Urbanization		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Start:		Obs.:									
Finish:											

Steps	%
See weight of services that will be executed on the sites	
2.1 Excavation	30
2.2 Shape/Armour	50
2.3 Concrete	20
3.1.1.1 Excavation	30
3.1.1.2 Grounding Poles	20
3.1.1.3 Ground Wiring	30
3.1.1.4 Backfill	10
3.1.1.5 Inspection Boxes	10
3.1.2.1 Excavation	30
3.1.2.2 Grounding Poles	20
3.1.2.3 Ground Wiring	30
3.1.2.4 Backfill	10
3.1.2.5 Inspection Boxes	10
3.2.1 Excavation	20
3.2.2 Conduit	10
3.2.3 Backfill	10
3.2.4 Inspection Boxes	10
3.2.5 Cables	10
3.2.6 Civil Works	20
3.2.7 Electrical Pole	10
3.2.8 Electrical Works	10
4.1 Provisional	50
4.2 Definitive	50
no steps	
5.2.1 TX	50
5.2.2 RF	50
5.3.1 Trays	20
5.3.2 Stairs	10
5.3.3 Platforms	10
5.3.4 Lightning Arrester	10
5.3.5 Tower W. Lights	10
5.3.6 Painting	40
6.1 Container	40
6.2 Batteries	20
6.3 Trans. Equipment	30
6.4 Wire Guide	10
7.1 Container Power Connection	20
7.2 Container Grounding	20
7.3 Batteries Connection	10
7.4 Batteries Assembly at the Stand	10
7.5 Batteries Grounding	10
7.6 Transm. Equip/s. Assembly	10
7.7 Transm. Equip/s. Power	10
7.8 Transm. Equip/s. Grounding	10
8.1 Antennas Delivery	20
8.2 Antennas Installation	20
8.3 Cable Installation	30
8.4 Cable Terminations	20
8.5 Cables Grounding	10
9.1 Antennas Delivery	20
9.2 Antennas Installation	30
9.3 Cable Installation	40
9.4 Cable Terminations	10
10.1.1 Excavation	20
10.1.2 Concrete beam	20
10.1.3 Fence Posts	20
10.1.4 Gate, Barbed Wire and Chain Link Fencing	20
10.1.5 Painting	10
10.1.6 Fence and Gate Grounding	10
10.2.1 Internal Sidewalk	10
10.2.2 External Sidewalk	10
10.2.3 Rocks	80

Observation: _____ Global Motorola Mastec
 Visa Date _____



SENF GTEL 0000/98

Site: COSTEIRA

Solicitada por:
GUSTAVO NASCIMENTO

Data:

NATUREZA DA OPERAÇÃO: TRANSFERÊNCIA DE ATIVO

Serviço Severino, esq. Av. Jorge Lacerda - Costeira - Florianópolis

Materiais da ERB Setorizada (2S)

DATA DE EMISSÃO:
DATA DE SAÍDA:

Lista explodida dos itens que compõe a ESTAÇÃO RADIO BASE SC614

ITEM	CÓDIGO DO PRODUTO	DESCRIÇÃO	QTD	VALOR	TOTAL
1	ST114AA	SC614 BASIC SYSTEM 68 TCH	1		
2	T977AA	DOMESTIC LOAD CENTER	1		
3	T641AA	HIGH STABILITY OSCILLATOR	1		
4	T417AB	DUPLEXER AND DIRECTIONAL COUPLER B BAND	2		
5	ST1012B	BATTERY AND OPTIONS ENCLOSURE	1		
7	T348AC	BATTERY BACKUP (8 HOURS)	1		
8	T472AC	REMOTE GPS AND CABLE (250FT)	1		
9					-
SUB TOTAL 1					-

Sistema de Energia

ITEM	CÓDIGO DO PRODUTO	DESCRIÇÃO	QTD	VALOR	TOTAL
1	ST1012B	BATTERY AND OPTIONS ENCLOSURE			
2	T649AA	DOMESTIC LOAD CENTER	1		
3	T348AC	BATTERY BACKUP (8 HOURS)	1		
4	SUB TOTAL 2				

Kit de Instalação

ITEM	CÓDIGO DO PRODUTO	DESCRIÇÃO	QTD	VALOR	TOTAL
1	CGDS50T007	N-MALE TERMINATION	1		
2	CGDSICPVC25FT	SPAN AND ALARM CABLE	25		
7	01000600	ARAME DE ESPINAR (ROLO)	1		
9	02000201	JUMPER 30 PES NI-NM CABO LDF4 (UMA DAS PONTAS A INSTALAR)	4		

12	08000101	CARGA RF 25W 50 OHM NF NÃO RAD	1		
13	12000301	CABO DE ATERRAMENTO FLEXIVEL 35MM2, VERDE, POR METRO	20		
14	20000301	CONECTOR CRIMPAGEM 35 MM2 ABERTO	3		
15	25000101	PRENSA-CABO DIAMETRO 03-06 MM - M12	2		
16	25000102	PRENSA-CABO DIAMETRO 05-08 MM - M16	2		
17	25000103	PRENSA-CABO DIAMETRO 07-10 MM - M18	2		
18	25000104	PRENSA-CABO DIAMETRO 09-12 MM - M20	9		
19	25000106	PRENSA-CABO DIAMETRO 14-18 MM - M27	10		
20	33000702	BALUN FTD TWISTED-COAXIAL	1		
SUB TOTAL 3					

Rádio Transmissão

ITEM	CÓDIGO DO PRODUTO	DESCRIÇÃO	QTD	VALOR	TOTAL
1	TX-RADIO-07-1504	EQUIPMENT - 15 GHZ, 2/4E1 (1+1)	1		
2	MOT-30100301030	STD 1,2M SINGLE POLARIZED (14.25 - 15.35 GHZ)	1		
3	TX-WGUIDE-14	GUJA DE ONDA E ACESSÓRIOS P/ 15GHZ	1		
4	TX-INSTMAT-18	INSTALLATION MATERIAL - 23 GHZ, 16E1(1+1)	1		
5	TX-OUTD-01	GABINETE	1		
6	TX-OUTD-02	ENERGIA (BATERIA+RETIFICADOR)	1		
7	TX-GER-11	SV-2000	1		
SUB TOTAL 4					

ITEM	CÓDIGO DO PRODUTO	DESCRIÇÃO	UN.	QTD.	VALOR (R\$)	TOTAL (R\$)
01	00000200	CABO COAXIAL 7/8" POR METRO	m	122		
02	01000200	KIT ADAPTADOR ANGULAR	pç	12		
03	01000300	KIT PARA CABO COAXIAL 7/8"	pç	4		
04	01000400	ABRACADEIRA PARA CABO COAXIAL 7/8"	pç	12		
05	01000801	KIT ABRACADEIRA DE NYLON	pç	2		
06	06000304	ANT PAINEL 800MHZ 60° 13 DBD DTE 6	pç	4		
07	06000400	KIT TILT MECANICO ANT. PAINEL 800MHZ	pç	4		
SUB TOTAL 5						TOTAL

QUANTIDADE DE VOLS.:

PM DEVE PREENCHER, confirmando as quantidades necessárias e/ou Eng. De Campo
 MOPR/LOGÍSTICA PREENCHE
 DEPTO. FISCAL GLOBAL/TELECOM PREENCHE NA NOTA FISCAL