

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CARLOS ALBERTO MANTOVANI

**UMA SISTEMÁTICA DE GESTÃO DA CAPACIDADE APOIADA NA ANÁLISE E
MELHORIA DOS PROCESSOS PARA PRESTADORAS
DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES**

Dissertação de Mestrado

Florianópolis

2001

CARLOS ALBERTO MANTOVANI

**UMA SISTEMÁTICA DE GESTÃO DA CAPACIDADE APOIADA NA ANÁLISE E
MELHORIA DOS PROCESSOS PARA PRESTADORAS
DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, Dr.

Florianópolis

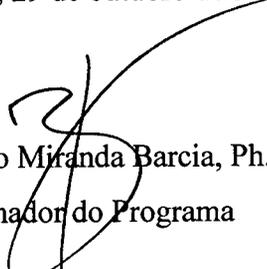
2001

CARLOS ALBERTO MANTOVANI

**UMA SISTEMÁTICA DE GESTÃO DA CAPACIDADE APOIADA NA ANÁLISE E
MELHORIA DOS PROCESSOS PARA PRESTADORAS
DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES**

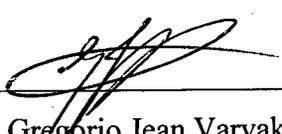
Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção** no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 29 de outubro de 2001.


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dálvio Ferrari Tubino, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof. Gregorio Jean Varvakis Rados, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador


Prof. Osear Ciro Lopez Vaca, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

MANTOVANI, Carlos Alberto. **Uma sistemática de gestão da capacidade apoiada na análise e melhoria dos processos para prestadoras de serviços de telecomunicações.** 2001. 138f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção UFSC. Florianópolis.

Este trabalho surgiu da necessidade de se estabelecer um equilíbrio entre demanda e capacidade de ativação de serviços em uma prestadora de serviços de telecomunicações. O trabalho apresenta uma sistemática de gestão da capacidade apoiada na análise e melhoria dos processos voltados para a área de ativação de serviços, deixando aberta sua aplicação às demais áreas de operações da empresa, contemplando todos os principais processos existentes na mesma, ou particularmente à um processo que se queira estudar.

A sistemática foi baseada no Método das Sete Etapas, que é um método voltado para uma abordagem estruturada para solução de problemas e melhoria de processos. A forma estruturada de abordagem facilitou a elaboração da sistemática, cujo foco principal é o planejamento da capacidade de produção de uma operadora de telecomunicações.

O trabalho apresenta uma aplicação prática e real da sistemática em uma grande operadora de telecomunicações, representada através do processo de ativação de serviços aos seus clientes. Seus resultados permitiram uma melhor relacionamento entre demanda versus capacidade, percebível através dos melhores resultados obtidos ao longo de seis meses de aplicação da sistemática. A abordagem proposta usa como suporte os conceitos da Administração da Produção, Administração de Operações em Serviços e de Sistemas de Telecomunicações.

Palavras-chave: Capacidade, Demanda, Serviços e Telecomunicações.

ABSTRACT

MANTOVANI, Carlos Alberto. **Uma sistemática de gestão da capacidade apoiada na análise e melhoria dos processos para prestadoras de serviços de telecomunicações.** 2001

. 138f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção UFSC. Florianópolis.

This work came out of the need to establish a balance between the demand and the capacity of activating the services in a telecommunication service supplier. Therefore the present dissertation present a systematic of the method of the capacity supported on analysis and improvement of the processes turned to the activation service area, leaving open its application to the operations departments of the area, or, particularly to a special process aimed to study and analysis. The system was based on Seven Step Method, a method turned to a structured approach towards the solution of the problems and improvement of the processes. The structured way of approach facilitated the elaboration of the system, which is focused on the planning of the capacity of the production of a telecommunication operator. Thus, the present research presents a practical and virtual application in a great telecommunication operator, represented through the process of activation of services to its suppliers. Its results allowed a better relationship between demand and capacity, perceived through the best result out of the six months of application of the system. This approach uses as a support the concepts of Service Operations Management and Telecommunications Systems.

Key-words: Capacity, Demand, Services and Telecommunications.

SUMÁRIO

RESUMO.....p.	iv
ABSTRACT.....p.	v
Lista de Figuras.....p.	x
Lista de Quadros.....p.	xii
Lista de Tabelas.....p.	xiii
1 INTRODUÇÃO.....p.	1
1.1 Relevância.....p.	2
1.2 Objetivos.....p.	2
1.3 Estrutura.....p.	3
1.4 Limitações.....p.	4
REFERENCIAL TEÓRICO.....p.	5
2.1 Conceito de Sistemas.....p.	5
2.2 Sistemas de Produção.....p.	6
2.3 Histórico.....p.	8
2.4 Funções dos Sistemas de Produção.....p.	9
2.5 Tipos de sistemas de produção.....p.	12
2.6 Modelos de sistemas de produção.....p.	13
2.7 Planejamento e controle da produção – PCP.....p.	14
2.8 Classificação dos Sistemas de Produção.....p.	16
2.9 Planejamento Estratégico da Produção.....p.	17
2.10 Análise da Capacidade de Produção.....p.	24
2.11 Técnicas de Previsão.....p.	27
2.12 Planejamento Mestre da Produção.....p.	28
2.13 Definição de Serviços.....p.	30
2.14 Classificação de Serviços.....p.	31
2.15 Função Operações de Serviços.....p.	34
2.16 Estratégia de Operações de Serviços.....p.	35
2.17 Fluxos e Gargalos.....p.	38
2.18 Layout.....p.	40

2.19	Gestão da Capacidade em Serviços.....p.	42
2.20	Melhoria Contínua.....p.	48
2.21	Método das Sete Etapas.....p.	50
2.22	Considerações Gerais.....p.	52
3	SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÃO.....p.	54
3.1	Introdução.....p.	54
3.2	Conceitos de Telecomunicações.....p.	55
3.3	Capacidade de Sistemas de Telecomunicações.....p.	58
3.4	Fluxo de Produção por Serviços de Telecomunicações.....p.	62
3.5	Layout.....p.	63
3.6	Serviços de Telecomunicações.....p.	65
3.7	Conclusão.....p.	67
4	MÉTODO.....p.	69
4.1	Introdução.....p.	69
4.2	Método para análise de melhoria da gestão da capacidade.....p.	70
4.3	Etapa 1 – Definição do(s) Processo(s).....p.	70
4.3.1	Subdivisão 1.1 – Processo.....p.	71
4.3.2	Subdivisão 1.2 – Características chaves.....p.	72
4.4	Etapa 2 – Diagnóstico da Situação.....p.	72
4.4.1	Subdivisão 2.1 – Estudo da demanda.....p.	73
4.4.2	Subdivisão 2.2 – Elaboração dos fluxogramas.....p.	74
4.4.3	Subdivisão 2.3 – Elaboração dos postos de trabalho.....p.	74
4.4.4	Subdivisão 2.4 – Elaboração dos indicadores.....p.	75
4.4.5	Subdivisão 2.5 – Definição dos recursos.....p.	76
4.5	Etapa 3 – Planejamento da Capacidade de Produção.....p.	77
4.5.1	Subdivisão 3.1 – Planejamento da capacidade de produção.....p.	77
4.6	Etapa 4 – Análise dos Pontos Críticos.....p.	78
4.6.1	Subdivisão 4.1 – Identificação dos gargalos.....p.	79
4.6.2	Subdivisão 4.2 – Identificação dos recursos críticos.....p.	80
4.6.3	Subdivisão 4.3 – Identificação de falhas.....p.	80
4.7	Etapa 5 – Implementação das Soluções.....p.	81
4.7.1	Subdivisão 5.1 – Gerando soluções.....p.	82

4.7.3 Subdivisão 5.2 – Selecionando as soluções.....p.	83
4.8 Etapa 6 – Acompanhamento das Soluções.....p.	83
4.9 Etapa 7 – Padronização da Melhoria.....p.	84
4.10 Conclusão.....p.	85
5 APLICAÇÃO.....p.	86
5.1 Etapa 1 – Definição do(s) Processo(s).....p.	86
5.1.1 Definição dos Processos.....p.	86
5.1.2 Características Chaves de Qualidade para os Clientes.....p.	87
5.2 Diagnóstico da Situação.....p.	89
5.2.1 Previsão da Demanda.....p.	89
5.2.2 Subdivisão 2.2.....p.	90
5.2.3 Postos de Trabalhos.....p.	90
5.2.4 Indicadores de Produção.....p.	95
5.2.5 Recursos Materiais.....p.	98
5.3 Planejamento da Capacidade de Produção.....p.	98
5.3.1 Recursos Disponíveis.....p.	98
5.4 Pontos Críticos.....p.	100
5.4.1 Gargalo de Tempo.....p.	100
5.4.2 Recursos Críticos.....p.	101
5.4.3 Falhas.....p.	102
5.5 Soluções.....p.	103
5.5.1 Escolha de Soluções.....p.	103
5.5.2 Planejar a Implantação da Solução.....p.	106
5.5.3 Implantar Soluções.....p.	107
5.6 Acompanhamento das Soluções.....p.	108
5.7 Padronização da melhoria.....p.	109
6 CONCLUSÃO.....p.	111
6.1 Considerações Gerais.....p.	111
6.1 Conclusões.....p.	112
6.2 Sugestões para Trabalhos Futuros.....p.	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....p.	115
BIBLIOGRAFIA.....p.	118

ANEXOS.....p. 120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Os Parâmetros de um Sistema.....p.	6
Figura 2:	Elementos de um Sistema de Produção.....p.	7
Figura 3:	Função Produção e Funções Relacionadas.....p.	10
Figura 4:	Funções Básicas de um Sistema de Produção.....p.	10
Figura 5:	A Função Produção.....p.	11
Figura 6:	Visão Geral das Atividades do PCP.....p.	15
Figura 7 ^a :	Taxa de Produção Constante.....p.	23
Figura 7b:	Produção Casada com Vendas.....p.	23
Figura 7c:-	Produção em Patamares.....p.	23
Figura 8:	Etapas do Modelo de Previsão da Demanda.....p.	24
Figura 9:	Etapas do Planejamento e Controle de Capacidade.....p.	24
Figura 10:	Hierarquização dos Planos.....p.	26
Figura 11:	Modelo de Classificação de Serviços.....p.	29
Figura 12:	A Matriz dos Processos dos Serviços.....p.	31
Figura 13:	Interfaces da Função Operações com outras Funções da Empresa.....p.	32
Figura 14:	Um Diagrama mais Detalhado do Fluxo de Processo de Abertura de Ordem de Serviço.....p.	39
Figura 15:	Ferramentas para Conciliar Oferta e Demanda.....p.	45
Figura 16:	Estratégias para Equilibrar o Fornecimento e a Demanda por Serviços.....p.	46
Figura 17:	Ciclo PDCA.....p.	49
Figura 18:	Método das Sete Etapas.....p.	51
Figura 19:	Sistema completo de comunicação.....p.	56
Figura 20:	Modelo de Referência.....p.	57
Figura 21:	Ampliação da Capacidade de Terminais de um Central de Comutação por Pacotes.....p.	59
Figura 22:	Limitação da Capacidade por Recurso.....p.	60
Figura 23:	Capacidade por Serviços.....p.	61
Figura 24:	Layout de uma Estação de Serviços de Telecomunicações.....p.	64
Figura 25:	Método para análise de melhoria da gestão da capacidade.....p.	70
Figura 26:	Resumo da Etapa 2.....p.	72

Figura 27: Subdivisão da etapa 3.....p.	78
Figura 28: Subdivisões da etapa 4.....p.	81
Figura 29: Subdivisões da Etapa 5.....p.	81
Figura 30: Etapa 6.....p.	84
Figura 31: Linha de Montagem da Coordenação de Ativação PR.....p.	94
Figura 32: Diagrama de Precedências da Coordenação de Ativação Paraná.....p.	94
Figura 33: Indicadores de Ativação e Implantação da Embratel.....p.	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Evolução da Administração da Produção no Brasil.....p.	9
Quadro 2: Conteúdo da Estratégia de Produção.....p.	19
Quadro 3: Dinâmica da Melhoria Contínua.....p.	50
Quadro 4: Fluxo de Produção de um Sistema de Telecomunicações.....p.	62
Quadro 5: Potenciais Gargalos.....p.	63
Quadro 6: Subdivisões da Etapa 1.....p.	71
Quadro 7: Síntese dos objetivos das subdivisões 1.1 e 1.2.....p.	71
Quadro 8: Síntese da subdivisão 2.1.....p.	73
Quadro 9: Objetivos da subdivisão 2.2.....p.	74
Quadro 10: Resumo dos objetivos da subdivisão 2.3.....p.	75
Quadro 11: Objetivos da subdivisão 2.4.....p.	76
Quadro 12: Objetivos da subdivisão 2.5.....p.	76
Quadro 13: Resumo das atividades da subdivisão 3.1.....p.	78
Quadro 14: Resumo dos objetivos das subdivisões 4.1, 4.2 e 4.3.....p.	81
Quadro 15: Resumo da subdivisão 5.1.....p.	82
Quadro 16: Resumo da subdivisão 5.2.....p.	83
Quadro 17: Resumo da subdivisão 7.1.....p.	85
Quadro 18: Características chaves x conceitos.....p.	88
Quadro 19: Demanda por Tecnologia de Acesso.....p.	89
Quadro 20: Recursos Materiais x Quantidade por Ativação.....p.	98
Quadro 21: Capacidade Futura.....p.	100
Quadro 22: Pontos Críticos x Efeitos.....p.	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Exemplos de Operações Produtivas.....p.	11
Tabela 2:	Características do Sistema de Produção por Tipos de Operação.....p.	17
Tabela 3:	Descrição dos Critérios de Desempenho.....p.	20
Tabela 4:	Descrição de Áreas de Decisão.....p.	20
Tabela 5:	Informações Necessárias a um Plano de Produção.....p.	22
Tabela 6:	Critérios Competitivos para Operações de Serviços.....p.	36
Tabela 7:	Áreas de Decisão Estratégicas p/um Sistema de Operações de Serviço.....p.	37
Tabela 8:	Método das Sete Etapas.....p.	51
Tabela 9:	Levantamento da Demanda das Ativações da Embratel/PR.....p.	89
Tabela 10:	Postos de Trabalho dos Empregados da Embratel.....p.	91
Tabela 11:	Sub-Processos x Atividades da Terceirizada.....p.	92
Tabela 12:	Atividades x Dados Estatísticos.....p.	93
Tabela 13:	Indicadores de Ativação EMBRATEL.....p.	95
Tabela 14:	Indicadores Propostos.....p.	97
Tabela 15:	Soluções.....p.	107

1 INTRODUÇÃO

A literatura especializada no setor Administrativo tem revelado que há uma década, a prestação de serviços representava mais de setenta por cento dos empregos oferecidos nos Estados Unidos, contra apenas uma porcentagem pequena do setor produtivo (FITZSIMMONS, 1998).

Tal diferença, bastante considerável, denota a importância que o setor de serviços representa atualmente para a sociedade mundial. Importância esta, que muitas vezes passa despercebida no dia-a-dia, pois a produção de bens parece ser o grande conceito que cerca a sociedade no cotidiano. Compram-se bens: um carro, um *notebook*, uma geladeira, um sapato e tantas outras coisas que enaltecem o sistema produtivo e são marcantes. Todavia, vai-se ao banco, come-se em um restaurante, telefona-se, acessa-se à Internet, contrata-se um engenheiro, um arquiteto, faz-se viagens de ônibus e avião e tantas outras situações de uso da prestação de serviços, que passam despercebidas e não marcam, senão quando se é mal atendido.

Tal qual o carro chefe, os serviços de telecomunicações sofreram uma verdadeira evolução nos últimos trinta anos (BARRADAS, 1995). Parte-se das comunicações unidirecionais em massa – rádio e televisão – para as comunicações bidirecionais simultâneas em grupo ou familiares – telefones residenciais – e recentemente para as comunicações pessoais móveis – telefones celulares. Os serviços de telecomunicações, aliás, deram um enorme empurrão para o rompimento de barreiras, globalizando países, costumes, valores e produtos. Produz-se bens e serviços em um extremo do mundo e consome-se estes mesmos bens e serviços noutro extremo.

O conceito central deste trabalho é a de que prestadoras de serviços de telecomunicações devem ter sua área de operações tratadas como linhas de produção. Onde tem-se *backbones* – concentração de equipamentos de telecomunicações – tem-se a fábrica; e onde tem-se os pontos de concentração de clientes, tem-se mini-fábricas. Tanto os *backbones*, como a forma de ligação destes entre si e destes com os pontos de presença dos clientes fazem parte do serviço de telecomunicações. A ligação do *backbone* com o cliente é conhecida como Last Mille.

1.1 Relevância

Este trabalho justifica-se pela necessidade de se buscar um equilíbrio entre demanda e capacidade de ativação de serviços em uma prestadora de serviços de telecomunicações. Nesta, uma distribuição não uniforme da demanda pode proporcionar desvios quanto ao uso dos recursos relativos à capacidade de ativação, ora sobre-dimensionando-os, ora sub-dimensionando-os. Tome-se como exemplo, uma operadora qualquer que passa as três primeiras semanas de um mês com capacidade ociosa e na última semana sofre por ausência de capacidade para suprir suas metas de entrega de serviços aos seus clientes. Este descompasso gera descontentamento às áreas comercial, administrativa e operações da prestadora de serviços.

Buscando solucionar este problema, partiu-se para uma análise do problema da gestão da capacidade e face ao uso de tecnologias em constante evolução, a solução deveria englobar um processo de melhoria contínua.

Voltado para as empresas operadoras de telecomunicações e para os acadêmicos com estudo voltado para Operações em Serviços, este trabalho busca auxiliar na gerência da área de operações de uma prestadora de serviços, independente do porte da mesma. No concorrido mercado brasileiro de telecomunicações, conquistar e manter um cliente não são tarefas das mais fáceis. Desde a venda, passando pela implantação e ativação, até o pós-venda, há muito trabalho para que se possa conquistar e manter o cliente.

Sendo assim, este trabalho apresenta uma sistemática de gestão da capacidade apoiada na análise de melhoria dos processos voltados para a área de ativação de serviços, deixando aberta sua aplicação às demais áreas de operações da empresa, contemplando todos os principais processos existentes na mesma, ou particularmente à um processo que se queira estudar.

1.2 Objetivos

O objetivo geral do trabalho é elaborar uma sistemática de gestão da capacidade apoiada na análise e melhoria dos processos voltada para a área de ativação de serviços de uma operadora de telecomunicações.

Os objetivos específicos são:

- Descrever os sistemas de telecomunicações dentro da visão de um sistema de produção;
- Descrever um Método de Gestão da Capacidade apoiado na análise e melhoria dos processos voltados para uma prestadora de serviços de telecomunicações;
- Aplicar o método na área de ativação de serviços de uma prestadora de serviços de telecomunicações, identificando todas as fases e as soluções/resultados obtidas;
- Analisar os recursos empregados na ativação de serviços de uma operadora de telecomunicações.

1.3 Estrutura

A parte teórica do estudo foi realizada através do método dedutivo-indutivo, ou seja, utilizou-se um método de investigação científica que, através de pesquisa bibliográfica, reúne os principais aspectos teóricos concernentes ao tempo proposto. Em seguida, tendo-se organizado o material bibliográfico, procedeu-se à elaboração de uma conclusão crítica.

Na parte prática do estudo, elaborou-se um Método de Gestão da Capacidade utilizando-se um método para solução de problemas como base, com a finalidade de aplicação em um ambiente real de uma prestadora de serviços de telecomunicações, obtendo-se resultados verdadeiros.

Este trabalho está dividido em seis capítulos, abrangendo os seguintes conteúdos:

O capítulo 01 trata da introdução ao trabalho, da relevância teórica e prática do trabalho para os acadêmicos e para as empresas atuantes no mercado de prestação de serviços de telecomunicações, uma vez que se trata de um estudo de caso. Na seqüência são descritos os objetivos geral e específicos do trabalho e sua estrutura;

No capítulo 02 está a revisão bibliográfica usada para o desenvolvimento do método. A revisão está baseada em dois tópicos: Planejamento e Controle da Produção e a Administração de Operações em Serviços. Os dois tópicos estão colocados com o objetivo de modelar a prestação de serviços em telecomunicações como uma fábrica que produz continuamente infinitos acessos para ligar seus clientes aos backbones de serviços;

O capítulo 03 trata dos Sistemas de Telecomunicações. Conceitos relativos às telecomunicações, as tecnologias e os principais serviços são apresentados neste capítulo com o enfoque de produção;

O capítulo 04 apresenta o Método de Gestão da Capacidade apoiado na análise e melhoria dos processos para a prestação de serviços em telecomunicações, baseado no Método de Sete Etapas. O Método de Gestão da Capacidade está dividido em sete etapas;

No capítulo 05 tem-se uma aplicação prática e real do método, através da prestadora de serviços de telecomunicações EMBRATEL, onde se aplica o método na Coordenação de Ativação de Serviços no Paraná;

Finalizando, o capítulo 06 apresenta a conclusão do trabalho e sugestões de melhoria e de trabalhos futuros.

1.4 Limitações

As principais limitações encontradas na realização deste trabalho foram relacionadas ao tempo, à abrangência em termos de processos e de região e aos dados em si.

Quanto ao tempo, demarcou-se um período para coleta dos dados, elaboração do método e aplicação do método. No primeiro período os dados de campo foram coletados junto aos executantes das atividades e dos sistemas de informações da organização em estudo. No segundo, que ocorreu em paralelo com o primeiro, foi definido o método a ser utilizado para a análise de melhoria do processo. Num terceiro momento foram aplicadas as soluções propostas pelo método.

No que diz respeito à limitação dos processos escolhidos, houve uma real limitação por questões de limitar o estudo, pois são vários os processos existentes em uma prestadora de serviços de telecomunicações de grande porte. Da mesma forma limitou-se a região de abrangência pelos motivos da própria organização interna da empresa, bem como da dificuldade de se obter dados de outras regiões, que não o Paraná.

Quanto aos dados houve limitações quanto a origem dos dados e sua coleta no tempo pelo motivo da Coordenação de Ativação de serviços ter sido criada em 01/01/2000 e os dados relativos aos processos de ativação do passado não estarem disponíveis da forma como a utilizada na realização deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceito de Sistemas

A palavra “sistema” tem muitas conotações:

um conjunto de elementos interdependentes e interagentes; um grupo de unidades combinadas que formam um todo organizado e cujo resultado (*output*) é maior que o resultado que as unidades poderiam ter se funcionassem independentemente. O ser humano, por exemplo, é um sistema que consiste em um número de órgãos membros, e somente quando estes funcionam de modo coordenado o homem é eficaz. Similarmente, pode-se pensar que a organização é um sistema que consiste em um número de partes interagentes. (CHIAVENATO, 1993).

CHIAVENATO (1993) resume que da definição de Bertalanffy, o sistema é um conjunto de unidades reciprocamente relacionadas, e que desta definição decorrem dois conceitos relativos à sistema: o propósito (objetivo) e o globalismo (totalidade).

O propósito diz respeito ao objetivo do sistema, enquanto o globalismo anuncia que todo sistema tem uma natureza orgânica, pela qual uma ação que produza mudança em uma das unidades do sistema, com muita probabilidade deverá produzir mudanças em todas as outras unidades.

Quanto à classificação dos sistemas, pode-se ter, ainda segundo CHIAVENATO (1993):

- quanto à sua constituição, os sistemas podem ser físicos ou abstratos:

- Sistemas físicos são aqueles compostos de equipamentos, de maquinaria e de objetos e coisas reais.
- Sistemas abstratos quando compostos de conceitos, planos, hipóteses e idéias.

- quanto à sua natureza, pode-se ter sistemas abertos ou fechados:

- Sistemas fechados são aqueles que não apresentam intercâmbio com o meio ambiente que os circunda. Assim, não interferem e não recebem interferência do meio externo.
- Sistemas abertos são aqueles que apresentam intercâmbio com o ambiente, através de entradas e saídas. Há uma troca de matéria e energia com o meio.

Na figura 1 pode-se observar os cinco parâmetros definidos por CHIAVENATO (1993), cujas funções são:

- entrada ou insumo: é a partida do sistema que fornece o material ou energia para a operação do sistema;
- saída: os resultados da operação são as saídas do sistema;
- processamento: é fenômeno que produz mudanças, é o mecanismo de conversão das entradas em saídas;
- retroação ou Alimentação de retorno: tem por objetivo o controle da operação do sistema;
- ambiente: é o meio que envolve externamente o sistema.

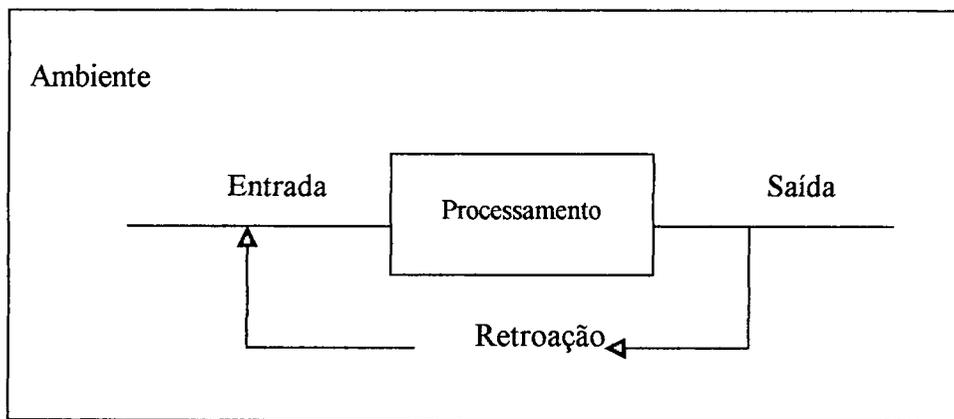


Figura 1 – Os Parâmetros de um Sistema.

2.2 Sistemas de Produção

Os sistemas de produção nunca estiveram em destaque como nos dias de hoje. Fruto de uma acirrada disputa por mercados globalizados, as organizações investem em melhorias dos sistemas produtivos, buscando vantagens competitivas. Queda de barreiras alfandegárias, mercados comuns, privatizações, novas tecnologias e concorrência sem limites pressionam as organizações para que seus sistemas produtivos sejam flexíveis, rápidos na implantação de novos projetos e apresentem baixos *lead times* e estoques.

Em seu trabalho, PALOMINO (1995), coloca que toda empresa, para poder funcionar, adota um sistema de produção com vistas a realizar suas operações e produzir seus produtos ou serviços da melhor maneira possível, e com isto garantir sua eficiência e eficácia.

Um Sistema de produção começa a tomar forma desde que se formula um objetivo e se elege o produto que se vai comercializar. Deste modo, toda

empresa, como um sistema de produção, tem por finalidade organizar todos os setores que fazem parte da mesma para realizar suas operações de produção, adotando uma interdependência lógica entre todas as etapas do processo produtivo, desde que as matérias primas ou materiais deixam o almoxarifado até chegar posteriormente (depois de sofrer uma alteração) ao depósito de produtos acabados na qualidade de produto final. (PALOMINO, 1995)

MOREIRA (2000) define sistema de produção como o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços. O autor identifica alguns elementos constituintes fundamentais no sistema de produção: os insumos, o processo de conversão, os produtos/serviços e o subsistema de controle, conforme figura 2.

Os insumos são os recursos a serem transformados diretamente – matérias-primas – e os recursos que movem o sistema – mão-de-obra, capital, instalações e outros -. O processo de conversão muda o formato das matérias-primas em manufatura, enquanto em serviços cria-se o serviço. O sistema de controle objetiva assegurar que as programações sejam cumpridas por meio de padrões pré-estabelecidos. Como o sistema de produção é um sistema aberto, está sujeito às influências e restrições do meio ambiente.

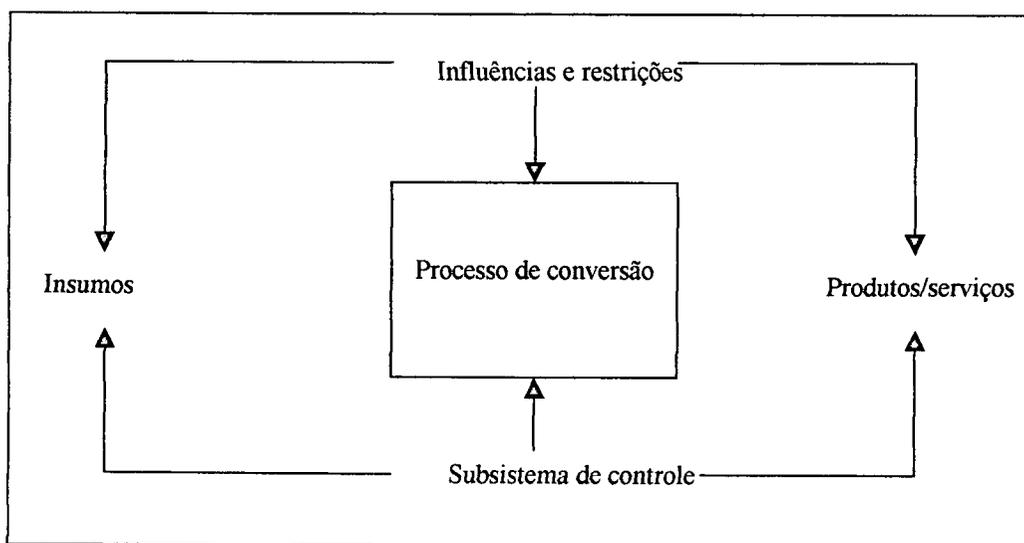


Figura 2: Elementos do Sistema de Produção (MOREIRA, 2000).

Estas influências e restrições vêm de duas linhas: internas e externas. As internas dizem respeito às outras áreas funcionais da empresa (Marketing, Finanças, Recursos Humanos e outras). As externas abordam as condições econômicas gerais do país, as políticas e regulações governamentais, a competição e a tecnologia.

Como se pode observar na definição de MOREIRA (2000), os sistemas de produção não tratam apenas de “fábricas” – fabricação de bens - mas da prestação de serviços, também.

2.3 Histórico

Os sistemas produtivos têm sua origem associada ao gerenciamento científico do início do século passado. Tanto o taylorismo como o fordismo transformaram toda uma forma de produzir e viver. Para FURTADO (1999) a linha de montagem e o consumo de massa não poderiam ser entendidos sem estes dois representantes.

Taylor, segundo FURTADO (1999), trouxe para o universo fabril um novo padrão na forma de organização e gestão do trabalho, baseando-se no controle central dos tempos e movimentos envolvidos no processo produtivo e na separação do trabalho manual do trabalho intelectual. Ainda, para Taylor, iniciativa e autonomia não eram categorias que deveriam pertencer aos trabalhadores, mas sim aos gerentes. Para os operários, cabiam a execução das tarefas preestabelecidas pelos gerentes.

O fordismo complementou o trabalho de Taylor através de uma visão que contemplou as relações sociais externas e internas à fábrica. Para CLARKE (1991), o fordismo apresentou uma revolução tecnológica no que tange à linha de produção e montagem, separando-as, bem como na produção em massa de peças padronizadas. As relações sociais de produção e de consumo também evoluíram com Ford.

O modelo japonês de produção ou toyotismo desponta na década de setenta. FURTADO (1999) apresenta algumas características do toyotismo, tais como, operação simultânea de diferentes máquinas por um único trabalhador, eliminação de todo e qualquer desperdício, tais como, estoques intermediários e finais excessivos, tempo reduzido de preparação das máquinas, defeitos ou retrabalho, etc. Em suma o toyotismo era um fábrica sob pressão, produzindo na quantidade certa e no tempo certo.

No Brasil, segundo MACHLINE (1994), a industrialização recebeu forte impulso nos períodos correspondente às duas grandes guerras, em função das dificuldades de importação de bens industrializados. Dado que as indústrias eram de pequeno porte, havia preocupação quase juvenil nos aspectos de tecnologia, equipamentos e volume de produção. Com o

surgimento da indústria automobilística na década de cinquenta e das primeiras escolas de administração, os conceitos e práticas de administração de produção passam a ser divulgados.

O quadro a seguir mostra a evolução da Administração da Produção no Brasil.

Quadro 1: Evolução da Administração da Produção no Brasil

Período	1957-1973	1974-1994
Características contextuais	Prosperidade no cenário mundial Crescimento do PIB no Brasil Entrada da indústria automobilística Salto tecnológico	Início da influência do “modelo japonês” Disseminação de novas técnicas de produção Automação e informatização Sofisticação na gestão empresarial
“Agenda”	Desenvolvimento de fornecedores Controle estatístico de qualidade Controle de custos Engenharia econômica Gestão de projetos Gestão e controle de estoques Relações humanas Dinâmica de sistemas Organização e método Organização industrial	Círculos de controle de qualidade Análise de valor Campanhas contra desperdícios Desburocratização MRP-Material requirements planning JIT- just in time CAD-CAE-CAM-CIM Fabricação flexível Ajuste rápido de máquinas Sistema de produção Toyota Células de manufatura Teoria das restrições Controle da qualidade total ISO 9000

Fonte: Adaptado de MACHLINE (1994).

2.4 Funções dos Sistemas de Produção

Em SLACK et al. (1996) a função produção é central para a organização porque produz bens e serviços que são a razão de sua existência, mas não é a única nem, necessariamente, a mais importante. Outras funções existem e possuem suas próprias responsabilidades, de tal forma que todas devem estar ligadas à função produção, com vistas à um objetivo organizacional comum. Para SLACK et al. (1996), além da função produção, existem dois

grupos de funções. A primeira é dita principal e está dividida em marketing, contábil-financeira e desenvolvimento de produto/serviço. A segunda, conhecida como funções de apoio englobam a função recursos humanos, compras e engenharia/suporte técnico.



Figura 3: Função Produção e Funções Relacionadas (SLACK, 1996).

Para TUBINO (1997), os sistemas produtivos exercem uma série de funções operacionais, que podem ser agrupadas em três categorias: Finanças, Produção e Marketing (figura 04). Estes três grupos seguem a tendência de serem Inter-relacionados, eliminando barreiras funcionais, que limitam o sucesso do sistema de produção. Assim, as três funções devem ter suas atividades desenvolvidas em perfeita harmonia, num livre trânsito de comunicação para os reais objetivos de melhoria do sistema de produção.

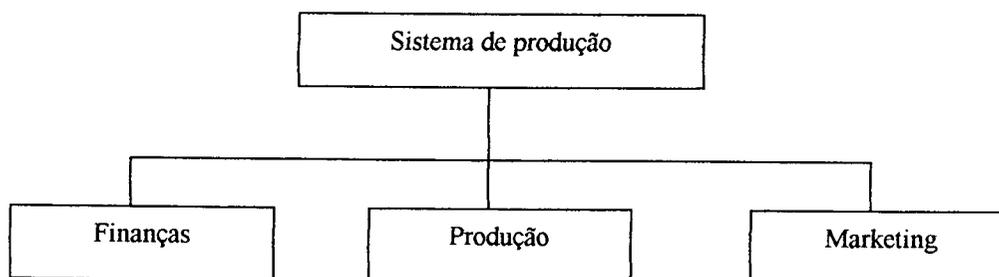


Figura 4: Funções Básicas de um Sistema de Produção (TUBINO, 1997).

A função produção compreende as atividades de fabricação, montagem, armazenagem, movimentação, entretenimento, aluguel, permuta, empréstimos e outras. A tabela 1 nos fornece exemplos de operações produtivas.

Tabela 1: Exemplos de Operações Produtivas

Tipos de Operações	Sistemas Produtivos
Produção de bens	Manufaturas, construção civil, estaleiros, minerações, agropecuárias.
Movimentação e armazenagem	Correio, hotelaria, transportadoras, aerolíneas, entrepostos.
Entretenimento e comunicação	Estações de TV e rádio, clubes, estúdios de cinema, telecomunicações, jornais.
Aluguel, permuta e empréstimos.	Banco, operadora de leasing, seguradoras, locadoras de bens.

Fonte: Adaptado de Tubino (1997)

A função produção transforma insumos em bens ou serviços por meio de um ou mais processos adicionando valor aos bens ou serviços durante o processo de transformação (figura 5).

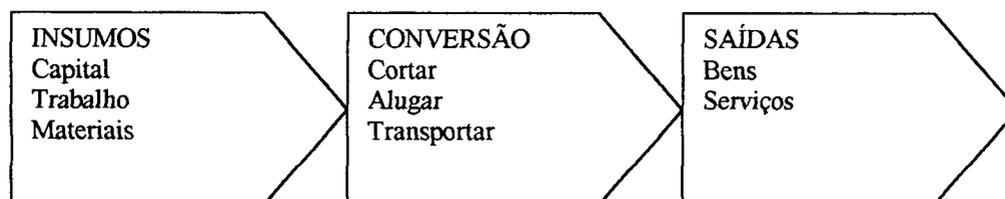


Figura 5: A Função Produção (TUBINO, 1997).

Para TUBINO (1997) a função marketing está encarregada de vender e promover os bens e serviços produzidos por uma empresa, tomando decisões sobre estratégias de publicidade e estimativas de preços para os mesmos. O relacionamento do marketing com a produção se dá através da informação à produção acerca da demanda dos produtos ou serviços e mapeamento sobre as potenciais necessidades dos clientes, ajudando sobremaneira o desenvolvimento de novos produtos. Dentro destes enfoques, o marketing buscará clientes que queiram acordos de longo prazo – equilíbrio da demanda e alimentadores para o desenvolvimento de novos produtos.

A função de finanças, segundo TUBINO (1997), está encarregada de administrar os recursos financeiros da empresa e alocá-los onde forem necessários. Orçamentação, acompanhamento de receitas e despesas, provisão de fundos, aplicações, novos investimentos, fluxo de caixa e outros são funções de finanças.

Em GITMAN (1997) pode-se definir “finanças” como a arte e a ciência de administrar fundos. Ela ocupa-se do processo, instituições, mercados e instrumentos envolvidos na transferência de fundos entre pessoas, empresas e governos.

GAITHER (2001) descreve que gerentes na função marketing são responsáveis por criar demanda para os produtos e serviços de uma organização; os gerentes na função de finanças são responsáveis por atingir os objetivos financeiros da firma; e os gerentes de operações administram o sistema de produção, tendo como principal preocupação as atividades do processo de transformação ou produção.

Além destas três funções básicas, TUBINO (1997) cita quatro funções de suporte:

- engenharia: responsável por todas as atividades técnicas do projeto dos produtos, dos processos de fabricação e montagem dos bens ou serviços;
- compras ou suprimentos: cuja função é suprir o sistema produtivo com as matérias-primas, componentes, materiais indiretos e equipamentos necessários à produção dos bens ou serviços;
- manutenção: encarregada de manter os equipamentos e instalações do sistema de produção em perfeitas condições de atividade;
- recursos humanos: cuja responsabilidade é recrutar, contratar e treinar os novos e antigos empregados da organização. Deverá atuar também no relacionamento com os sindicatos, discutindo a política salarial e negociando contratos.

2.5 Tipos de Sistemas de Produção

PALOMINO (1995) descreve em seu trabalho os tipos de sistemas de produção, que resumem-se em dois grandes grupos: produção contínua e produção intermitente. A produção intermitente por sua vez está dividida em produção em lotes e produção sob encomenda.

O sistema de produção contínua é caracterizado pelo grande volume de produção, produto padronizado e produção de grandes lotes de cada vez. O ritmo de produção é acelerado e as operações são executadas sem interrupção ou mudança.

O sistema de produção intermitente diz respeito à produção nas quais as instalações devem ser suficientemente flexíveis para manejar uma ampla variedade de produtos e tamanhos.

O sistema de produção em lotes é caracterizado por produzir uma quantidade limitada de um tipo de produto de cada vez, conhecida como lote de produção. Os lotes de produção são produzidos um a seguir do outro, fazendo com que a organização estabeleça um plano de produção antecipado com o objetivo de melhor aproveitar seus recursos de produção.

O sistema de produção sob encomenda é tratado sob encomenda, o que permite à organização montar um plano específico para atendê-la. Geralmente os pedidos são de natureza não repetitiva e as quantidades podem variar de um a centenas de unidades.

2.6 Modelos de Sistemas de Produção

Segundo PALOMINO (1995), modelo é a representação de alguma coisa, podendo ser definido como a representação simplificada de um sistema com o propósito de estudar o mesmo. A definição de modelo está intimamente ligada à definição de cibernética, cuja definição é uma ciência da comunicação e do controle, seja no animal (seres vivos) seja na máquina.

PALOMINO (1995) observa que os modelos são importantes porque permitem representar sistemas, já que são réplicas ou abstrações das características essenciais de um processo, além de mostrarem a reação entre causa e efeito e entre objetivos e restrições. Assim, os modelos podem ser classificados em modelos matemáticos, físicos e esquemáticos.

O modelo matemático usa notação simbólica e equações matemáticas para representar os sistemas. É fácil de manipular, o efeito das variáveis interatuantes se aprecia claramente e, acima de tudo, é um modelo preciso.

O modelo físico é uma réplica da realidade com mudança de escala. Pode-se, então aumentar os modelos microscópios ou reduzir os modelos com enormes estruturas. Na mudança de escala podem se perder detalhes pertinentes aos modelos originais.

O modelo esquemático faz uso de gráficos, diagramas, redes e outros. Todos representam a realidade. Como exemplo, a evolução de um determinado preço pode ser observada através de gráficos bidimensionais.

CASTRO (1997) apresenta um exemplo da aplicação do modelo matemático em uma fábrica de leite com chocolate. O autor enfatiza que o tratamento matemático do planejamento da produção torna-se mais complicada quando existem significantes tempos de setup, ou múltiplos produtos sendo produzido com as mesmas facilidades. O modelo proposto considera a demanda como sendo estocástica. As demandas para cada dia do ano são tratadas como independentes e identicamente distribuídas por variáveis randômicas com a distribuição da probabilidade conhecida. A taxa de defeitos do processo de produção é tratada como constante, sendo que se levou em conta os estoques no modelo.

2.7 Planejamento e Controle da Produção - PCP

As atividades do PCP são desenvolvidas por um departamento de apoio à produção e buscam coordenar e aplicar os recursos produtivos de forma a atender o planejamento estratégico, tático e operacional. Caberá ao PCP administrar todos os recursos humanos e físicos do sistema produtivo para atingir as metas e estratégias preestabelecidas.

Segundo TUBINO (1997) o PCP administra um conjunto de informações coletadas junto à Engenharia de produtos, Engenharia de processo, Marketing, Compras, Manutenção, Recursos humanos e Finanças, proporcionando um relacionamento direto e indireto com todas as funções do sistema produtivo.

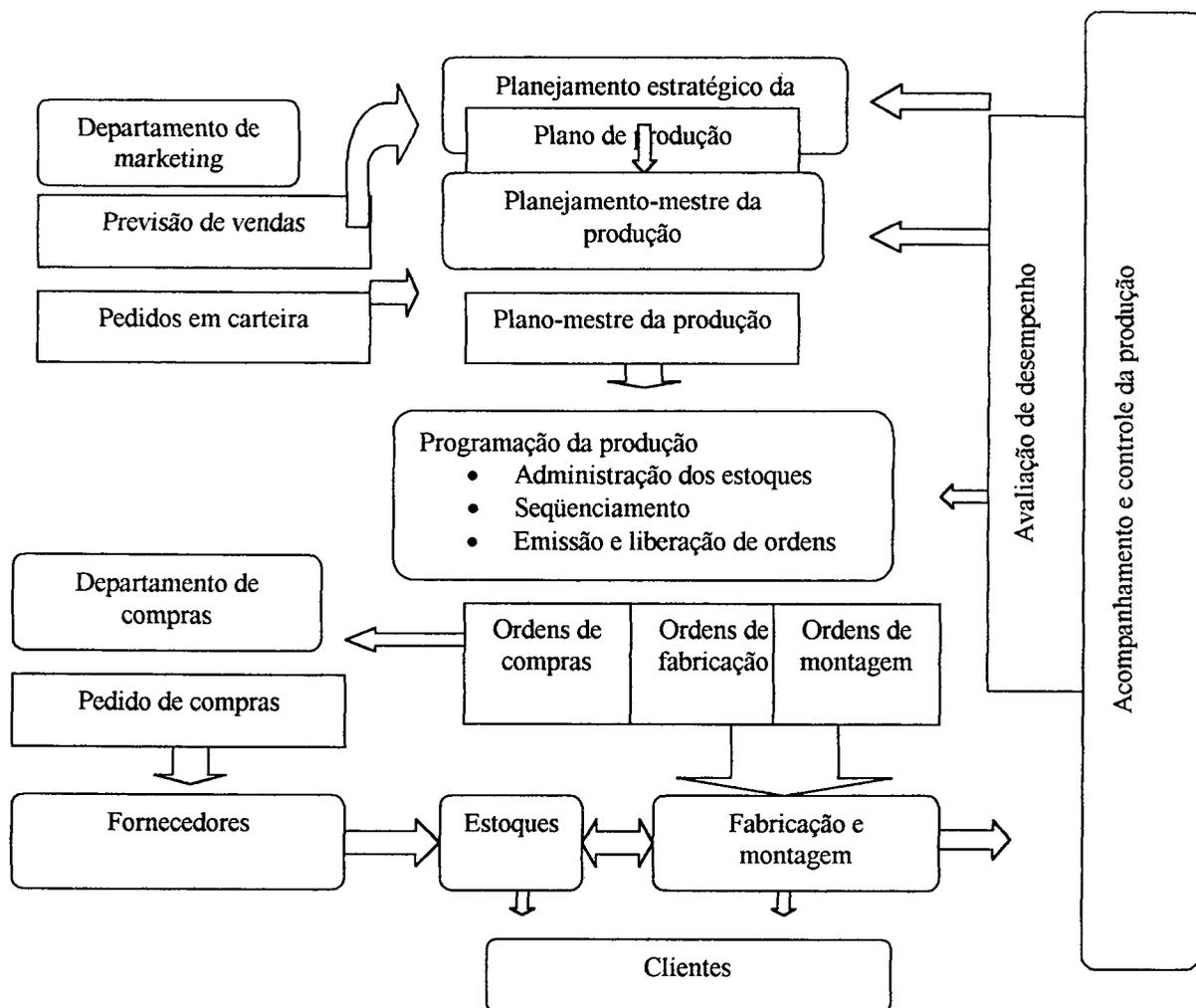


Figura 6: Visão Geral das Atividades do PCP

As atividades exercidas pelo PCP, figura 06, abrangem três níveis:

- planejamento estratégico da produção: estabelece um plano de produção para um período de longo prazo segundo as estimativas de vendas e disponibilidade de recursos financeiros e produtivos. Neste caso trabalha-se com família de produtos ou serviços;
- planejamento-mestre da produção: estabelece um plano detalhado de produtos finais, detalhado a médio prazo, período a período, a partir do plano de produção. Neste plano –PMP- especifica-se itens finais que fazem partes das famílias de produtos ou serviços. Adotam-se os pedidos de carteira já confirmados.
- programação da produção: com base no PMP e nos registros de controle de estoques, a programação da produção estabelece a curto prazo quanto e quando comprar, fabricar e montar cada item necessário à composição dos produtos finais.

Da programação da produção saem as ordens de compra, ordens de fabricação e ordens de montagem.

TUBINO (1997) cita também o acompanhamento e controle da produção, que por meio de coleta e análise de dados, busca garantir que o programa de produção emitido seja executado a contento. Este acompanhamento já está disponível na forma informatizada, através de coletores automatizados, que aceleram o PCP e a produção.

KUMAR (1999) afirma que o PCP possui uma importante função gerencial em qualquer situação de produção. A tradicional abordagem do PCP requer que os dados de custos das entradas, custos de processamento, preços de venda das saídas e a previsão da demanda estejam disponíveis. Em seu artigo, KUMAR (1999) descreve dois modelos não lineares para o PCP baseados na eficiência do DEA (Data Envelopment Analysis). O DEA é um programa de aproximação matemática usado para avaliar a relativa eficiência de um grupo. O DEA utiliza a razão entre os agregados de entrada e os de saída como uma medida de eficiência.

2.8 Classificação dos Sistemas de Produção

Em sua obra, TUBINO (1997) cita três formas de classificar os sistemas de produção: por grau de padronização dos produtos, por tipo de operações e pela natureza do produto.

Segundo o grau de padronização dos produtos fabricados pelos sistemas produtivos, pode-se ter: produtos padronizados que apresentam alto grau de uniformidade são produzidos em grande escala, estão à disposição no mercado e seus sistemas produtivos estão organizados de forma padronizada; e os produtos sob medida cujos bens ou serviços são desenvolvidos para um cliente específico, como no caso de um navio ou um vestido personalizado.

De acordo com o tipo de operações, os sistemas de produção poderão ser: processos contínuos e processos discretos. Os processos contínuos, cujos bens não podem ser identificados individualmente, apresentam alto investimento, mão-de-obra para operação e têm-se como exemplo a produção de energia elétrica, petróleo e seus derivados, produtos químicos e outros. Os processos discretos, cujo bem ou serviço pode ser isolados em lotes ou unidades, poderão ser repetitivos em massa - produção em larga escala -, repetitivos em lote - produção de um volume médio de bens ou serviços padronizados - e por projeto -

atendimento de uma necessidade específica de um cliente -. Em seguida, a tabela 02, dá as características dos sistemas de produção por tipos de operação.

Tabela 2: Características do Sistema de Produção por Tipos de Operação

	Contínuo	Repetitivo em massa	Repetitivo em lotes	Projeto
Volume de produção	Alto	Alto	Médio	Baixo
Variedade de produtos	Pequena	Média	Grande	Pequena
Flexibilidade	Baixa	Média	Alta	Alta
Qualificação da MOD	Baixa	Média	Alta	Alta
Layout	Por produto	Por produto	Por processo	Por processo
Capacidade ociosa	Baixa	Baixa	Média	Alta
Lead times	Baixo	Baixo	Médio	Alto
Fluxo de informações	Baixo	Médio	Alto	Alto
Produtos	Contínuos	Em lotes	Em lotes	Unitário

Fonte: Adaptado de Tubino (1997)

Por último têm-se os sistemas de produção pela natureza do produto, onde se verifica a diferenciação entre produto e serviço. Se o produto fabricado é tangível diz-se que tem-se uma manufatura de bens; se por outro lado, o produto é intangível, diz-se que o sistema de produção é um prestador de serviços.

2.9 Planejamento Estratégico da Produção

O planejamento estratégico busca analisar as tendências condicionantes do ambiente e os recursos da organização com o objetivo de determinar a melhor alternativa entre oportunidades e recursos.

A missão da organização é a razão da existência da mesma. TUBINO (1997) comenta que deve fazer parte da missão uma clara definição de qual é o negócio em que se está atuando e qual deverá sê-lo no futuro, bem como qual filosofia adotada pela organização. Poder-se-á ter uma missão clara com a criação da empresa, ou então, o alto escalão deverá defini-la no desenvolvimento natural da organização. Ainda, como a missão corporativa é uma meta a ser alcançada, ela deve ser operacionalizada por meio da definição e implementação das

estratégias corporativa, competitiva e funcional. O conceito de missão elaborada por Tubino diz respeito à produção de bens.

GIANESI (1996), afirma, numa visão mais voltada à serviços, que a determinação do conceito de serviço ou missão do serviço é um elemento fundamental para o atendimento dos objetivos estratégicos através das operações. O conceito de serviços constitui a missão do sistema de operações e sua definição clara e adequada permitirá que o gerente de operações planeje suas ações.

SLACK et al. (1996) apontam que todas as organizações precisam de uma direção estratégica. Há uma hierarquia estratégica nas organizações, uma vez que a estratégia corporativa direciona a organização de uma forma global e a estratégia de negócios estabelece a missão e objetivos individuais de cada unidade de negócio da organização.

A estratégia de produção para SLACK et al. (1996) está dividida em macrooperação e microoperação. A primeira diz respeito à estratégia de negócios da organização e a segunda está ligada a estratégia de produção do negócio. O conteúdo da estratégia de produção deverá abranger decisões de prioridade de seus objetivos de desempenho, decisões de projeto, decisões de planejamento e controle e decisões de melhoria. O quadro 2 aponta um resumo acerca do conteúdo das decisões necessárias para a estratégia de produção.

Quadro 2: Conteúdo da Estratégia de Produção

Áreas de decisão	Conteúdo
Prioridade de objetivos de desempenho	Três coisas são importantes: <ol style="list-style-type: none"> 1. As necessidades específicas dos grupos de consumidores; 2. As atividades dos concorrentes; 3. O estágio do ciclo de vida do produto no qual se encontra o produto ou serviço
Decisões de projeto	São as decisões que definem a forma física da produção e seus produtos e serviços: <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia de desenvolvimento de novos produtos/serviços; • Estratégia de integração vertical; • Estratégia de instalações; • Estratégia de tecnologia; • Força de trabalho e estratégia organizacional
Decisões de planejamento e controle	Definem sistemas, procedimentos e políticas que determinam a forma como a operação realmente atuará na prática:

	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia de ajuste da capacidade; • Estratégia de desenvolvimento de fornecedores; • Estratégia de estoques; • Estratégia de sistemas de planejamento e controle.
Decisões de melhoria	<p>São aquelas que mediando e aperfeiçoando o desempenho da produção, aproximam-se das metas da organização:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia de processo de melhoria; • Estratégia de prevenção e recuperação de falhas.

Fonte: SLACK et al. (1996).

TUBINO (1997), baseado na missão da organização, cita três níveis hierárquicos dentro de uma empresa onde se encontram estratégias de planejamento: o nível corporativo, o nível da unidade de negócios e o nível funcional.

O nível corporativo, conhecido como estratégia corporativa, define as áreas de negócios em que a organização irá atuar; como adquirir e priorizar os recursos corporativos necessários para atender cada unidade de negócios. A tomada de decisão acerca de uma diversificação dos negócios, tratada na estratégia corporativa, deverá ser baseada numa análise financeira, onde custo e rentabilidade de cada novo serviço serão avaliados.

O nível da unidade de negócios - estratégia competitiva – define as metas e as estratégias que serão empregadas para cada área funcional do negócio. Serão tratadas a alocação de recursos necessários e as habilidades organizacionais necessárias para a produção dos bens e/ou serviços. A opção custo/benefício tomada pela empresa irá competir com as demais opções dos concorrentes e a definição pelos clientes das vantagens e desvantagens dos produtos/serviços definirão a margem de lucro aceitável e o volume de vendas para atender suas necessidades. PORTER (1986) define três estratégias genéricas de margem/volume que podem ser empregadas por empresas em um mercado competitivo: liderança de custo, onde buscar-se-á a liderança com produção ao menor custo possível; liderança por diferenciação, onde será valorizada uma característica exclusiva do produto/serviço em relação aos concorrentes e a liderança por focalização, onde o foco será a liderança de um determinado segmento do mercado, onde a empresa possui uma forte presença.

A estratégia de produção, relativa ao terceiro nível, dita funcional, diz respeito ao conjunto de políticas no âmbito da função de produção. Esta estratégia basear-se-á nas prioridades

relativas ao critério desempenho e na política para as diferentes áreas de decisões da produção.

TUBINO (1997) apresenta os principais critérios de desempenho empregados na produção distribuído em quatro grupos, visualizados na tabela a seguir.

Tabela 3: Descrição dos Critérios de Desempenho

Critérios	Descrição
Custo	Produzir bens/serviços a um custo mais baixo do que a concorrência
Qualidade	Produzir bens/serviços com desempenho de qualidade melhor que a concorrência
Desempenho de entrega	Ter confiabilidade e velocidade nos prazos de entrega dos bens/serviços melhores que a concorrência
Flexibilidade	Ser capaz de reagir de forma rápida a eventos repentinos e inesperados

Fonte: Adaptado de Tubino (1997)

TUBINO (1997) cita, também, os critérios de inovatividade, que corresponde à capacidade de o sistema produtivo produzir de forma rápida em seu processo produtivo nova gama de bens/serviços; e o critério não-agressão ao meio ambiente, que consiste em se ter um sistema de produção integrado ao meio ambiente.

Definidos os critérios competitivos e estabelecidas prioridades entre eles, o passo seguinte, conforme TUBINO (1997), consiste em definir as políticas de ação em cada uma das áreas de decisão do sistema produtivo. A tabela seguinte descreve as áreas de decisão.

Tabela 4: Descrição das Áreas de Decisão

Áreas de decisão	Descrição
Instalações	Qual a localização geográfica, tamanho, volume e mix de produção, que grau de especialização, arranjo físico e forma de manutenção.
Capacidade de produção	Qual seu nível, como obtê-la e como incrementá-la.
Tecnologia	Quais equipamentos e sistemas, com que grau de automação e flexibilidade, como atualizá-la e disseminá-la.
Integração vertical	O Que a empresa produzirá internamente, o que comprará de terceiros, e qual a política implementar com

	fornecedores.
Organização	Qual a estrutura organizacional, nível de centralização, formas de comunicação e controles das atividades.
Recursos humanos	Como recrutar, selecionar, contratar, desenvolver, avaliar, motivar e remunerar a mão-de-obra.
Qualidade	Atribuição de responsabilidades, que controles, normas e ferramentas de decisões empregar, quais os padrões e formas de comparação.
Planejamento e controle da produção	Qual sistema de PCP empregar, que política de compras e estoques, que nível de informatização das informações, que ritmo de produção manter e formas de controles.
Novos produtos	Com que frequência lançar, como desenvolver e qual a relação entre produtos e processos.

Fonte: Adaptado de Tubino (1997)

As políticas definidas para cada área do sistema de produção orientam a operação e evolução desse sistema, sendo, portanto, necessário haver coerência entre as decisões tomadas, dando vistas ao ambiente externo, no qual está inserida a organização.

Como resultado das decisões estratégicas adotadas no âmbito da produção, é elaborado um plano de longo prazo, chamado por TUBINO (1997) de plano de produção, cujo objetivo é direcionar os recursos produtivos para atingir as estratégias adotadas. A realização do planejamento estratégico da produção e o plano de produção são realizados em conjunto com as áreas de Marketing e Finanças. Estar-se-á, desta forma, agregando-se informações acerca dos recursos financeiros e do mercado. Este encontro entre o Plano Financeiro e de Marketing, fomentando informações ao Plano de produção servirão de base para desenvolver o planejamento-mestre da produção.

A seguir apresenta-se a Tabela 5, com informações necessárias a um plano de produção, proposta por TUBINO (1997), que complementando, cita o objetivo de buscar atender as necessidades dos clientes através de um sistema produtivo eficiente, ou seja, que satisfaça os critérios estratégicos da produção.

Tabela 5: Informações Necessárias a um Plano de Produção

Informações	Descrição
Recursos	Equipamentos, instalações, força de trabalho, taxa de produção.
Previsão da demanda	Demanda prevista para as famílias de itens
Políticas alternativas	Subcontratações, turno extras, postergação da produção, estoques, etc.
Dados de custos	Produção normal, armazenagem, subcontratações, turno extra, etc.

Fonte: Adaptado de Tubino (1997)

O equilíbrio entre demanda e produção é a chave do sucesso de um plano de produção. Portanto, atuar sobre a demanda (reduções/aumentos de preços, promoções, e outros) e sobre a produção (aumento/diminuição das horas extras, aumento/diminuição dos turnos e outros) são pontos chaves do sucesso de um plano de produção.

Para GARCIAS (1991), na teoria microeconômica, a demanda ou procura é a quantidade de um bem ou serviço que um consumidor deseja e está disposto a adquirir por um determinado momento. Dessa forma, a demanda deve explicar o comportamento de um consumidor tomado individualmente, como por exemplo, um indivíduo interessado na compra de um telefone.

A demanda depende de fatores como, por exemplo:

1)preferência do consumidor – dada com a mudança na preferência do consumidor, a demanda pelo bem em questão será conseqüentemente afetada; 2)poder de compra do consumidor, sem o qual a demanda não existe em termos econômicos; 3)preços dos outros bens, tanto os bens substitutos como os complementares; 4)preços do bem em questão, pois pelos mecanismos comuns do mercado, quanto mais alto for o preço, menor será a quantidade demandada; 5)qualidade do bem; 6)expectativas do consumidor quanto à renda pessoal e preços. Dada a impossibilidade prática de relacionar todos esses fatores com a quantidade demandada, os economistas isolam um fator, considerando os outros constantes. (Dicionário de Economia, 1987)

TUBINO (1997) cita três grupos de alternativas para se atuar, baseados nas variáveis que influenciam as taxas de demanda e produção:

- manter uma taxa de produção constante. Independente das variações previstas na demanda, mantem-se um pano de produção em níveis constantes (figura 7a);

- manter uma taxa de produção casada com a demanda. Mantem-se um ritmo de produção acompanhando a demanda, conforme figura 7b. É uma boa opção, quando se trata de bens ou serviço perecíveis (figura 7b);
- variar a taxa de produção em patamares. É a alternativa mais empregada na prática e consiste na combinação das duas alternativas anteriores. Buscar-se-á um certo ritmo de produção e reduzidos níveis de estoque (figura 7c).

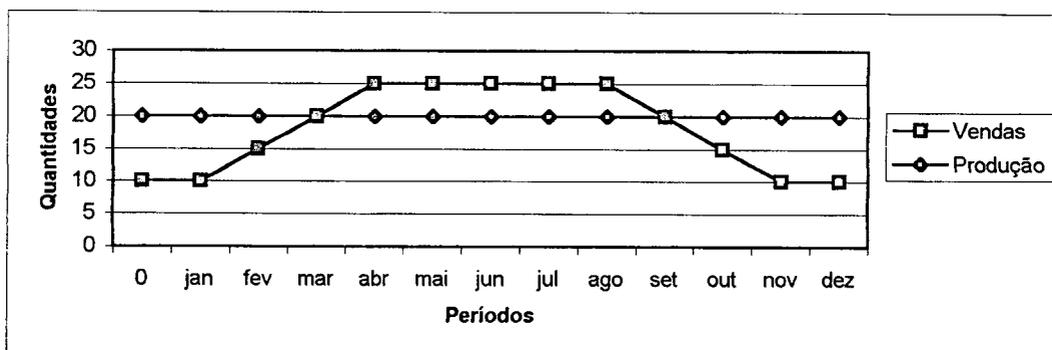


Figura 7a: Taxa de Produção Constante (TUBINO, 1997).

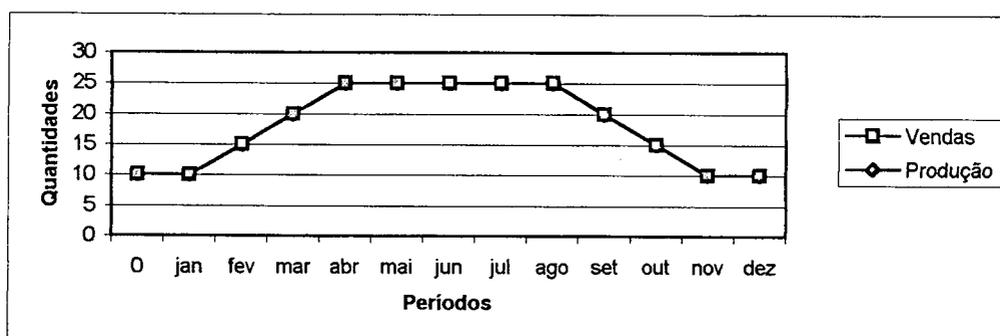


Figura 7b: Produção Casada com Vendas (TUBINO, 1997).

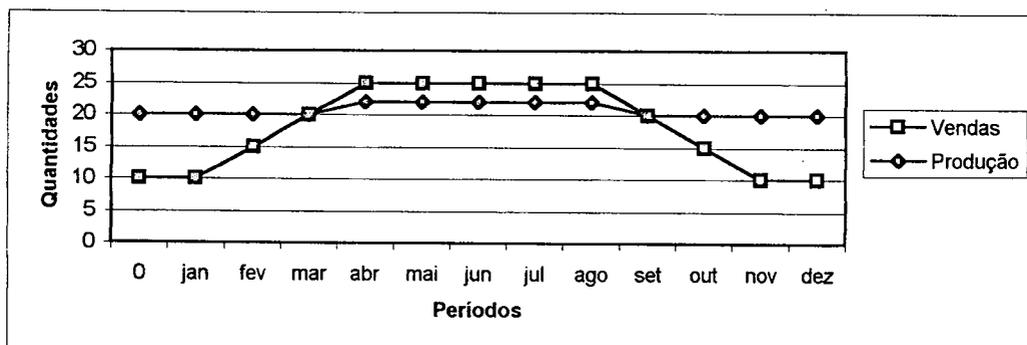


Figura 7c: Produção em Patamares (TUBINO, 1997).

Conforme revelam as fontes bibliográficas, uma preparação de um plano de produção pode ser gerada através de várias técnicas. Todavia, este grupo de técnicas pode ser dividido em duas: as técnicas matemáticas e as informais. Na primeira faz-se uso de modelos matemáticos e na segunda empregam-se tabelas e gráficos. As técnicas informais são as mais utilizadas, segundo TUBINO (1997), por tratarem melhor o grande número de variáveis e as questões políticas.

2.10 Análise da Capacidade de Produção

Um bom planejamento estratégico da produção deve preocupar-se em balancear os recursos produtivos de forma a atender à demanda, baseados nos recursos disponíveis na organização. Portanto, a análise da capacidade produtiva no planejamento estratégico auxiliará a gerência a tomar decisões de longo prazo.

“Previsões” são usadas pelo PCP para planejar o sistema produtivo e para planejar o uso deste sistema, envolvendo no primeiro caso, previsões de longo prazo (plano de produção) e no segundo caso previsões de curto e médio prazo (planejamento mestre e programação da produção).

TUBINO (1997) apresenta um modelo de previsão da demanda, figura 8, dividida em cinco etapas: objetivo do modelo, coleta e análise dos dados, seleção da técnica de previsão, obtenção das previsões e monitoração dos modelos.

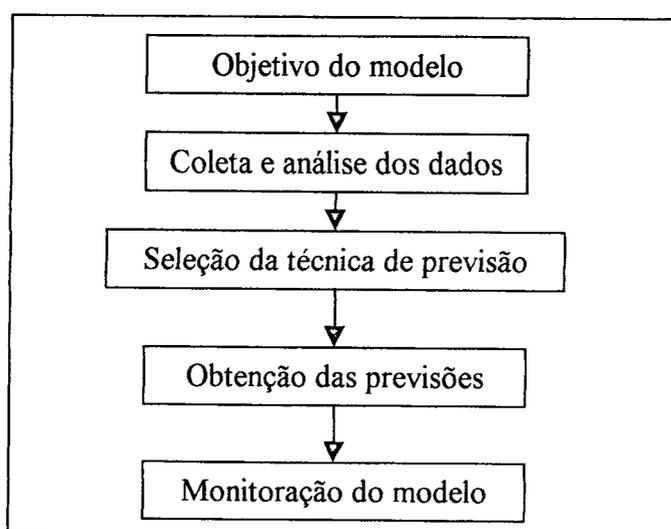


Figura 8: Etapas do Modelo de Previsão da Demanda (TUBINO, 1997)

Baseado neste modelo, quatro cuidados devem ser tomados na coleta e análise dos dados:

- quanto mais dados históricos forem coletados e analisados, mais confiável a técnica;
- os dados devem buscar a caracterização da demanda pelos produtos, que não é necessariamente igual as vendas passadas;
- variações extraordinárias de demanda, como greves ou promoções, devem ser substituídas pelos valores médios;
- o tamanho do período de consolidação dos dados tem influência direta na escolha da técnica de previsão mais adequada; assim como na análise das variações extraordinárias.

SLACK et al. (1996) trata o conceito de capacidade baseando-se num tratamento de longo prazo e curto prazo. No estudo da capacidade de longo prazo são examinadas as mudanças de longo prazo na demanda e quais as estratégias alternativas de capacidade para lidar com essas mudanças. No curto prazo as decisões de capacidade são tomadas com base nas restrições impostas pelos limites de capacidade física, imposta pela estratégia de capacidade de longo prazo.

Definido a capacidade para longo prazo, os gerentes de produção devem decidir pelo ajuste da capacidade de médio prazo. Para SLACK et al. (1996) uma análise da demanda futura para um período de 2 a 18 meses é complicado, o que faz com que os gerentes de produção façam ajustes de curto prazo na capacidade de sua linha de produção. Ainda, a abordagem do planejamento e controle da capacidade visa estabelecer um nível médio de capacidade em curto prazo em termos agregados. Ou seja, tomam-se as decisões de capacidade amplas e gerais, mas não se preocupa com todos os detalhes dos produtos e serviços individuais oferecidos.

A figura 9 apresenta a seqüência das etapas do planejamento e controle da capacidade que precisam ser tomadas pelos gerentes de produção.

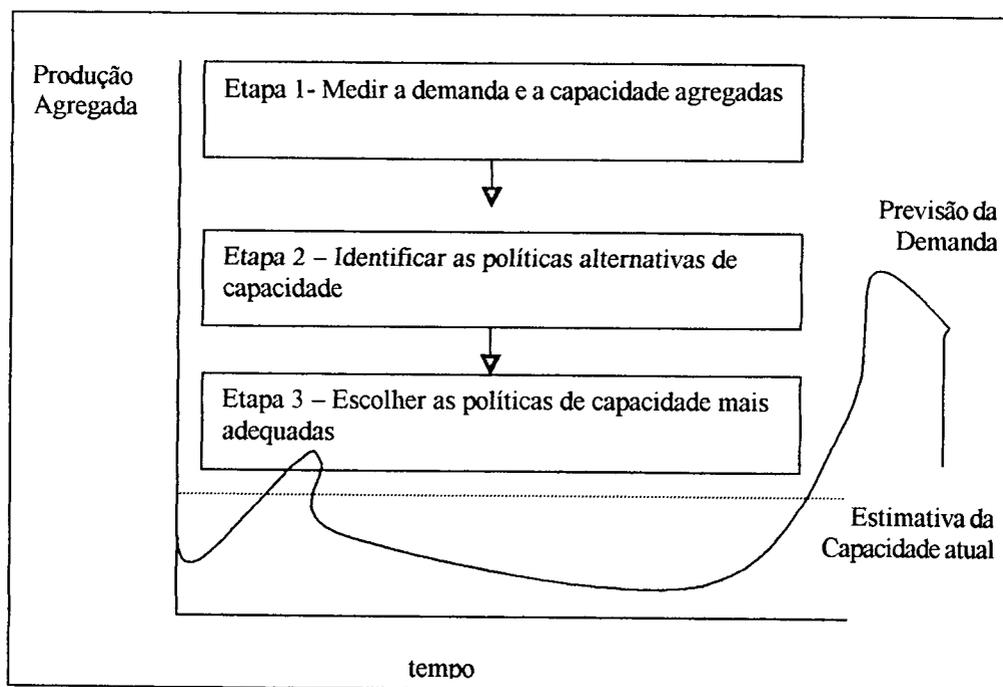


Figura 9: Etapas do Planejamento e Controle de Capacidade (SLACK et al., 1996).

A previsão da demanda deve possuir três requisitos para o planejamento e controle de capacidade:

- Deve ser expressa em termos úteis para o planejamento e controle de capacidade;
- Deve ser tão exata quanto possível e
- Dar uma indicação da incerteza relativa.

A sazonalidade, conforme SLACK et al. (1996) apresenta-se em quase todos os produtos e serviços, podendo ser referente à demanda ou ao suprimento. Ainda, poderão ser razoavelmente previsíveis ou afetadas por variações inesperadas, tais como, mudanças climáticas ou econômicas.

MOREIRA (2000) chama capacidade de quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos numa unidade produtiva, num dado intervalo de tempo. (Entenda-se por unidade produtiva uma loja, uma fábrica, um armazém, uma lanchonete, etc). Para MOREIRA (2000) existem muitos fatores dos quais depende a capacidade de uma unidade produtiva. Os principais são:

- Instalações: o tamanho da unidade produtiva é extremamente importante, devendo conter espaços para futuras ampliações;

- Composição dos produtos ou serviços: produtos padronizados ou mais uniformes reduzem tempos de operação e aumentam a capacidade;
- Projeto do processo: os processos podem ser manuais, semi-automatizados ou automatizados.
- Fatores humanos: o capital humano da organização poderá ser o responsável pelo aumento ou diminuição da capacidade, conforme as habilidades envolvidas;
- Fatores operacionais: aqueles ligados mais de perto à rotina de trabalho dos setores produtivos da empresa, como por exemplo, a capacidade dos equipamentos que deverão estar compatíveis entre si;
- Fatores externos: são aqueles externos ao ambiente da organização.

2.11 Técnicas de Previsão

Para TUBINO (1997) as técnicas de previsão podem ser divididas em qualitativas e quantitativas.

As qualitativas tratam de dados subjetivos, cuja representação seria difícil em forma de números. Normalmente sua previsão é baseada no julgamento dos gerentes, vendedores da empresa, bem como na opinião de seus consumidores e fornecedores.

As quantitativas envolvem a análise numérica dos dados passados e tem sua aplicação mais demorada que a técnica qualitativa. As técnicas quantitativas estão divididas em dois grandes grupos: as técnicas baseadas em séries temporais e as técnicas baseadas em correlações.

As séries temporais modelam matematicamente a demanda futura relacionando a demanda do passado com o tempo, descartando outras variáveis. Trata-se do método mais simples de previsão e sua aplicação é bastante usual, apresentando bons resultados. TUBINO (1997) analisa esta técnica dentro de quatro possibilidades que uma curva temporal possa existir:

- tendência: movimento gradual da demanda ao longo do tempo. Buscar-se-á uma equação que corresponda à esta tendência. Geralmente a equação será linear ou não linear (exponencial, parabólica, logarítmica, etc.);

- sazonalidade: diz respeito à variações cíclicas de curto prazo, relacionadas ao fator tempo. Para uma melhor análise emprega-se o último dado da demanda, no período sazonal em questão e passa-se a assumi-lo como previsão;
- variações irregulares: são alterações passadas oriundas de fatores excepcionais, tais como, greves e catástrofes climáticas. Por serem irregulares e excepcionais não cabem modelos para sua previsão;
- variações aleatórias ou normais: que por exclusão, são as previsões que não se encaixam nas anteriores. Para seu estudo, normalmente utilizam-se os estudos das médias.

As previsões baseadas em correlações associam os dados históricos com uma ou várias variáveis que tenham alguma relação com a demanda do produto em questão.

Tome-se como exemplo a fabricação de combustível diesel, onde sua demanda aumentará conforme a venda de veículos à diesel. A tratativa da busca da equação de correlação levará em conta os dados históricos da variável dependente (demanda do produto em questão) e da variável independente (variável de previsão). Através dos dados matematicamente obtém-se a equação linear (regressão linear) ou equação curvilínea (regressão não-linear).

?

2.12 Planejamento Mestre da Produção

Conforme TUBINO (1997), o planejamento mestre da produção tem o objetivo de desmembrar os planos produtivos estratégicos de longo prazo em planos específicos de médio prazo dos produtos acabados, direcionando as etapas de programação e execução das atividades operacionais: montagem, fabricação e compras.

Como resultado prático do planejamento mestre da produção, tem-se um plano mestre da produção, determinando quais as necessidades de produtos acabados ao longo da cadeia produtora.

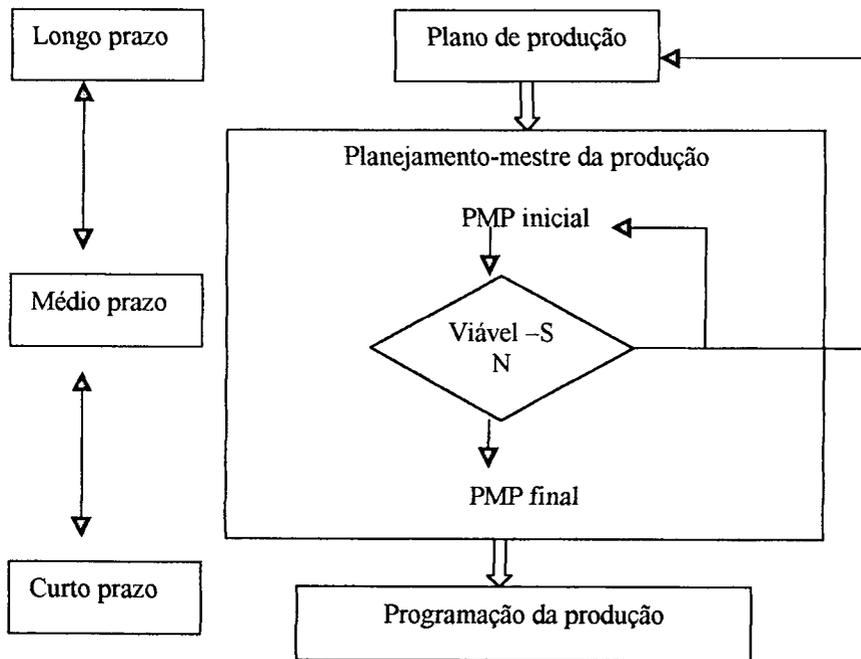


Figura 10: Hierarquização dos Planos (TUBINO, 1997).

Dois aspectos separam o plano mestre da produção do plano da produção: o nível de agregação de produto e a unidade de tempo analisada. No primeiro, o tempo é normalmente de semanas e tem-se um tratamento individual dos produtos; e no segundo o fator tempo é de meses e anos e trata-se de uma família de produtos.

Outro ponto a ser destacado é o envolvimento das diversas áreas com a produção em si. Áreas como finanças coordenando gastos com estoques e horas extras; marketing através de seu plano de vendas e previsão de demanda; recursos humanos com admissão e treinamento de pessoal; produção com sua capacidade e instalações e outras áreas.

Para TUBINO (1997) a elaboração do plano mestre de produção se baseia em três pontos:

- formação de arquivo detalhado com as informações separadas por item que será planejado. Este arquivo contém informações acerca da demanda prevista e real, recebimentos programados, estoques em projetado e necessidade prevista de produção do item;
- com vistas a viabilizar a produção de grandes quantidades de produtos acabados, será mais vantajoso descer um nível no planejamento mestre da produção, tratando os componentes pertencentes ao produto acabado;
- a análise e estudo do tempo são feitos em duas dimensões no plano mestre da produção: uma é a unidade de tempo para cada intervalo do plano e a outra é o

horizonte de tempo que o plano deve abranger. A primeira dependerá da velocidade de fabricação do produto. O segundo poderá ser um nível firme de horizonte curto servindo de base para a programação da produção e ocupação dos recursos produtivos; e o outro de nível sujeito a alterações servindo para o planejamento da capacidade de produção e negociação com os diversos setores envolvidos.

2.13 Definição de Serviços

Segundo PALADINI (1995), em geral, os produtos dividem-se em três categorias: Bens tangíveis, serviços e métodos. Os bens tangíveis referem-se a produtos que existem fisicamente, tais como, mesa, carros, rádios e outros. Os serviços dizem respeito a bens intangíveis, representados por ações desenvolvidas por terceiros em atendimento a solicitações específicas de atividades a executar. Os métodos estão relacionados a procedimentos lógicos desenvolvidos por terceiros ou, ainda, informações por eles organizadas, em atendimento a solicitações que se referem a questões relativas aos meios de execução de uma atividade.

Ainda, conforme PALADINI (1995) os bens tangíveis são identificados como “produtos”, embora, como se percebe, serviços e métodos também são produtos, isto é, resultados de um processo produtivo. Os serviços e os métodos requerem pequeno número de atividades de suporte e grande interação com o cliente, além de flexibilidade do processo produtivo.

Para LOVELOCK (1995) serviço é um conjunto de elementos que compõem o produto central. Em seu livro, Lovelock coloca a definição de serviços dada pela empresa americana FedEx: “todas as ações e reações que os clientes percebem que compraram”.

Conforme SCHMENNER (1999), uma operação de serviços é mais bem-definida em termos residuais: isto é, o que ela não é em vez do que é. O governo dos Estados Unidos define serviços de forma residual, ou seja, desvinculado da agricultura ou do setor industrial.

TÉBOUL (1999) comenta quão surpreendente é o setor de serviços, que apesar de sua importância é um dos setores mais mal definidos. Apesar de mal definido é efetivamente um dos mais delicados a serem explorados, pois suas fronteiras são um problema. Em sua obra, o autor cita a definição dada a serviços pela revista *Economist*: “toda coisa vendida no comércio

e que não seja possível deixar cair em cima do pé”. Ainda, o setor de serviços representa o setor terciário, o terceiro elemento da sacrossanta trindade, sendo os outros dois componentes a agricultura – primário – e as atividades de mineração ou industriais – secundário. O que caracteriza serviços é a simultaneidade do consumo e da produção.

Em seu artigo “Internationalization of Services: A Technological Perspective”, Marcelo Miozzo e Luc Soete, examinam três efeitos qualitativos principais da evolução tecnológica na estrutura e no gerenciamento dos serviços: o aumento da ligação entre a produção de bens e serviços; o aumento da transportabilidade dos serviços e o aumento da intensidade de conhecimento dos serviços. A persuasiva influência da tecnologia da informação nos serviços somente foi possível graças à enorme evolução ocorrida nos computadores, engenharia de software, sistemas de controle, circuitos integrados e telecomunicações, as quais juntas, puderam difundir informações a baixo custo.

2.14 Classificação de Serviços

FITZSIMMONS (1998), inicia sua obra com a classificação de serviços formulada por Dorothy Riddle, através de seu modelo apresentado na figura 11.

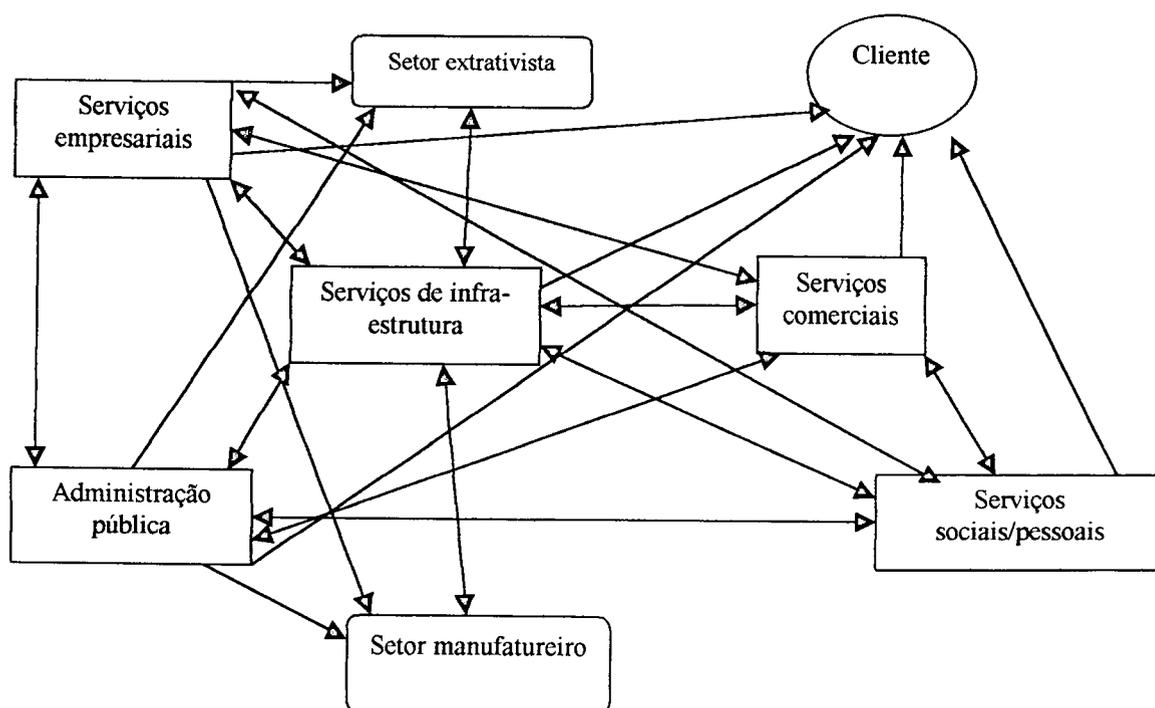


Figura 11: Modelo de Classificação de Serviços (FITZSIMMONS, 1998).

O modelo mostra o fluxo de atividades entre os três principais setores da economia: extrativista, manufatureiro e de serviços, sendo que o de serviços está dividido em cinco grupos:

- serviços empresariais: consultoria, finanças, bancos;
- serviços comerciais: varejo, manutenção, consertos;
- serviços de infra-estrutura: comunicações, transporte;
- serviços sociais/pessoais: restaurantes, saúde;
- administração pública: educação, governo.

Os serviços de infra-estrutura, tais como transporte e comunicações, são a ligação essencial entre todos os setores da economia, incluindo consumidor final; e são um pré-requisito para que uma economia se torne industrializada. Dentro do foco principal do presente estudo, pode-se dizer que a prestação de serviços de telecomunicações está inserida como serviços de infra-estrutura.

SCHMENNER (1999) propôs uma matriz de processos de serviços, mostrada na figura 12, onde os serviços são classificados segundo o grau de intensidade de mão-de-obra e o grau de interação e customização, ou seja dizem respeito ao processo de atendimento.

		Grau de interação e customização	
		Baixo	Alto
Grau de intensidade de mão-de-obra	Baixo	Fábrica de serviços 1. Companhias aéreas; 2. Transportadoras; 3. Hotéis; 4. Centros de lazer e recreação	Loja de serviços 1. Hospitais; 2. Funilaria e mecânica de automóveis; 3. Outros serviços de reparos.
	Alto	Serviços de massa 1. Varejo; 2. Atacado; 3. Escolas; 4. Aspectos de varejo das atividades bancárias comerciais.	Serviços profissionais 1. Médicos; 2. Advogados; 3. Contadores; 4. Arquitetos.

Figura 12: A matriz dos Processos dos Serviços (SCHMENNER, 1999).

Desta classificação pode-se dizer que as indústrias de serviços proporcionam serviços padronizados com altos investimentos de capital, tal qual uma linha de produção de uma fábrica. As lojas de serviços permitem maior personalização e também exigem um alto investimento de capital. Serviços de massa proporcionam serviços não-diferenciados em um ambiente de trabalho intenso, enquanto os clientes dos serviços profissionais terão um serviço diferenciado, com atenção individual com especialistas altamente treinados.

A prestação de serviços de telecomunicações se encaixa como uma fábrica de serviços. As características que levam a defini-los como tal são: a noção de capacidade às vezes definível em termos físico, seu layout preferencialmente semelhante a fluxo de linha, alta exigência de capital, gargalos ocasionalmente móveis e previsíveis, estoque e fluxo são importantes, pouca interação do cliente com o processo, administração da demanda pode ser conseguida através do preço, mudança de processos rotineira ou radical e grande quadro de pessoal para replanejamento de processos, métodos e planejamento da capacidade.

TÉBOUL (1999) cita a classificação Browning-Singlemann, onde se distinguem seis setores: Indústrias extratoras (agricultura e mineração); indústrias de transformação (construção, agro-alimentício, indústria de fabricação, bens de primeira necessidade); Distribuição (logística, comunicações, comércio varejista e atacadista); serviços destinados ao produtor intermediário (bancos, seguros, imobiliário, serviços às empresas); Serviços sociais (saúde, previdência, etc.); e os serviços a pessoas físicas (domicílios, hotel, consertos, tinturaria, diversão, etc.).

Apoiados na classificação de Browning-Singlemann, TÉBOUL (1999) apresenta os serviços da seguinte forma:

- serviços destinados ao produtor, onde as empresas consomem serviços, que por diversas vezes são terceirizados, tais como, segurança, informática, jurídica, limpeza e outros;
- serviços destinados ao consumidor, no qual há um relacionamento face a face, podem ser vendáveis ou não, não permite economia de escala, pois cada cliente é único;
- fornecimento de auto-serviço, quando o próprio consumidor final é capaz de produzir o serviço desejado, prestando um serviço a si mesmo.

Os serviços de telecomunicações encontram-se distribuídos ao longo das três formas. Serviços fornecidos por empresas de telecomunicações atendem exclusivamente às empresas,

aos consumidores finais e ao auto-serviço. Por exemplo, uma empresa de telecomunicações com diversas filiais possui um sistema de informações interno suprido pelo seu próprio serviço. Os serviços de uma prestadora de telecomunicações atendem outras empresas, tal qual, uma rede de dados de um banco de âmbito nacional. E, para o consumidor final, tem-se o exemplo de um usuário de telefonia realizando uma ligação telefônica a outro usuário.

TÉBOUL (1999) cita, ainda a classificação dada por Baumol, cujo autor distingue três tipos de serviços: os serviços estagnantes (saúde, educação), onde os ganhos de produtividade são dificilmente realizáveis, uma vez que a qualidade é proporcional ao tempo passado em contato com o cliente; serviços evolutivos (comunicação) onde o contato cliente produtor pode ser reduzido e padronizado e os serviços em fase de estagnação (televisão, rádio e informática) cuja produtividade antes espetacular, reduz-se gradualmente, à medida que aumenta o volume de interação com forte presença de mão-de-obra.

2.15 Função Operações de Serviços

A função de operações em uma empresa normalmente responde por bem mais da metade dos postos de trabalho e dos ativos físicos. Em geral, também, segundo Schmenner (1999), as operações dividem-se em gerência de linha (*front office*) e gerência e serviços de suporte (*back office*). Em geral a gerência de linha envolve-se diretamente com a entrega dos serviços. Os serviços de suporte estão, na maioria das vezes, fora do alcance do cliente.

GIANESI (1996) cita que a função de operações de uma organização é a responsável por produzir seus produtos ou serviços. A função de operações é o coração ou a função central da maioria das organizações. É a função que provê produtos ou serviços aos clientes, envolvendo projeto, planejamento, controle e melhoria do sistema. Da mesma forma que as funções de produção, as funções de serviços interagem diretamente com o marketing e as finanças (figura 13).

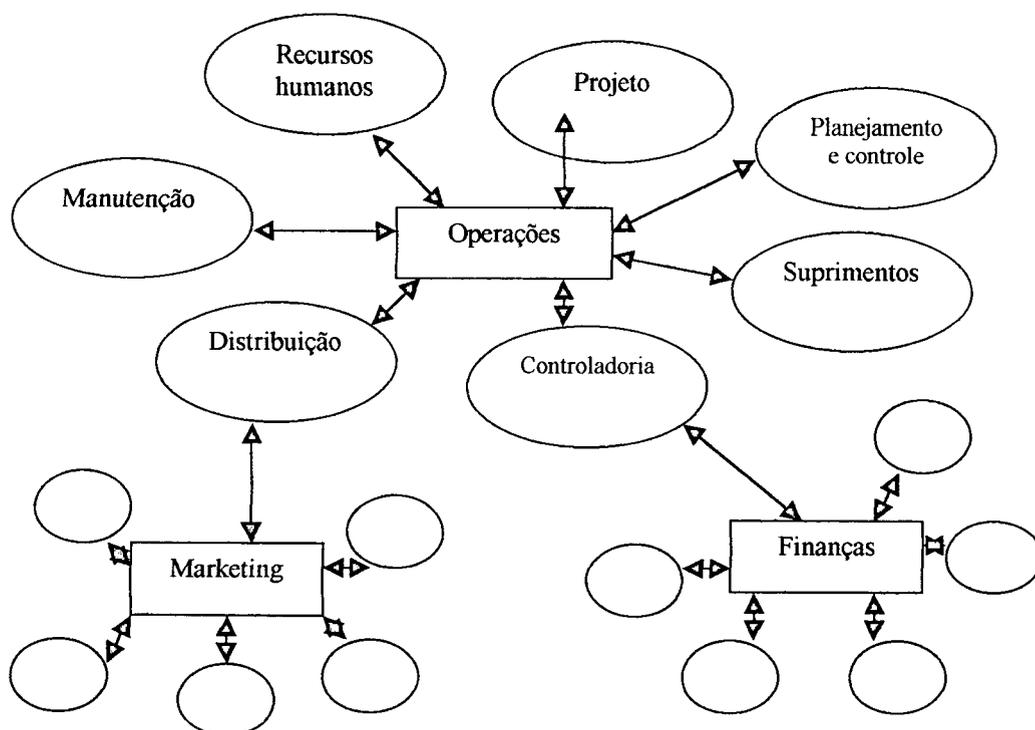


Figura 13: Interfaces da Função Operações com Outras Funções da Empresa (GIANESI, 1996).

2.16 Estratégia de Operações de Serviços

Semelhante ao Planejamento estratégico da produção, a estratégia de operações de serviços está sedimentada nos mesmos conceitos, voltados para a prestação de serviços.

Para GIANESI (1996) a estratégia de operações está definida como o resultado do planejamento estratégico funcional, relativo à função de operações, o qual situa-se em relação ao processo de planejamento estratégico como um todo.

As empresas têm como sua maior preocupação, gerenciar suas operações como forma de obter, manter e ampliar seu poder competitivo. Segundo GIANESI (1996) a forma de manter uma vantagem competitiva de longo prazo, segundo as operações de serviços, depende da qualidade do projeto do serviço e de seu processo de fornecimento. Desta forma a estratégia de operações é uma ferramenta cujo objetivo é o aumento da competitividade da organização.

O conteúdo de uma estratégia de operações constitui-se de seus objetivos e de suas áreas de decisão. Os objetivos são definidos por critérios que permitem à organização competir no

mercado. As suas áreas de decisão dizem respeito às decisões tomadas sobre os recursos disponíveis.

GIANESI (1996) cita nove critérios competitivos que devem ser estabelecidos e priorizados, baseados na expectativa do mercado, devendo o sistema de operações atuar fortemente nestes critérios tomados ou escolhidos como prioritários.

Tabela 6: Critérios Competitivos para Operações de Serviços

Critérios	Significado
Consistência	Conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado ou processo.
Competência	Habilidade e conhecimento para executar o serviço. Relaciona-se com as necessidades técnicas dos consumidores
Velocidades no atendimento	Prontidão da empresa e seus funcionários em prestar o serviço. Relaciona-se com o tempo de espera (real ou percebido)
Atendimento/atmosfera	Atenção personalizada ao cliente; boa comunicação; cortesia; ambiente.
Flexibilidade	Ser capaz de mudar e adaptar a operação, devido a mudanças nas necessidades dos clientes, no processo ou no suprimento de recursos.
Credibilidade/segurança	Baixa percepção de risco; habilidade de transmitir confiança.
Acesso	Facilidade de contato e acesso; localização conveniente; horas de operação.
Tangíveis	Qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física (bens facilitadores, equipamentos, instalações, pessoal, outros consumidores).
Custo	Fornecer serviços de baixo custo

Fonte: Adaptado de Gianesi (1996)

Relacionar priorizando os critérios competitivos permite às operações estabelecerem seus objetivos, focalizando nos pontos desejados sua competência. Ao mesmo tempo, permite, através do conhecimento de suas competências, influenciar a estratégia de marketing, explorando a máximo as competências da operação. Como forma prática de representar a estratégia de operações, GIANESI (1996) apresenta uma série de áreas de decisão e suas famílias de problemas afins, com os quais os gerentes de operações deverão se preocupar.

Tabela 7: Áreas de Decisão Estratégicas Para um Sistema de Operações de Serviço

Áreas de decisão	Decisões relacionadas a
1. Projeto do serviço	Conteúdo do pacote de serviço; foco, responsividade, alavancagem de valor sobre custo.
2. Processo/tecnologia	Separação entre front office/back room; tipo de contato com o cliente (hard/soft); métodos de trabalho; equipamento; automação; capacidade; flexibilidade.
3. Instalações	Localização: descentralização; layout, arquitetura; decoração; políticas de manutenção.
4. Capacidade/demanda	Quantidade, tipo e responsividade da capacidade; ajuste da demanda no tempo; adequação entre capacidade e demanda.
5. Força de trabalho	Níveis de qualificação; recrutamento, seleção e treinamento de funcionários; políticas de remuneração.
6. Qualidade	Prevenção e recuperação de falhas; garantias de serviço; padrões de serviço; monitoramento de necessidade e expectativas.
7. Organização	Centralização; estilos de liderança; comunicação; autonomia de decisão.
8. Administração de filas e de fluxo	Disciplina na fila; configuração da fila; gestão da percepção do cliente sobre o tempo de espera.
9. Sistemas de informação	Coleta, análise e uso a informação experimental.
10. Gestão de materiais	Políticas de fornecimento; papel dos estoques; políticas de ressuprimento; níveis de disponibilidade.
11. Gestão do cliente	Participação do cliente; gestão das expectativas; comunicação com o cliente treinamento do cliente.
12. Medidas de desempenho	Prioridades; padrões; métodos.
13. Controle das operações	Programação de operações; regras de decisão.
14. Sistema de melhoria	Sistemas que assegurem a melhoria contínua do sistema de operações

Fonte: Adaptado de Gianesi (1996)

A definição da missão faz parte da formulação da estratégia de operações. Um dos aspectos mais importantes da missão do serviço refere-se às dimensões do serviço ou critérios competitivos. (GIANESI, 1996).

No sentido de entender os processos de priorização dos critérios, GIANESI (1996) apresenta os conceitos de critérios ganhadores de pedidos e critérios qualificadores, ambos desenvolvidos por HILL (1993).

Os critérios qualificadores são aqueles nos quais a empresa deve atingir um nível mínimo de desempenho que vai qualificá-la a competir por determinado mercado. Os critérios

ganhadores de pedidos são aqueles com base nos quais o cliente vai decidir qual vai ser seu fornecedor, entre aqueles qualificados. Todavia, como forma de tornar mais prática esta ferramenta, SLACK (1993), elaborou uma escala de 1 à 9 pontos visando facilitar a análise e a classificação de cada critério competitivo.

Ainda, buscando facilitar as ferramentas para a determinação das áreas de decisão, GIANESI (1996) apresenta a análise do ciclo de serviço. Nesta análise a percepção do cliente acerca da qualidade do serviço é formada em cada um dos momentos da verdade que compõem o ciclo de serviço, isto é, em cada um dos momentos de contato entre a empresa de serviço e o cliente. Este estará avaliando o serviço em relação aos objetivos ou critérios de desempenho que considera prioritário.

2.17 Fluxos e Gargalos

SCHMENNER (1999) cita que as primeiras e mais importantes ferramentas da gestão de operações são o fluxograma de processos e o de informação. Servem de bússolas da análise e da mudança do processo, além de atuarem na identificação e correção de gargalos, proporcionando correções de pessoal, equipamentos e layout.

Para SCHMENNER (1999) o fluxograma de processo é uma descrição do desenvolvimento do processo. É uma descrição seqüencial que destaca quais fases operacionais são executadas antes de outras e quais podem ser feitas em paralelo. Neste ponto o autor destaca três pontos que devem ser observados. O primeiro diz respeito aos tipos de símbolos adotados, que podem ser: retângulos para algo que está em fase de processo, triângulo para algo que está em estoque ou ponto de espera, círculo para ponto de inspeção e losango para um ponto de decisão. O segundo observa que várias operações podem ser ignoradas e/ou atividades que podem ser feitas em paralelo. O terceiro aponta que as providências a serem tomadas na presença do cliente podem ser elevadas a um nível separado no diagrama, buscando realçar a entrada do cliente no processo.

Ainda, segundo SCHMENNER (1999), o que o fluxograma de processos descreve – seqüência de etapas processo, tecnologia e equipamentos, capacidade e tarefas – embora seja fundamental, é apenas parte da história. Faz-se necessário a outra parte, que diz respeito aos procedimentos introduzidos para dirigir o fluxo do processo, tratado pelo fluxograma de

informação. Um exemplo de um diagrama contendo fluxograma de processo e informação é apresentado na figura 14.

Os gargalos são geralmente considerados bloqueios temporários formados com o aumento de produção. Podendo surgir em qualquer ponto da produção, podem ser fáceis de identificar – gargalos estacionários - ou extremamente difíceis de identificação. O primeiro caracteriza-se pelo acúmulo de trabalho ou pessoas, sendo que pouca coisa consegue passar. Máquina quebrada, funcionários ausentes ou demanda acima da capacidade são exemplos. O segundo é mais sutil, migrando de uma parte à outra do processo ou que não tenha uma causa clara. Estoque ou pessoas acumulam-se em diferentes lugares em diferentes momentos. São geralmente detectados como falhas na qualidade do serviço, causados inadvertidamente por um ou mais funcionários na tentativa de dar conta de exigências que não deveriam ter sido feitas a eles, ou ser causados por itens faltantes, por novos procedimentos ou por mudanças nos tipos de serviço prestados.

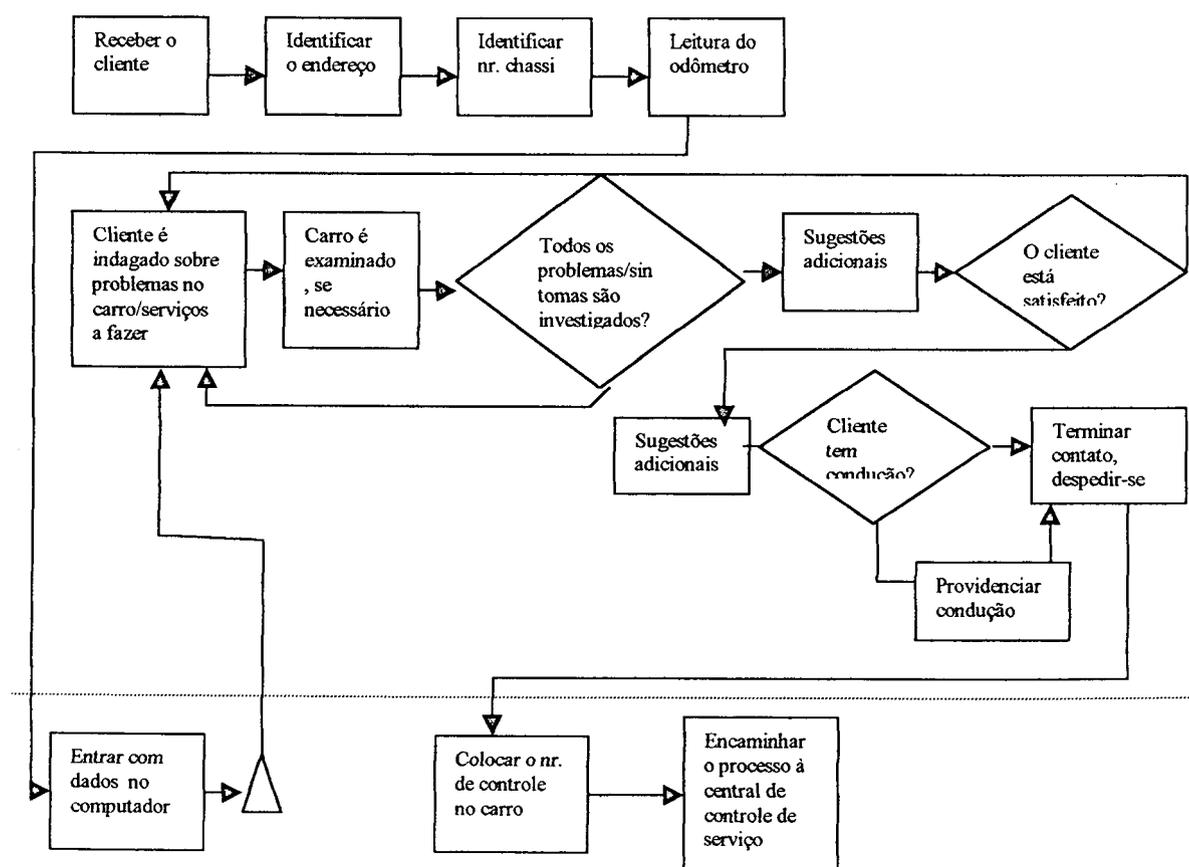


Figura 14: Um Diagrama mais Detalhado do Fluxo de Processo de Abertura de Ordem de Serviço (SCHMENNER, 1999).

SCHMENNER (1999) classifica os gargalos em episódicos e crônicos. Os episódicos podem ser classificados em: falha de máquinas, falta de materiais e falta de mão-de-obra. As falhas de máquinas podem ser evitadas ou diminuídas através de uma manutenção preventiva. A falta de materiais pode ser atribuída ao fornecedor ou à ao departamento da empresa. A falta de mão-de-obra poderá ser por aposentadoria, demissão voluntária, e ausência involuntária.

Os gargalos crônicos podem ser categorizados em termos de problemas com materiais ou no processo. Por problemas com materiais podem ser oriundos de pedidos de materiais errados ou insuficientes ou por mudança constante do conjunto de coisas a fazer. Os problemas com processo envolvem capacidade insuficiente, problemas da qualidade, layout deficiente e processo inflexível (projeto do processo mal dimensionado).

GOLDRATT (1993) define dois tipos de recursos em um ambiente de produção: recurso gargalo e recurso não-gargalo. Um gargalo é aquele recurso cuja capacidade é igual ou menor do que a demanda colocada nele. E o não-gargalo é qualquer recurso cuja capacidade é maior do que a demanda colocada nele. Ainda, o importante dentro de um ambiente produtivo é equilibrar o fluxo do produto através da fábrica com a demanda do mercado, e não a capacidade com a demanda. Para GOLDRATT (1993) deve-se equilibrar o fluxo através do gargalo com base na demanda do mercado, ligeiramente menor que a demanda, com o objetivo de não se perder dinheiro.

2.18 Layout

O layout preocupa-se com o aspecto espacial da prestação de serviço. SCHMENNER (1999) cita que os gargalos podem ser causados por layouts deficientes. Estes podem interromper fluxo de materiais, acrescentar tempo de mão-de-obra direta ao serviço, aumentar o tempo de entrega do serviço e tantos outros problemas.

SCHMENNER (1999) apresenta três tipos de layouts para indústria, baseados na movimentação de materiais: o tipo “job shop”, projetados para produzir qualquer coisa, onde equipamentos semelhantes são agrupados e materiais são encaminhados de um departamento para outro, em qualquer lugar a qualquer hora; por produto que é o mais usado, onde um produto específico e os materiais usados são encaminhados pelas mesmas vias e

seqüencialmente tratados pelos equipamentos; e o de posição fixa, onde os produtos são tão grandes ou delicados que o mais sensato é trazer produtos e equipamentos para o produto.

Para uma fábrica de serviços, onde predomina o trabalho de linha de fundo, esse tipo de layout faz sentido. Nos serviços de linha de frente a movimentação de pessoas, em geral, é mais importante que a movimentação de materiais. Tome-se como exemplo uma loja de serviços, onde predomina o serviço de reparos, o produto que está sendo trabalhado deve ser reparado no próprio local, sendo difícil seu movimento. Aplica-se, neste caso o arranjo de posição fixa.

Como complemento, têm-se as firmas de serviços profissionais que são menos afetadas por layouts, prevalecendo sua semelhança à oficina de tarefas do setor industrial. Nestes casos, os layouts tendem a ser de finalidades múltiplas.

Não muito diferente, GIANESI (1996), define três tipos de layouts ou arranjos físicos: por produto, por processo e o posicional.

No arranjo por produto os recursos são arranjados levando em conta a seqüência de operações necessárias para executar o produto ou serviço. Seu uso é predominante em operações onde o serviço seja produzido de forma repetitiva e uniforme (padronizado).

O arranjo por processo leva em conta a função do recurso que está sendo utilizado. Recursos que têm função similar ficam agrupados juntos. Sua aplicação está mais voltada para sistemas de operações que prestam serviços mais variados, tal qual um supermercado.

No arranjo posicional o cliente em vez de deslocar entre os recursos, fica estacionário em uma posição definida, tal qual, um restaurante.

Uns estudos muito importantes, oriundos dos conceitos de gargalo, estatística e arranjo são as filas. SCHMENNER (1999) aborda claramente o fenômeno das filas, fruto da incerteza estatística dos gargalos. O surgimento da fila pode destruir todo um relacionamento entre cliente e empresa.

Há várias maneiras pelas quais as incertezas estatísticas afetam um processo de serviço. SCHMENNER (1999) divide essas influências em duas: as que afetam a demanda do processo – prazo ou quantidade – e as que afetam a oferta do processo – velocidade, capacidade, qualidade e capabilidade do processo em si. Ainda, quanto maior a variabilidade envolvida no lado da demanda ou da oferta do processo, maior a ruptura no processo e maior a ocorrência de um gargalo significativo.

As variabilidades consomem a capacidade de um processo e podem criar gargalos variados e acumulação de estoques. Portanto, os prestadores de serviços podem aumentar a capacidade dos processos pela simples administração da variabilidade na demanda ou na oferta, diminuindo a variância, e sem aumentar o número de equipamentos e mão-de-obra.

2.19 Gestão da Capacidade em Serviços

LOVELOCK (1995) diz que o planejamento da capacidade é vital nos negócios de serviços, onde se necessita equilibrar os recursos disponíveis aos níveis de demanda flutuantes. O objetivo maior é manter custos baixos evitando subutilização onerosa de pessoas, edifícios e máquinas quando a demanda é pequena, e minimizar as perdas de faturamento de clientes que não podem ser atendidos durante períodos de picos.

Para TÉBOUL (1999) quando o nível de demanda permitir uma utilização ótima da capacidade a qualidade será boa, as filas de espera eventuais serão curtas e os funcionários de contato não se sentirão pressionados. A determinação do nível ótimo de utilização dependerá tanto do “custo” de subutilização no plano financeiro quanto da percepção do consumidor. A busca por este nível ótimo pode começar prevendo-se a demanda através das técnicas de previsão fundadas em experiências passadas e presentes. Estas técnicas dividem-se em três categorias:

- técnicas qualitativas fundadas em cima das opiniões de clientes ou peritas;
- previsões a curto e médio prazo se baseiam na hipótese de que o futuro será como o passado;
- métodos elucidativos consideram a evolução da demanda como uma variável dependente, função de várias variáveis independentes.

TÉBOUL (1999) cita, ainda, que os três métodos podem ser combinados com vistas a se determinar a demanda. Em seguida, buscar-se-á equilibrar a demanda e a capacidade. Poder-se-á trabalhar sobre uma ou sobre a outra. Para a primeira, pode-se:

- filtrar para esmerilhar a demanda: quando a demanda provém de diferentes fontes é interessante separar os clientes em segmentos homogêneos;

- filtrar selecionando seus clientes: quando a capacidade não for suficiente para fazer frente à demanda nas horas de pico, pode-se oferecer a uma clientela vip acessos reservados e reservas prioritárias;
- influenciar a demanda: através de ofertas especiais em períodos de pouco movimento pode-se esmerilhar a utilização do serviço;
- modificar a demanda: a demanda pode ser modificada fazendo-se uma oferta de serviço menos atraente nas horas de pico.
- deslocar a demanda com preços convidativos: o preço é um elemento do mix mais utilizado para influenciar a demanda. Para conseguir mudar o comportamento do consumidor, os preços devem variar segundo os momentos e os segmentos dos clientes;
- transferir a demanda para outra atividade: nos picos de uma atividade, pode-se propor outra em substituição à primeira;
- suscitar uma demanda complementar: é possível equilibrar a utilização de um serviço suscitando uma demanda complementar em períodos de baixo movimento. A demanda pode ainda ser equilibrada através de uma centralização ou agrupamento de atividades;
- armazenar a demanda: a demanda pode ser “armazenada” numa fila de espera ou num sistema de reservas. Todavia, ninguém aprecia uma fila de espera e o sistema de reserva não garante o cliente, ou ainda, o mesmo poderá optar por fazer reservas múltiplas.

Em se tratando de trabalhar a capacidade, o primeiro passo será identificar os pontos de estrangulamento. Assim, TÉBOUL (1999) aponta os seguintes pontos de interação:

- revisar o sistema de entrega de prestação de serviços: as taxas de chegada e de serviço de cada atividade devem estar bem equilibradas para evitar os pontos de estrangulamento e as filas de espera;
- limitar a oferta: a capacidade pode ser incrementada através da redução do tempo de interação, simplificando-a, reduzindo os tempos mortos e perdidos e transferindo certas atividades;
- terceirizar certas atividades: é possível incrementar a capacidade;
- fazer com que o cliente participe: o cliente passa a ser co-produtor;

- desenvolver a flexibilidade das instalações: variando os horários de funcionamento, tornando a capacidade flexível quando a prestação do serviço assim permitir, compartilhando a capacidade e alugando materiais;
- desenvolver a flexibilidade da mão-de-obra: através de uma adequada programação dos horários de trabalho em função das previsões de demanda, convocação mão-de-obra temporária ou subcontratada, compartilhamento de funcionários e recorrência a funcionários polivalentes.

SCHMENNER (1999) enaltece a grande desvantagem da empresa de serviços frente a uma empresa de produção, baseada na não estocagem dos serviços. Mais um motivo para que o gerente de operações fique atento a problemática de conciliar demanda e capacidade.

Numa análise curto prazo, uma das ferramentas disponíveis para auxiliar o gerente de operações é a gestão simultânea da demanda e da oferta. Esta ferramenta sugere ações imediatas, tais como, as mostradas na figura 15.

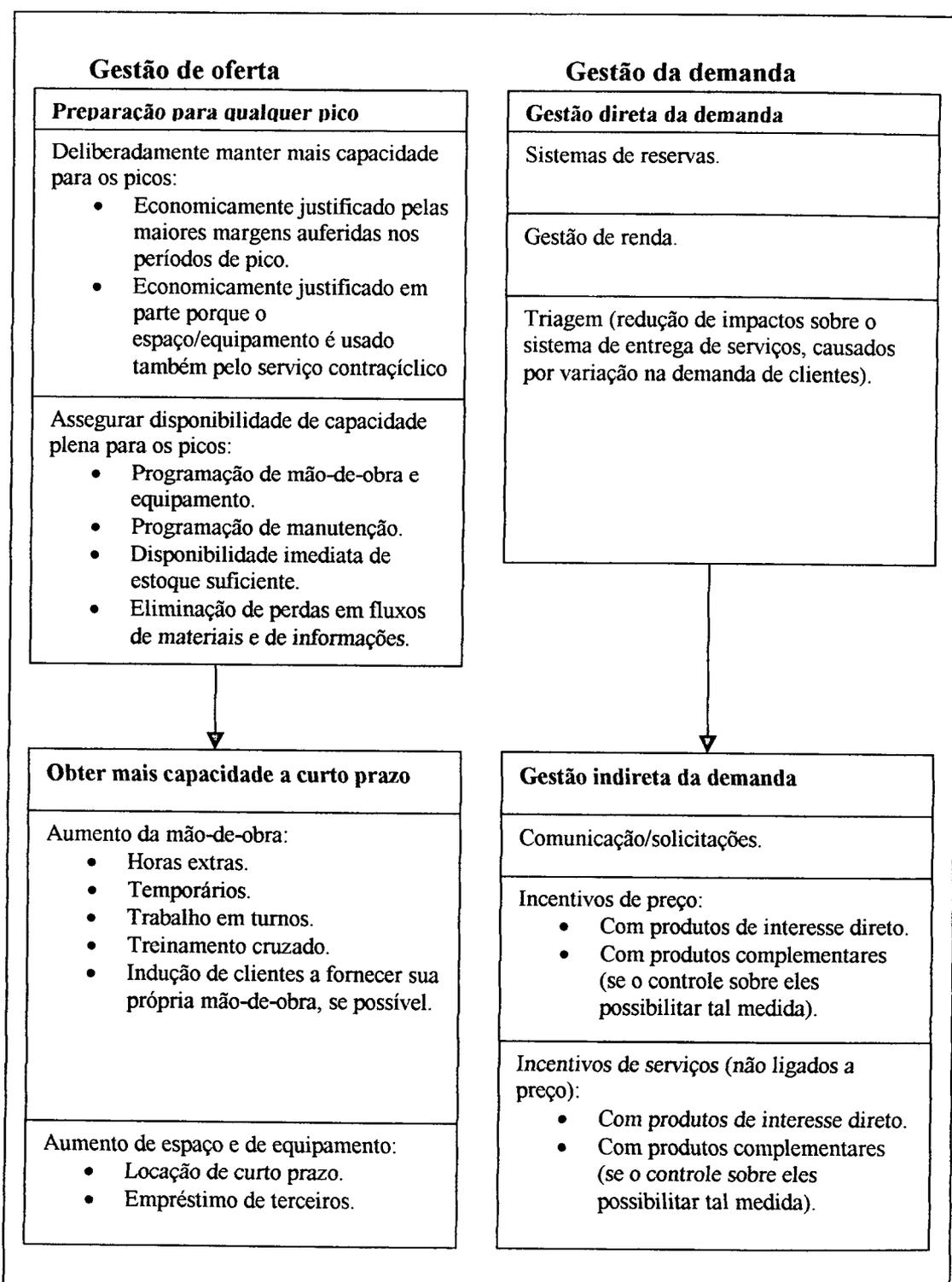


Figura 15: Ferramentas para Conciliar Oferta e Demanda (SCHMENNER, 1999)

“Flutuações excessivas na demanda por serviços não precisam ser aceitas como inevitáveis. Os sistemas de serviços podem amenizar suas demandas pela utilização tanto de medidas ativas como passivas”. FITZSIMMONS (1998) continua: “Com a demanda

amenizada, as variações cíclicas tem sido reduzidas”. A figura 16 apresenta as estratégias para equilibrar o fornecimento e a demanda por serviços.

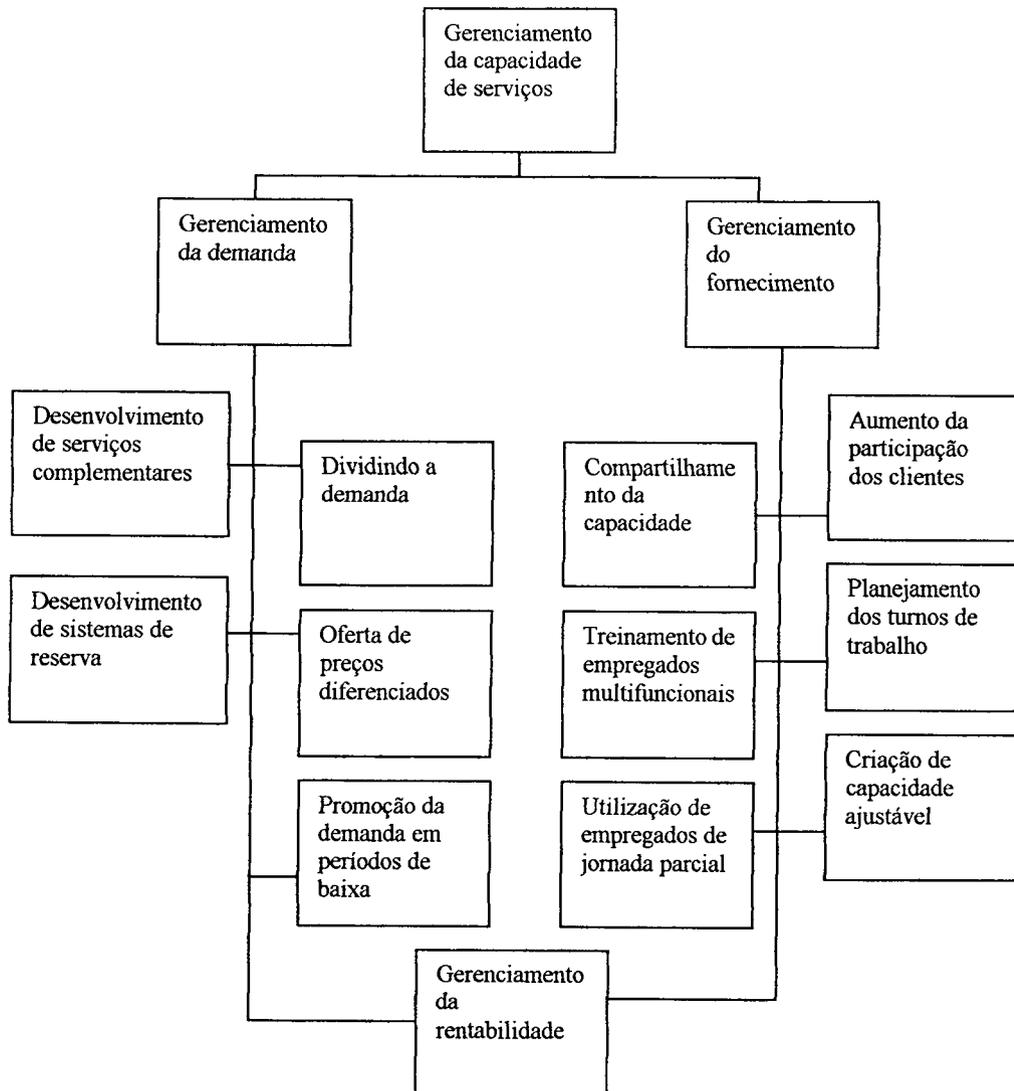


Figura 16: Estratégias para Equilibrar o Fornecimento e a Demanda por Serviços (FITZSIMMONS, 1998).

Muitas das estratégias expostas por FITZSIMMONS (1998) têm o mesmo conceito exposto por outros autores já citados. Todavia, algumas ainda não vistas neste trabalho, são definidas a seguir:

- Divisão da demanda: a demanda por um serviço raramente procede de uma fonte homogênea. Assim, a demanda frequentemente é agrupada em chegadas aleatórias e

chegadas planejadas. Por exemplo, a demanda por ligações telefônicas em horários noturnos tem um público alvo de pessoas físicas e no horário comercial pessoas jurídicas;

- Oferecimento de preços diferenciados: preços reduzidos em certas sessões de cinema;
- Promoção da demanda em períodos de baixa: o objetivo é utilizar um período cuja ocupação é mínima em determinadas épocas, tal qual hotéis em férias em baixas temporadas;
- Desenvolvimento de serviços complementares: acrescentar um serviço a mais além do tradicional. Um restaurante que inaugura um bar interno ao próprio restaurante;
- Desenvolvimento de sistema de reservas: fazer reservas é vender antecipadamente um serviço. Pode-se, então, remanejar a reserva excedente para um sistema paralelo.

Em seu artigo “Gerenciamento da capacidade em longo prazo: associando as perspectivas de estratégia da produção, vendas e planejamento de operações”, OLHAGER (2001) afirma que o gerenciamento da capacidade em empresas de manufatura é freqüentemente dividido em três ou quatro estágios, estendendo-se do planejamento da capacidade de longo prazo até o controle e execução da capacidade no curto prazo. As questões pertinentes tratadas no plano de gerenciamento da capacidade no longo prazo estão relacionadas à determinação de quando e por quanto a capacidade deveria mudar. O gerenciamento da capacidade no longo prazo está mais interessado com as capacidades que levam um tempo maior para mudar, com a aquisição de nova capacidade ou com redução do plano de capacidade. Tipicamente, o horizonte do planejamento é 1 a 5 anos e o período de planejamento é um mês, pelo menos para o primeiro ano.

Para OLHAGER (2001) certas questões são tratadas sob duas perspectivas separadas: em uma das mãos apresenta-se a perspectiva da estratégia de produção e na outra a perspectivas das vendas e do planejamento de operações.

Na estratégia de produção, capacidade é considerada uma das sete categorias de decisão, para a qual a empresa deve tomar certo cuidado. As outras categorias de decisão são facilidades, processo de produção, integração vertical, qualidade, organização e pessoal e finalmente, informação ou sistemas de controle e planejamento. Capacidade, facilidades, processo de produção e integração vertical são considerados categorias de decisão estrutural, em sintonia com estrutura de operações de produção no longo prazo. As questões de capacidade estão relacionadas ao relacionamento estratégico entre capacidade e nível de

demanda, especificamente traduzido em expansão da capacidade ou estratégias de redução. Existem três diferentes estratégias em princípio: a capacidade adianta-se à demanda, a capacidade fica atrás da demanda e capacidade e demanda mantêm uma mínima diferença entre elas.

Para o plano de Vendas e Planejamento de operações (S&OP), um plano de produção é desenvolvido baseado no plano de vendas. Aqui a questão é associada ao plano de demanda em vários períodos de tempo. As principais opções disponíveis são planos, perseguição e combinação. O plano significa que a taxa de produção é estabilizada sobre um horizonte de planejamento, ao passo que perseguição implica que a produção iguale-se a demanda de tal modo que toda a demanda no período é produzida no mesmo período (geralmente mensal). Na combinação a taxa de produção é usada por poucos períodos e então mudada. Qualquer diferença entre o plano de produção e o plano de vendas resultará num plano de estoque ou backlog.

2.20 Melhoria Contínua

GIANESI (1996) enfatiza que os gerentes não podem estar contentes simplesmente com o fato de que seus processos produzem resultados dentro dos limites de tolerância de variabilidade predefinidos. É necessário que se questionem e busquem reduzir os limites da variabilidade em si.

Dentro desta ótica, GIANESI (1996), realça dois enfoques principais que podem ser adotados nos esforços de melhoria da qualidade:

- o processo de contínua e gradualmente reduzir os limites de variabilidade dos processos chama-se processo de melhoria contínua;
- os processos que visam a saltos qualitativos de níveis de qualidade chamam-se projetos de melhoria.

Na abordagem PDCA, o processo de melhoria é visto como um processo contínuo e continuado, representado por um círculo. O objetivo é que os envolvidos percorram continuamente o círculo em sentido horário, começando pelo estágio de Planejamento da melhoria, passando subseqüentemente pelos estágios de Implantar a melhoria, Avaliar a melhoria e decidir sobre a Ação a ser adotada. A figura 17 apresenta o ciclo PDCA.

Os três primeiros estágios em si não apresentam novidades em relação a processos mais tradicionais de solução de problemas. Para GIANESI (1996), o estágio Ação merece atenção especial por suas possíveis implicações nos próprios resultados do processo de melhoria.

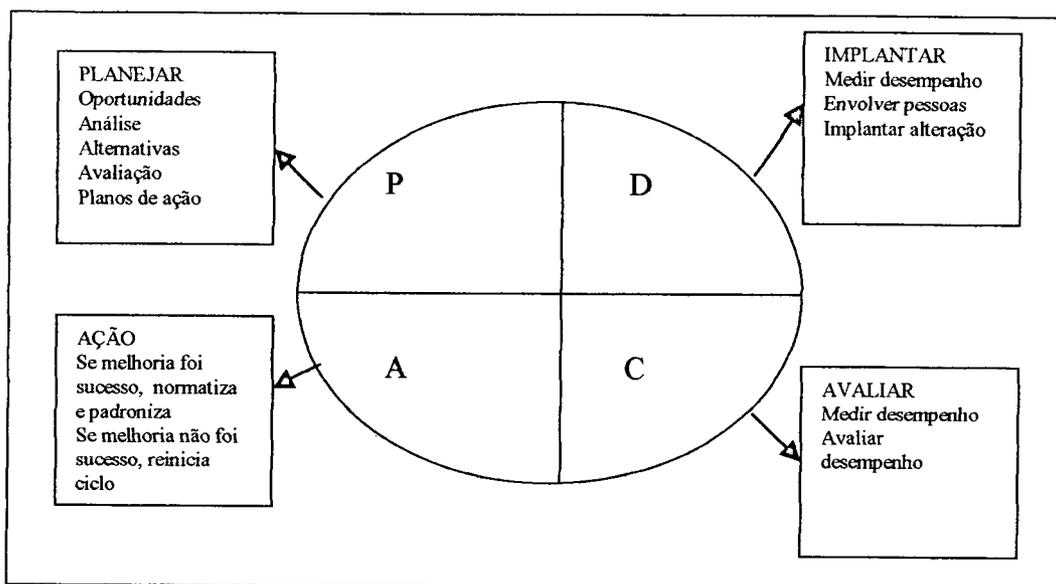


Figura 17: Ciclo PDCA (GIANESI, 1996).

Para TÉBOUL (1999) a dinâmica da melhoria contínua se traduz em Qualidade Total, considera-se que esta apareceu com o controle na fábrica, tendo-se depois, expandido para cada função, cada departamento, cada serviço. “A Qualidade Total exige que todos escutem o cliente, que é um padrão bastante exigente.”, afirma TÉBOUL (1999), e continuando, “não se trata de fazer direito na primeira vez, mas de fazê-lo melhor da segunda vez, levando em conta a pressão competitiva que não dá descanso”.

Segundo TÉBOUL (1999) para sobreviver é preciso adotar uma dinâmica e melhoria contínua baseada num sistema e um clima que permita escutar o cliente e melhorar continuamente o serviço. Sua teoria se baseia em dois princípios:

- Considerar os pontos passíveis de melhoria;
- A abordagem sistemática da mudança.

O quadro 3 apresenta um resumo dos principais pontos dos princípios editados por TÉBOUL (1999).

Quadro 3: Dinâmica da Melhoria Contínua

Pontos passíveis de melhoria	Abordagem sistemática da mudança
<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir os desvios de entrega – atacar as falhas crônicas ou habituais; • Reduzir os desvios de percepção – assegurar a ligação entre os processos de entrega e medição da percepção global; • Prevenir e resolver problemas; • Eliminar as perdas e os não-valores – eliminar as perdas por meio da análise de valor; • Assinalar as oportunidades de diferenciação – procurar ativamente o “algo a mais”. 	<p>Quatro fatores que condicionam a mudança:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estar satisfeito com a situação existente; • Encontrar uma nova abordagem convincente, uma nova visão; • Mobilizar a energia necessária; • Praticar a mudança <p>Uma abordagem sistemática à mudança:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lançamento através de um responsável experiente; • Difusão e desdobramento por toda a equipe; • Consolidação e alinhamento através do estabelecimento de um modo normal de funcionamento

Fonte: Adaptado de Téoul (1999).

2.21 Método das Sete Etapas

FITZSIMMONS (1998) afirma que “se uma empresa de serviços pretende manter-se competitiva, a melhoria contínua em produtividade e qualidade deve fazer parte de suas estratégia e cultura corporativas”.

A produtividade é mais do que uma questão de projeto; ela representa um comprometimento contínuo com a melhoria das operações e com o serviço aos clientes. Tendo que existe a participação do cliente no processo de prestação de serviço, qualquer alteração neste processo afeta a questão de aceitação do cliente.

FITZSIMMONS (1998), além de descrever a aplicação da filosofia de Deming da melhoria contínua, através de um estudo caso, apresenta o Método das Sete Etapas,

desenvolvido pela Joiner Associates, Inc., de Madison, Wisconsin também aplicado em um estudo de caso. A figura 18 mostra as sete etapas envolvidas.

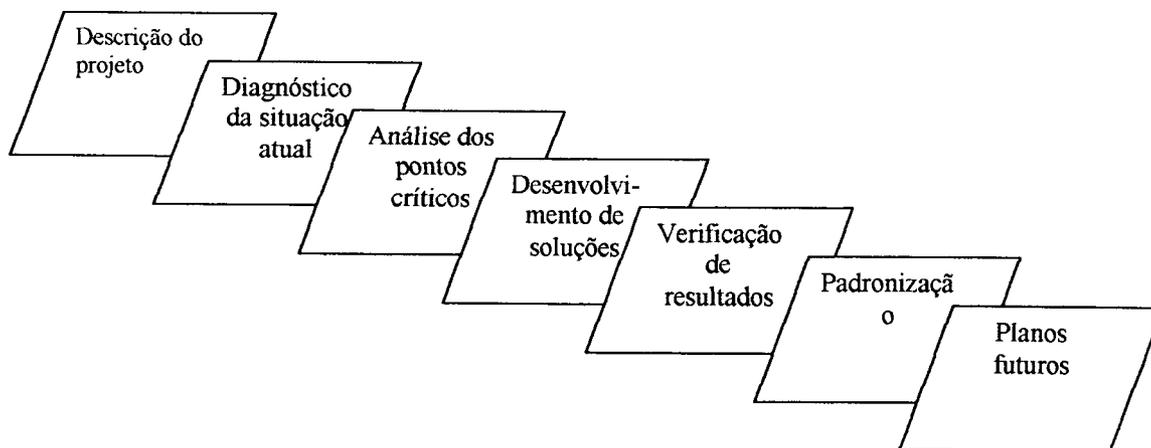


Figura 18: Método das Sete Etapas (FITZSIMMONS, 1998).

O Método das Sete Etapas é uma abordagem estruturada para solução de problemas, sendo apresentado na tabela 8 as etapas com seus diversos pontos.

Tabela 8: Método das Sete Etapas

Etapa	Pontos
1. definir projeto	<ol style="list-style-type: none"> defina o problema em termos de diferença entre o que é o que deveria ser; documente por que é importante trabalhar neste problema específico; determine quais dados você utilizará pra medir o progresso.
2. estudar a situação atual	<ol style="list-style-type: none"> colete os dados para a referência e represente-os graficamente; elabore fluxograma dos processos; forneça algum esquema de apoio ou ajuda visual; identifique quaisquer variáveis que possam influenciar no problema; projete os instrumentos de coleta de dados; colete os dados e resuma o que você aprendeu sobre os efeitos das variáveis sobre o problema; determine quais informações adicionais seriam úteis neste momento.
3. analisar as causas potenciais	<ol style="list-style-type: none"> determine as causas potenciais das condições atuais; determine se mais dados são necessários. Se forem, repita as subetapas 2 a 7 da etapa 2; se possível, verifique as causas mediante a observação ou controlando diretamente as variáveis.
4. implementar uma solução	<ol style="list-style-type: none"> elabore uma lista de soluções a serem consideradas. Seja criativo; decida quais soluções podem ser tentadas; determine como a solução escolhida irá ser implementada. Será em um projeto-piloto? Quem será responsável pela implantação? Quem irá treinar os envolvidos? implemente a solução escolhida.
5. verificar os resultados	<ol style="list-style-type: none"> determine se as ações na etapa 4 foram efetivas; descreva quaisquer desvios do planejado e o que foi aprendido.
6. padronizar a melhoria	<ol style="list-style-type: none"> institucionalize a melhoria; determine se a melhoria pode ser aplicada em outros lugares e planeje esta implementação.
7. estabelecer planos futuros	<ol style="list-style-type: none"> determine seus planos futuros; resuma o que você aprendeu com a experiência do projeto em equipe e faça recomendações para futuros projetos em equipe.

Fonte: Adaptado de Fitzsimmons (1998)

SCHEMANNER (1998) cita que a maioria dos serviços é prestada em resposta a demanda, com uma interação entre o cliente e aquele que apresenta e muitas vezes presta o serviço, e sem nenhum inventário para ajudar na tarefa de fornecimento. Sob tais circunstâncias, não é difícil perceber por que o planejamento e a escolha da capacidade são elementos fundamentais da gestão de setores de serviços. Como muitas vezes a gestão da capacidade é um problema, nada como adaptar métodos de solução de problema para dimensionar nossa capacidade.

HARRINGTON (1997), em seu capítulo “Excelência do processo de serviços: como servir melhor seus clientes” apresenta cinco questões principais que precisam ser encaminhadas por todas as organizações que desejam um serviço de qualidade:

- ter interfaces amigáveis com o usuário: as pessoas querem serviços simples e fáceis de usar;
- oferecer treinamento relacionado com o emprego: os clientes não querem lidar com alguém que desconheça o serviço;
- desenvolver e manter uma organização focalizada e impulsionada pelo cliente externo: ou seja, os empregados devem dar o máximo de si e perceber que eles são embaixadores da organização;
- abreviar o tempo de resposta: para manter clientes é necessário responder as suas necessidades rapidamente;
- desenvolver empregados com poderes: o pessoal de linha de frente precisa encarregar-se dos problemas, quando estes surgem.

2.22 Considerações Gerais

o presente capítulo abordou o embasamento teórico utilizado para o desenvolvimento do Método de Gestão da Capacidade para a prestação de serviços em telecomunicações.

Considerou-se o conceito de sistemas, destacando-se os sistemas de produção na qualidade de conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços. Apresentou-se o histórico dos sistemas produtivos, a partir de sua origem associada ao gerenciamento científico do início de século passado. Verificaram-se as funções do sistema de produção conforme inseridos na produção de bens e serviços. Além disso, estudaram-se as atividades do planejamento e controle de produção, dando enfoque para a classificação e as

tendências condicionantes do ambiente juntamente com os recursos da organização. A análise da capacidade de produção levou às técnicas de previsão, dividindo-as em qualitativas e quantitativas, associando-as aos dados históricos com uma ou mais variáveis que tivessem relação com a demanda do produto em questão. Mostrou-se também que como resultado prático do planejamento mestre da produção, tem-se um plano mestre que determina quais as necessidades do produto ao longo da cadeia produtora. Tendo-se definido e caracterizado os serviços adequadamente, enfocou-se sua classificação juntamente com a matriz dos processos de serviço. Com respeito à função de operações de serviços, concluiu-se ser ela responsável pela produção de produtos ou serviços, havendo a necessidade de elaborar estratégias na medida de seus objetivos e áreas de decisão. O estudo dos fluxos e gargalos levou a noção de que se deve equilibrá-los com base na demanda do mercado. Na parte posterior do capítulo, compreendeu-se que a melhoria da qualidade depende de um processo contínuo que visa saltos qualitativos de níveis de qualidade.

Tendo-se embasado o Método de Gestão da Capacidade, proposto na elaboração do presente trabalho, procede-se à análise dos sistemas de telecomunicações, a serem abordados no próximo capítulo.

3 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

3.1 Introdução

“Quanto mais complexa uma sociedade, mais informação circula entre seus membros” afirma BARRADAS (1995).

Quando os homens primitivos eram nômades, sempre em busca de sítios com água e comida, um certo grau de comunicação existia entre eles. Esta comunicação mantinha o grupo coeso, definia a direção a ser seguida e definia as estratégias de caça e combate. Sua principal distinção de outros grupos, tais como os antropóides, era a de transferir entre os membros do grupo o conhecimento acumulado, num processo de ensino e aprendizado.

A primeira façanha técnica do homem foi a descoberta de como produzir fogo. Com esta vieram o cozimento dos alimentos, a iluminação, o aquecimento, que por sua vez aproximou os homens. Esta aproximação auxiliou o desenvolvimento da linguagem, e portanto, da comunicação. A linguagem surgiu, aproximadamente à 40 mil anos a.C. Por volta de 18 mil anos atrás, pinturas rupestres exibiam o cotidiano das comunidades.

A invenção da roda, por volta de 3500 anos a.C., durante a civilização sumeriana, constitui-se num grande marco na evolução tecnológica do homem, bem como, a escrita, cujos primeiros registros datam de 3000 anos a.C. A partir de então, a informação passou a ser armazenada para posterior consulta e utilização.

Com a invenção da tipografia por Gutenberg, uma grande revolução social e cultural ocorreu. Do primeiro livro, uma Bíblia Latina, passando pela Reforma, cuja base era a disseminação da informação através do papel, pela Revolução Industrial e tantos outros passos marcantes da humanidade, chega-se à era Digital.

Quase todo o aprendizado da humanidade atualmente está armazenado em um meio digital, e o que não está, em breve será transformado em um conjunto de bits. CD's e DVD's comemoram, até a chegada de uma nova tecnologia, o estelato da tecnologia digital. Celular digital, fibra óptica, televisão digital por assinatura e multimídia completam a lista. A disponibilidade de todo o conjunto de informações da humanidade em várias partes do planeta e até mesmo fora dele – estações e naves espaciais - em tempo real e instantâneo pode ser chamada de revolução.

3.2 Conceitos de Telecomunicações

BARRADAS (1995) define telecomunicações como sendo a transmissão da informação, pertencente a um proprietário, para um ou mais destinatários definidos e distantes, mantida a privacidade e integridade da informação. A palavra transmissão implica que o transporte da informação é feito por meios eletromagnéticos ou eletrônicos.

Segundo o mesmo autor, a informação é a quantidade de incerteza, sobre a ocorrência de um símbolo, que é anulada quando este símbolo ocorre. Já os símbolos são compostos por partes denominadas elementos, que podem ser as letras, os algarismos, os sinais tipográficos e outros. Em telecomunicações, os símbolos que transportam informações, freqüentemente se alteram ou mudam de categoria no trajeto fonte-destinatário, porém a informação é preservada, quaisquer que sejam os formatos dos símbolos recebidos.

A informação é recebida pelo seu destinatário, quando este identifica o símbolo recebido como um de alfabeto. A informação se transforma em comunicação quando os símbolos identificados pelo destinatário possuem um sentido interpretável por ele.

BARRADAS (1995) apresenta um esquema completo de comunicação, cuja visualização pode ser feita na figura 20, onde:

- F é a fonte;
- D é o destinatário;
- COD é o codificador, cuja função é fazer corresponder os símbolos de um alfabeto os símbolos de outro alfabeto, de maneira biunívoca, de acordo com certas regras e independentemente das formas de energia com que estes símbolos são expressos;
- DEC é o decodificador, cuja função é inversa ao codificador;
- MOD é o modulador responsável por modular uma forma de energia (amplitude, freqüência, fase, outra);
- DEM é o demodulador responsável por demodular – inverso de modular;
- Tx é o transmissor - gerador de energia do lado da fonte;
- Rx é o receptor – captador da energia do transmissor;
- M é o canal de transmissão por onde a energia se propaga.

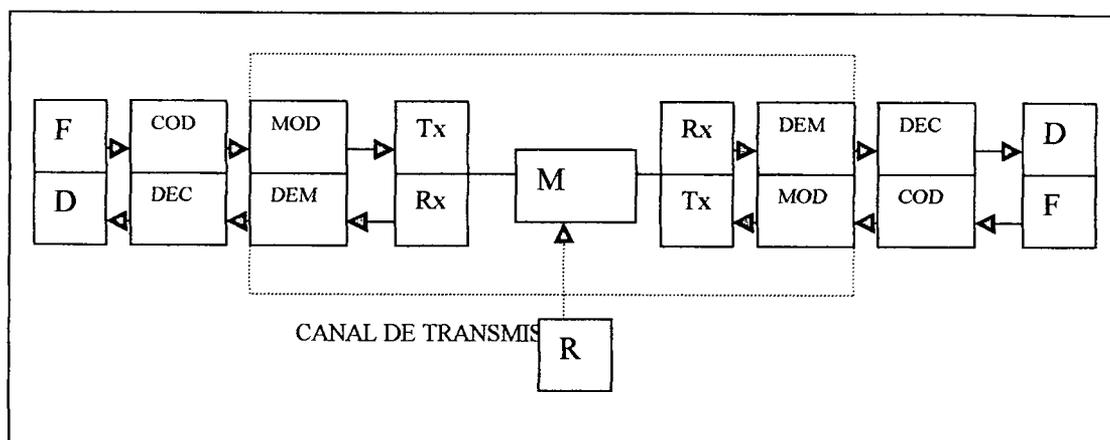


Figura 19: Sistema Completo de Comunicação (BARRADAS, 1995).

Os modos de transmissão definem a direção da transmissão, podendo ser:

- Modo simplex: trata-se de uma transmissão unidirecional, tal qual, uma emissora de rádio FM;
- Modo half-duplex: quando a transmissão é bidirecional, mas não é simultânea, como por exemplo nas ligações via telex;
- Modo duplex: quando a transmissão é bidirecional e simultânea, tal qual uma conversa telefônica.

Todavia, o que se tem no cotidiano são os sistemas de telecomunicações prestando serviços. Conforme BARRADAS (1995), os sistemas são o conjunto ordenado de equipamentos e meios de transmissão, que permite a coleta, o endereçamento, o transporte e a entrega de informação, a partir de uma fonte, para um ou mais destinatários distantes e especificados, mantida a privacidade e integridade da informação.

Pode-se ainda dizer que um sistema qualquer pode ser estabelecido entre dois pontos, sendo conhecido como ponto a ponto. Pode ser de um para vários pontos, constituindo um sistema ponto-multiponto.

ALBUQUERQUE (1993) apresentou um modelo de referência de um sistema de telecomunicações, visualizado na figura 19.

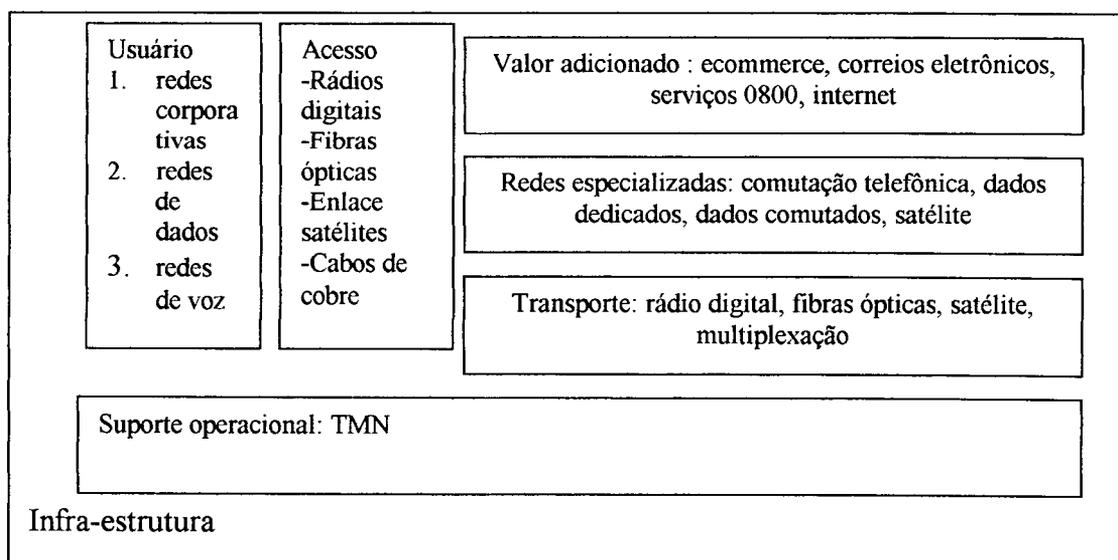


Figura 20: Modelo de Referência (ALBUQUERQUE, 1993)

O usuário contém basicamente os equipamentos que compõem as redes corporativas e que são utilizadas para o tráfego de sinais/serviços de telecomunicações no ambiente dos usuários, tais como: LAN (Redes Locais), PABX (central Privativa de Telefonia), Redes de Pacotes, Roteadores e Processadores que interagem com outros ambientes externos através das Redes das Prestadoras de Serviços de Telecomunicações.

O acesso é caracterizado pelas facilidades e redes que interligam as dependências dos usuários às Redes de Telecomunicações das Prestadoras de Serviços. As novas tecnologias utilizadas nestes acessos são rádios digitais ponto a ponto (PP) e ponto-multiponto (PMP), redes de fibras ópticas em anel, cabos de pares metálicos e enlaces satélites conhecidos como VSAT's (Estações satélites de baixa capacidade).

O transporte é caracterizado pelos sistemas de transmissão, utilizando-se as tecnologias de fibra óptica, rádio digital, satélite e *cross-connect*.

As redes especializadas são compostas por soluções de Rede de Serviços Dedicados (E1), Comutados por Pacote (CAD), telefônicos com suporte em CPA-T (Centrais Privativas Automáticas Temporais) e Redes Satélites.

O valor adicionado diz respeito às camadas superiores das Redes Especializadas, que permitem serviços com aplicativo final aos usuários. Como exemplo: a Internet e a Intranet que constam como valor adicionado da Rede de Dados Dedicados (E1), pois o *backbone* Internet da EMBRATEL tem como base a rede E1.

O suporte operacional é caracterizado pelas funções de gerência e supervisão dos equipamentos, Redes e Serviços, sendo baseada na tecnologia TMN (Gerência de Redes de Telecomunicações).

Por fim a infra-estrutura, que têm como base os sistemas de energia, ar-condicionado e instalações prediais que suportam todo o funcionamento dos equipamentos, Redes e Serviços de Telecomunicações.

3.3 Capacidade em Sistemas de Telecomunicações

Quando se fala em capacidade de um sistema de telecomunicações pode-se verificá-la segundo a capacidade física intrínseca ao equipamento ou tecnologia, segundo a capacidade de algum recurso dentro de um processo e segundo a capacidade por serviço.

A primeira seria fruto da capacidade intrínseca ao elemento básico do sistema em análise. A capacidade seria dada pelo número de terminais, pela velocidade de transmissão dos dados, pela banda disponível no equipamento, pelo valor teórico/prático máximo admissível para a tecnologia e outros.

Por exemplo, a capacidade de telefones que um cabo metálico de 2500 pares permite é de 2500 telefones. Se a demanda é de 3000 telefones, poder-se-ia empregar tecnologias, como multiplexação ou compressão de voz para ampliar esta capacidade.

Outro exemplo, seria a de uma central de comutação de pacotes com capacidade para 100 terminais assíncronos e 50 terminais síncronos, que poderia ter sua capacidade ampliada mediante aquisição de novas portas síncronas e assíncronas. A figura 20 oferece uma melhor visualização.

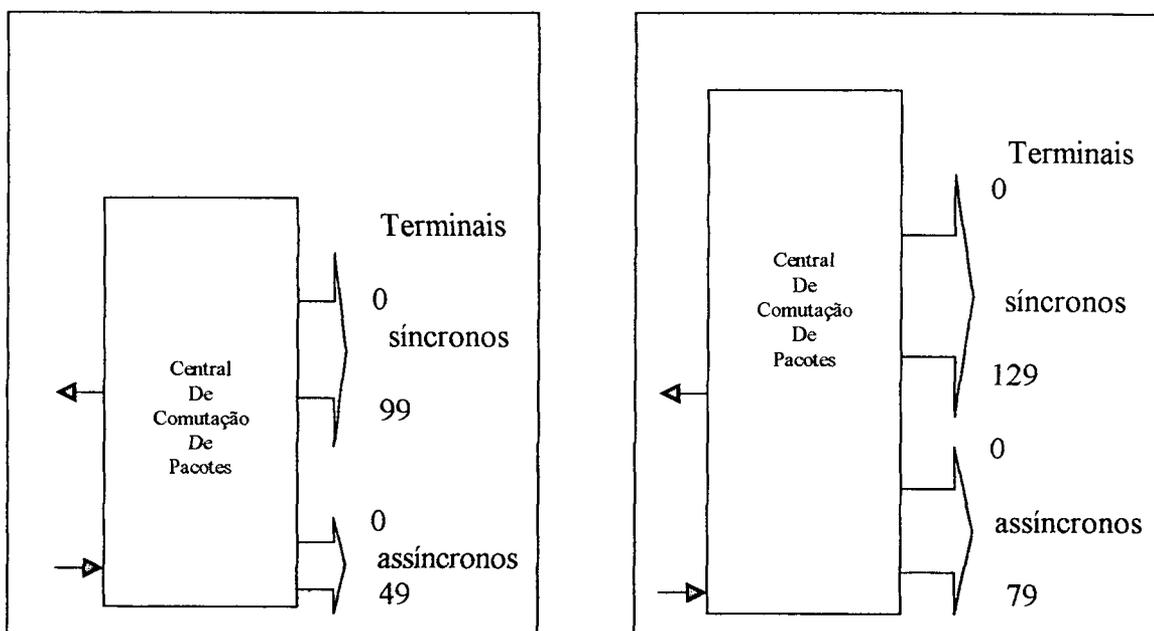


Figura 21: Ampliação da Capacidade de Terminais de uma Central de Comutação por pacotes.

Na área de comunicação de dados, um equipamento fracionador de 2Mbps possui uma capacidade de banda máxima admissível de 2Mbps, bem como de velocidade. Todavia, um equipamento multiplex E.1 modelo 3600 terá uma capacidade máxima de banda de $n \times 2\text{Mbps}$, que se equipado com placas V.35, terá velocidade máxima de 1,9Mbps.

Segundo VALE (1993), verifica-se que o sistema americano segue uma hierarquia que difere da européia, que inclui o sistema brasileiro. O modelo E.1 é um modelo estruturado que permite alocar 32 canais (time slots) de 64Kbps, enquanto o modelo americano, conhecido como T.1 aloca 24 canais. Conjunto de 32 canais formam um agregado de 2048Kbps ou 2Mbps. Este padrão E.1 permite que duas redes de comunicação de dados – de diferentes fabricantes - sejam interligadas através de uma interface G703 (2Mbps). Por esta interligação estruturada permite-se que clientes utilizem as duas redes, inclusive com circuitos com velocidades $n \times 64\text{Kbps}$.

Existem hierarquias superiores à de 2Mbps, que são tratadas pelos sistemas PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) e pelo SDH (Synchronous Digital Hierarchy), que não relatadas neste trabalho, pois o seu uso no Brasil ainda é restrito às empresas operadoras de telecomunicações e alguns poucos clientes.

A capacidade relativa ao recurso dentro de um processo avalia a capacidade segundo um recurso. A recuperação de serviços de uma assistência técnica que possua quatro analisadores de protocolos terá capacidade de análise de defeitos limitados a quatro clientes por vez. Se houver doze analisadores, mas apenas oito técnicos, temo-se uma capacidade de resolução de defeitos de clientes limitados à oito. Da mesma forma que se tem apenas quatro equipes montagem de rádios acessos, a capacidade de ativações de acessos rádios será quatro ativações por vez. A figura 21 ilustra um exemplo de aplicação dos recursos disponíveis em uma assistência técnica.

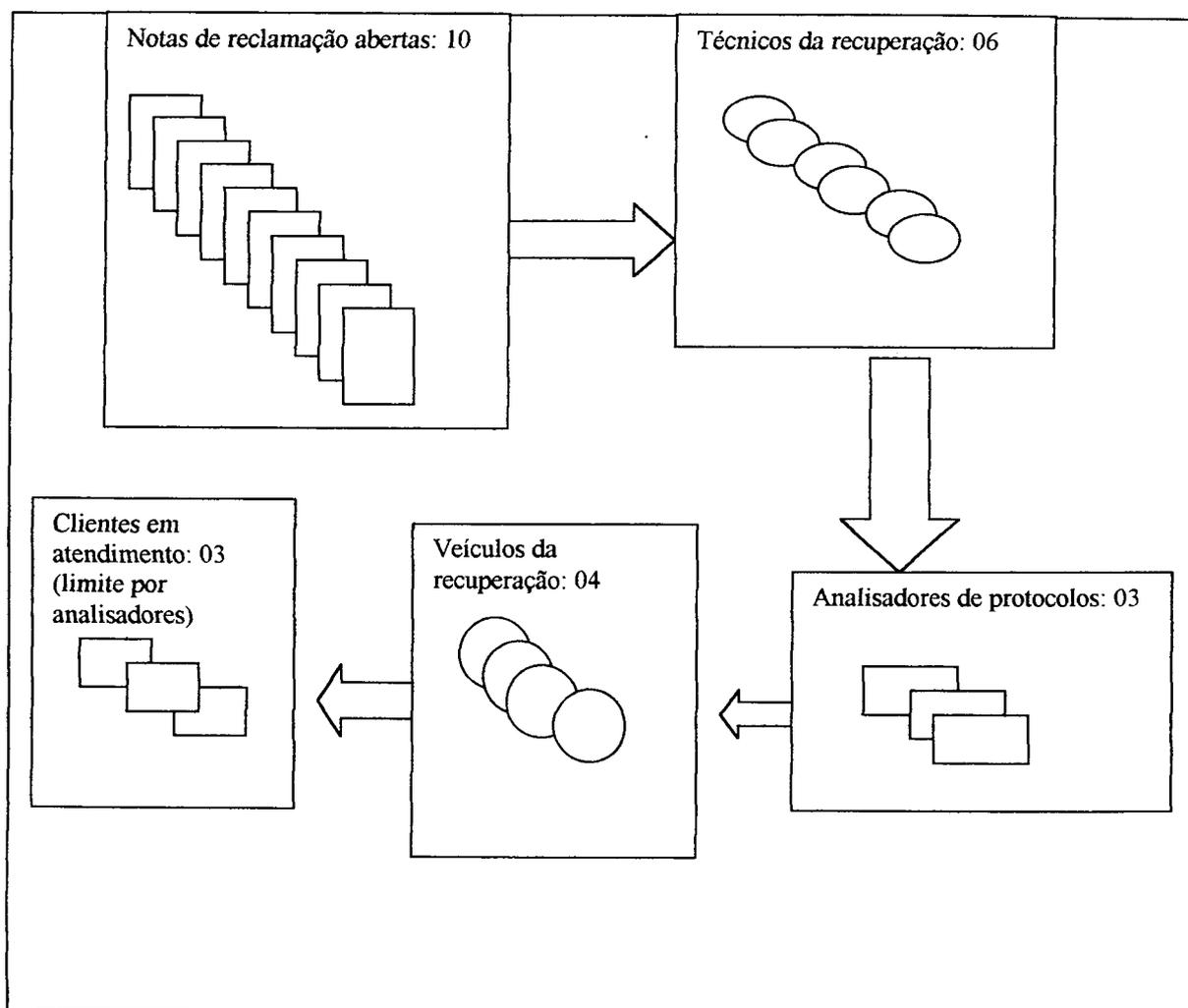


Figura 22: Limitação da Capacidade por Recurso.

A capacidade por serviço está ligada às características relativas do serviço, que na maioria das vezes será originada por uma capacidade física dos equipamentos envolvidos na prestação

do serviço. Todavia, quando se criou o serviço para o mercado já se pensou num horizonte de capacidade para que o cliente migrasse para um serviço com maior capacidade. Como exemplo, tem-se um cliente que inicia suas atividades com trocas de email via internet discada. Tendo que a capacidade do serviço Internet discado esteja limitando a evolução do cliente, o mesmo migra para uma rede intranet. Após certo tempo e ocorrendo que a capacidade do serviço intranet está limitando o cliente sob qualquer ponto, o mesmo migra para uma rede *topnet* com vários serviços embutidos na *topnet*. A figura 22 ilustra um comparativo de serviço.

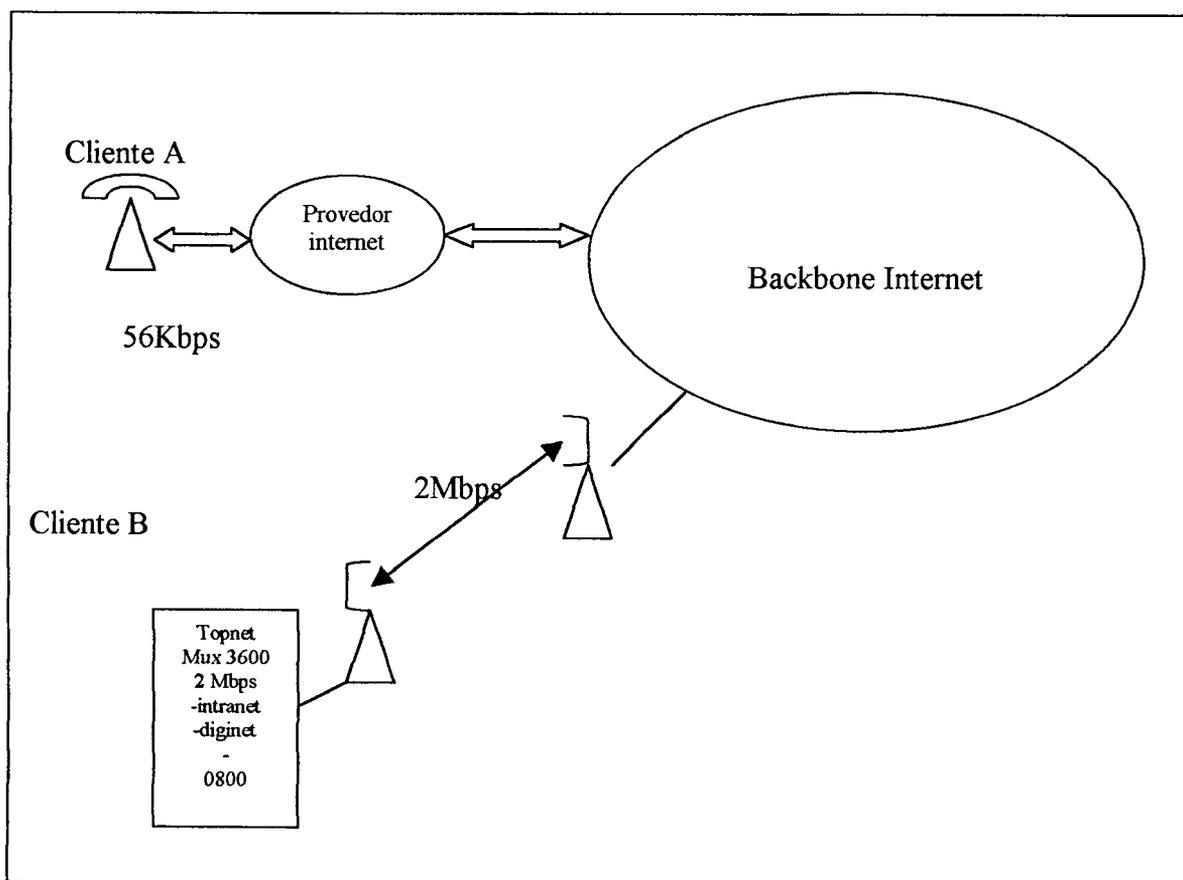


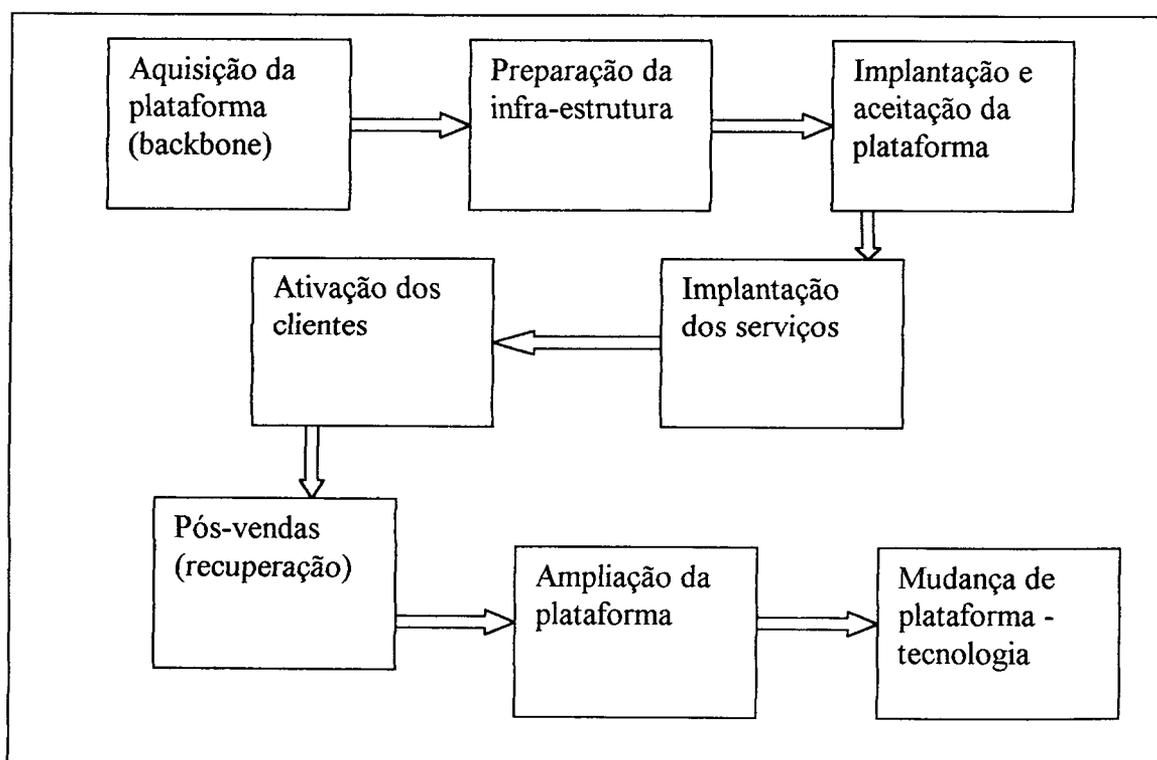
Figura 23: Capacidade por Serviços.

3.4 – Fluxo de Produção em Sistemas de Telecomunicações

O fluxo de produção de uma prestadora de serviços de telecomunicações, dentro do ambiente de operações de serviços, pode ser dividido nas seguintes etapas:

- Aquisição da plataforma (equipamento) que prestará o serviço, baseado na demanda prevista pela área de marketing;
- Preparação da infra-estrutura para abrigar a plataforma (energia, ar-condicionado, espaço físico, etc)
- Implantação da plataforma, com testes de aceitação e equipamentos reservas;
- Implantação dos serviços aos clientes;
- Ativação dos clientes;
- Recuperação dos clientes (pós-vendas)
- Ampliação da plataforma;
- Mudança de tecnologia.

Quadro 4: Fluxo de Produção de um Sistema de Telecomunicações



Baseado nas fases acima elaborou-se a seguir o quadro 5, apresentando os potenciais gargalos que podem existir em cada fase.

Quadro 5: Potenciais Gargalos

Fase	Gargalos potenciais
Aquisição da plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Limitação dos serviços; • Limitação da capacidade da plataforma; • Limitação do tempo de entrega;
Preparação da infra-estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço físico; • Energia elétrica; • Ar condicionado; • Forma dos acessos (torres, galerias, etc);
Implantação e aceitação da plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de instalação; • Materiais de consumo; • Equipamentos para testes;
Implantação dos serviços	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração da plataforma para prestação dos diversos serviços; • Treinamento das equipes de ativação e recuperação ;
Ativação dos serviços	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais de consumo; • Instalação dos acessos; • Recursos humanos; • Equipamentos para testes; • Equipamentos que são instalados na ponta cliente;
Pós-vendas	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos para testes; • Recursos humanos; • Veículos; • Sobressalentes;
Ampliação da plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Infra-estrutura; • Componentes da plataforma; • Recursos humanos;
Mudança de plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Infra-estrutura;

3.5 Layout

O layout de uma estação de telecomunicações é extremamente importante para que se consiga um ótimo desempenho no seu sistema produtivo. Dado ao avanço da tecnologia, que obriga muitas vezes as prestadoras de serviços de telecomunicações trocarem de tecnologia, antes mesmo que seu investimento tenha sido pago, é interessante adotar-se um modelo de layout compatível com esta evolução rápida. Baseado na definição de GIANESI (1996) acerca dos tipos de layout, pode-se dizer que o arranjo por processo, onde se leva em conta a função do recurso que está sendo utilizado, é o mais apropriado para uma “fábrica” de telecomunicações.

Assim, tem-se que os equipamentos voltados para transporte de alta capacidade, geralmente usados para interligar fábricas entre si, devem ocupar as últimas fileiras de uma estação. Os DID's (Distribuidores Intermediários de Dados) para altas velocidades – 34Mbps, 144Mbps, 622Mbps, 2,5Gbps, 10 e 20 Gbps, devem ser a próxima fileira, sendo exclusiva para os mesmos. Pode-se dividi-la com os DID's próprios para a velocidade de 2Mbps – padrão E.1. Equipamentos de *backbone* que formam a rede de serviços em si, por exemplo, Rede Determinística E.1, Redes Comutadas de Pacote, Roteadores Internet, Redes ATM e outras devem ocupar as próximas fileiras de bastidores. Equipamentos de acesso ao cliente, tais como, modems, rádios acessos e terminais ópticos devem ocupar as fileiras seguintes. E por último dever-se-á ter o DG – Distribuidor Geral, facilitando o acesso às galerias subterrâneas e posteamentos. A figura 24 dá uma boa idéia deste layout por processo, voltado para uma fábrica de telecomunicações.

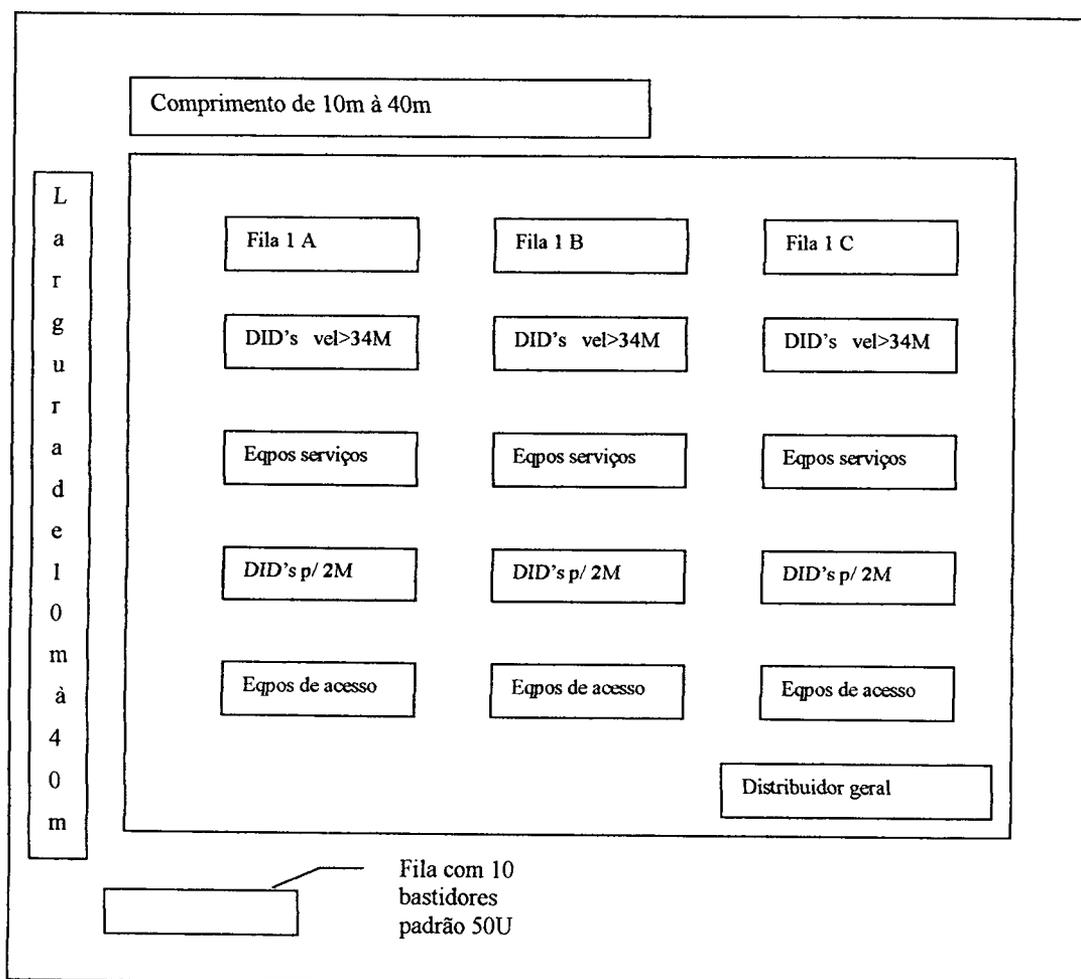


Figura 24: Layout de uma Estação de Serviços de Telecomunicações.

Quanto às “mini-fábricas” ou Pontos de Presença, localizados em prédios comerciais e terrenos com containeres, devem possuir apenas um tipo de equipamento para serviço com no máximo 2 ou 3 bastidores, equipamentos de acesso rádio, fibra ou modem em 2 ou 3 bastidores e uma fileira reduzida de DID. Devem, também, estar equipados com infraestrutura adequada: *no-break*, baterias e ar-condicionado, além do DG e uma torre para os rádios acessos.

3.6 Serviços de Telecomunicações

SILVEIRA (1991) apresenta uma divisão para serviços de telecomunicações muito bem estruturada que representa a vasta gama de serviços existentes. Sua divisão se dá em: serviços de comunicação de dados, serviços via satélite, serviços de telefonia e serviços de som e imagem. Cada divisão irá apresentar uma família de serviços, criada especificamente para os diversos segmentos de mercado. Incluem-se aí, os serviços de valor adicionado, que a cada avanço da tecnologia premiam os usuários com maiores facilidades. Importante destacar o conflito entre os serviços de comunicação de dados e os de telefonia, onde ambos estão permitindo o tráfego de voz e dados. Empresas contratam serviços de comunicação de dados e habilitam o tráfego de voz sobre a rede de dados

A EMBRATEL possui uma vasta gama de serviços de comunicação de dados, dentre os quais apresenta-se os cinco mais contratados:

- Primelink: antigo Transdata, destina-se a empresas dispostas a investir em soluções próprias na formação de suas Redes privadas e que necessitem de um alto grau de disponibilidade e de velocidades fracionadas, adequadas às suas necessidades.
- RENPAC: Serviço que provê comunicação de dados entre equipamentos de diferentes tipos, protocolos e velocidades (de 9.600 bit/s a 2 Mbit/s), por intermédio da Rede Nacional de Comunicação de Dados por Comutação de Pacotes (RENPAC).
- Internet: a Internet abrange um conjunto de serviços que permitem acesso à rede mundial Internet e/ou comunicação entre pontos (equipamentos) baseados no protocolo IP (Internet Protocol).

- Topnet: Serviço que provê redes exclusivas e integradas (voz, dados, fax e imagem), interligando escritórios ou matriz-filiais dispersos geograficamente, configurando uma rede privativa em âmbito nacional. Oferece um conjunto de facilidades, tais como: acessos, bandas, multiplexadores, supervisão e gerência, etc
- Fastnet: serviço que provê redes corporativas (integração de tráfego de dados e voz), tanto em âmbito nacional como internacional, utilizando o protocolo frame-relay, disponível nas velocidades de 19,2 Kbits/s até 2 Mbits/s. Permite ainda a integração com redes ATM (Assynchronous Transfer Modulation) e IP, incluindo a rede Internet. É oferecido através de Circuitos Virtuais Permanentes (CVP), com banda garantida (CIR – Committed Information Rate) de 0 a 1.024 Kbits/s, através das modalidades: FR-100; FR-200; FR-300; FR-400; FR-500; FI-400; FI-500; FR-WEB; FR-ATM; FR Remote IP; Fornecimento de equipamentos roteadores, incluindo sua manutenção; Fornecimento de relatórios de desempenho; Gerência pró-ativa da rede e dos equipamentos do Cliente

Dentro da família de serviços de telefonia, apresentam-se alguns dos serviços oferecidos pela EMBRATEL:

- Serviço 0300: é caracterizado por: número único nacional, no formato 0300 789 MCDU, com pagamento da chamada telefônica pelo assinante originador (assinante "A") em fatura Embratel, com custo tarifário "Flat" em distância, isto é, independente da relação origem/destino e pagamento dos itens fixos contratos por nossos Clientes (destino "B") em CPS (Conta de Prestação de Serviços) Embratel. São eles: taxa de desinstalação por cada acesso de 2Mbit/s (cobrado uma única vez), aluguel de interface de 2Mbit/s, números 0300 e facilidades contratadas (cobrados mensalmente).
- Serviço 0800: serviço que provê um número telefônico único ao Cliente, com cobertura nacional, concentrando todas as chamadas originadas em qualquer parte do território nacional para um ou mais Centros de Atendimentos do Cliente, com a tarifação no destino (os custos da ligação são do assinante chamado). Permite facilidades tais como: agendamento por horário e data, seleção por origem, mensagens de navegação, personalizadas ou padronizadas, limitação de chamadas, distribuição percentual das chamadas, restrição da área de abrangência, etc

- Viphphone: serviço que provê entroncamentos diretos do Cliente com a rede telefônica da EMBRATEL, permitindo ligações de longa distância nacional e internacional. Interliga diretamente o PABX do Cliente às centrais de trânsito da EMBRATEL, oferecendo um elevado grau de qualidade no escoamento do tráfego DDD (Discagem Direta à Distância) e DDI (Discagem Direta Internacional), com aumento da taxa de ligações completadas e descontos de até 30%.

3.7 Conclusão

Conforme visto no capítulo inicial, a importância das atividades de serviços na sociedade pode ser observada a partir de sua participação no Produto Interno Bruto, bem como no importante papel que exercem no desempenho de outros setores da economia, principalmente o industrial.

Com o advento da globalização, os sistemas de telecomunicações, por serem vistos no cotidiano prestando serviços, passaram a ser extremamente necessários, e por que não dizer essenciais aos demais setores da economia.

Esta necessidade por serviços é mais bem visualizada quando vista como um diferencial competitivo em empresas de manufatura e como atividades internas de apoio em uma empresa.

A importância dos serviços no “pacote”, formado por produtos e serviços entregue pela empresa de manufatura, será maior quando forem acompanhados de preço competitivo, diferenciação no produto/serviço, uma boa rede distribuição, tecnologia de ponta, excelente atendimento e tantos outros atributos que sensibilizem o cliente por aqueles serviços.

Da mesma forma, pode-se observar a crescente importância dos serviços quando em empresas de serviços ou de manufaturas, executam-se atividades de apoio que podem ser consideradas como serviços, caracterizadas por uma relação cliente-fornecedor interno. Um setor de Recursos Humanos que contrate com rapidez; um setor de manutenção que recupere no menor tempo possível e com uma ótima limpeza e qualidade do serviço; um setor de marketing que capta as necessidades dos clientes e traça as melhores estratégias; um setor de pesquisa e desenvolvimento que proporciona um novo projeto em um tempo menor que o concorrente e tantos outros exemplos.

Este crescente aumento da necessidade de serviços faz com que os sistemas de telecomunicações trabalhem com uma expectativa, não apenas de atender a demanda em si, mas principalmente por uma excelente qualidade de serviço.

4 METODOLOGIA PARA GESTÃO DA CAPACIDADE

4.1 Introdução

A partir da metodologia sugerida pelo Método de Sete Etapas, elaborou-se uma sistemática de gestão da capacidade apoiada na análise e melhoria dos processos para prestadoras de serviços de telecomunicações, que será denominada como Método de Gestão da Capacidade, com vistas a facilitar o desenvolvimento da sistemática.

Como visto no capítulo 2, o Método de Sete Etapas é um método voltado para uma abordagem estruturada para solução de problemas e melhoria de processos. Este método direciona à solução do problema através de uma seqüência lógica de etapas que forçam uma análise completa do problema, suas causas e potenciais soluções. A estrutura imposta pelo Método das Sete Etapas auxilia seus usuários a focalizar nas questões corretas, além de ser um estudo analítico – interesse pela causa e efeito.

Baseado na forma estruturada de resolver problemas que optou-se por adaptar o Método das Sete Etapas numa sistemática de gestão da capacidade apoiada na análise e melhoria dos processos para operadoras de telecomunicações. O problema original que proporcionou a adaptação do modelo foi “como gerenciar a capacidade de ativação de serviços em uma prestadora de telecomunicações?” Não obstante, além de o modelo resolver o problema de gerenciamento da capacidade, o mesmo deveria incluir melhoria dos processos, pois o ambiente que cerca os serviços de telecomunicações é extremamente dinâmico. Esta dinâmica é fruto da alta tecnologia empregada nos equipamentos de telecomunicações.

Ainda, a sistemática a seguir elaborada possui como característica um direcionamento para os problemas de capacidade dentro de um ambiente de prestação de serviços de telecomunicações, podendo a critério do interessado, selecionar os processos que se devem ser trabalhados.

4.2- Método de Gestão da Capacidade Apoiado na Análise e Melhoria do Processo

O método a seguir é uma adaptação do Método das Sete Etapas (FITZSIMMONS, 1998). Com base nesta adaptação, a Figura 25 apresenta o Método de Gestão da Capacidade.

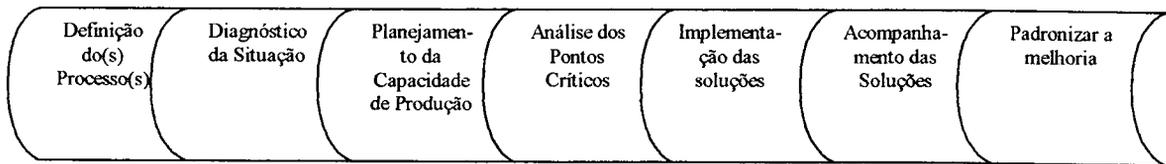


Figura 25: Método de Gestão da Capacidade.

Esta adaptação possui como foco principal o Planejamento da Capacidade de Produção – figura 25 (terceiro estágio). Este Planejamento é o elo de ligação para a prestação de um serviço com baixos custos, obtidos com otimização dos recursos humanos e materiais. As ferramentas da gestão da demanda e gestão de oferta são as responsáveis pela conciliação entre demanda e oferta.

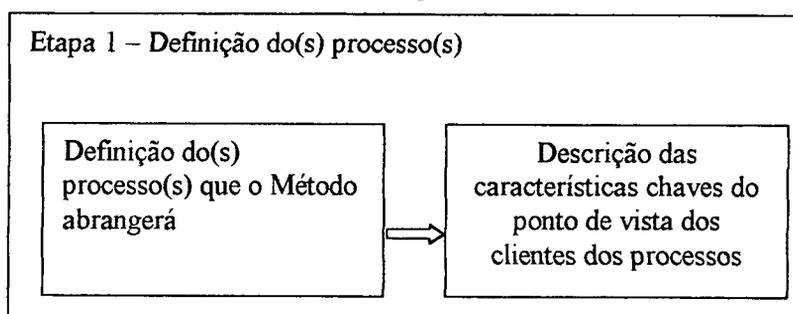
Anteriormente à este estágio, define-se qual o processo a ser estudado e obtém-se todos os dados que possam influenciar o Planejamento. Posteriormente, com o objetivo de se atender ao Planejamento da Capacidade, os recursos críticos recebem uma atenção especial para que os mesmos sejam eliminados ou reduzidos.

A melhoria passará a ser obtida com o uso contínuo do método, dentro do mesmo processo ou englobando outros processos. Tal qual o método PDCA, as etapas devem ser seguidas de forma cíclica; não se estipulando um fim para a melhoria, mas sim, uma variação no intervalo de aplicação do método.

4.3 Etapa 1 – Definição do(s) Processo(s)

Esta etapa terá que definir o(s) processo(s) e suas principais características chaves. No quadro 6 observam-se as duas subdivisões. Estas duas atividades iniciais limitarão a análise – seleção dos processos - e descreverão as características que poderão ser trabalhadas para melhoria.

Quadro 6: Subdivisões da Etapa 1



O quadro 7 apresenta uma síntese dos objetivos das subdivisões 1.1 e 1.2.

Quadro7: Síntese dos objetivos das subdivisões 1.1 e 1.2.

O que	Definir quais os processos que serão analisados e quais suas características chaves;
Quem	Gerentes, grupo de trabalho, clientes e equipe de marketing;
Como	Brainstorm, grupos de cumbuca, shake down, pesquisa junto aos clientes e outros;
Quando	Desejar-se uma melhoria em processos ou Identificar problemas;
Onde	No próprio local de trabalho em sala de reunião;
Por que	Necessidade de melhorar ou resolver um problema afeto ao (s) processo(s).

4.3.1 Subdivisão 1.1 - Processo(s)

Definir claramente quais os processos que serão analisados pelo Método de Gestão da Capacidade é o escopo desta subdivisão. Esta definição deverá partir da equipe gerencial, dentro da área de operações. Esta equipe elencará qual(is) processo(s) serão abordados pelo método e qual(is) sua(s) abrangência(s). O resultado esperado é o de que esta clara definição limite o total de processos e sub-processos que serão gerenciados dentro da gestão da capacidade.

A título de exemplo, cita-se alguns dos principais processos existentes em uma prestadora de serviços de telecomunicações que se relacionam com capacidade: ativação de backbones, implantação de serviços, configuração de redes, recuperação de serviços, análise de qualidade de redes, ativação de serviços e outros.

4.3.2 Subdivisão 1.2 – Características chaves

Definido(s) o(s) processo(s), focalizam-se os clientes e detalham-se as características chaves de qualidade para o cliente. Estas características chaves são as percepções do cliente a respeito da qualidade dos serviços prestados, ou seja, momentos da verdade (GIANESI, 1996). A(s) equipe(s) envolvida(s) no(s) processo(s) definido(s) no passo 1 e seu corpo gerencial irão levantar as características, através de ferramentas de Brainstorm, Grupos de Cumbuca, Shake Down, pesquisa junto aos clientes e outras ferramentas. Os momentos da verdade levantados serão como metas a serem atingidas pela organização, devendo as mesmas realizarem esforços neste sentido.

4.4 Etapa 2 – Diagnóstico da Situação

Esta etapa tem por objetivo mapear todos os dados que tenham relacionamento com o definido na Etapa 1. A figura 26 apresenta um resumo da Etapa 2, que se caracteriza como a maior etapa em termos de subdivisões e de tempo., tendo em vista que as subdivisões exigem coleta de dados em campo e de fontes secundárias. Ainda, esta etapa é subdividida em estudo da demanda, elaboração dos fluxogramas, Elaboração das tabelas de identificação dos postos de trabalho, elaboração dos indicadores e definição dos recursos.

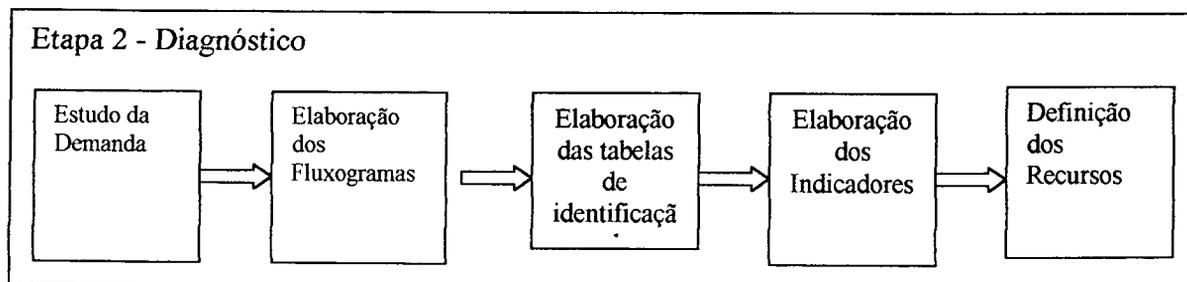


Figura 26: Resumo da Etapa 2.

4.4.1 Subdivisão 2.1 – Estudo da demanda

O objetivo desta subdivisão é caracterizar a demanda atendida pelos processos da Etapa 1. Para a prestação de serviços de telecomunicações, a demanda pode ser traduzida em número de usuários de um determinado serviço de telecomunicações.

A gestão da demanda estabelece dois pontos: levantamento da demanda passada e previsão da demanda futura. A elaboração de um quadro com a demanda passada e a previsão de futuro, de forma clara, serve para uma melhor visualização da evolução da demanda.

O levantamento dos dados relativo à demanda passada deve ser baseado em dados históricos. Conforme visto no capítulo 2, quanto mais dados históricos, mais confiável a previsão futura. Deve-se atentar para as variações extraordinárias, que muitas vezes são provocadas por situações anormais, tais como, greves, promoções, solicitação de serviços especiais e outros; e podem prejudicar uma previsão futura.

Quanto à exploração da demanda futura, esta pode ser feita através de várias ferramentas, tais como, mínimos quadrados, média simples, média móvel, ajuste exponencial, regressão e correlação e outras. Ainda, segundo LÓPEZ (1999), os métodos de previsão da demanda podem ser divididos em: quantitativo, qualitativo ou misto.

Outrossim, deve-se conhecer o planejamento das áreas de vendas e marketing, tomando o devido cuidado com a previsão de vendas, crescimento das vendas, promoções externas (preços reduzidos) ou internas (incentivo aos vendedores). A previsão deve ser tão exata quanto possível. É desta previsão futura que estar-se-á elaborando o planejamento da capacidade de produção da prestadora de serviços de telecomunicações. A demanda futura representar-se-á através de números em relatórios, ao passo que a capacidade de produção se fará valer através de custo com a disponibilização de recursos para a prestação dos serviços.

O quadro 8 apresenta uma síntese desta subdivisão.

Quadro 8 – Síntese da subdivisão 2.1.

O que	Elaborar quadro com demanda passada e previsão de futuro;
Quem	Gerentes, área comercial/marketing e/ou grupo de trabalho;
Como	Consultando base dados e usando métodos de previsão da demanda;
Quando	Imediatamente;
Onde	No próprio local de trabalho;
Por que	Conhecer a demanda – base para o planejamento da produção.

4.4.2 Subdivisão 2.2 – Elaboração dos fluxogramas

Neste ponto elaboram-se os fluxogramas dos processos existentes dentro do objetivo pretendido, descrito na Etapa 1. O quadro 9 apresenta um resumo desta subdivisão.

Como visto, o objetivo dos fluxogramas é descrever o desenvolvimento do processo, permitindo através da descrição seqüencial destacar quais fases operacionais são executadas antes de outras e quais podem ser feitas em paralelo.

Além de descrever a seqüência das etapas do processo, o fluxograma proporciona descrever equipamentos e tecnologia, capacidade e tarefas. Baseado nesta descrição pode-se definir os postos de trabalhos, o total de recursos humanos necessários, o total de equipamentos e tecnologias envolvidas.

Os fluxogramas devem, preferencialmente, serem elaborados com auxílio da equipe participante das atividades operacionais, com vistas a se captar um melhor detalhamento das atividades. O resultado esperado é fluxogramas detalhados em nível de tarefas.

Por ser levantado junto à equipe operacional, muitas vezes esta atividade consome tempo e recursos humanos consideráveis, devidos os detalhamento e a participação de um grupo considerável de pessoas. É possível distinguir nos fluxogramas os pontos de falhas potenciais ou as medidas específicas que poderiam melhorar o valor percebido pelo cliente, bem como valorizar o que existe de positivo e é bem aceito pelo cliente.

Quadro 9 – Objetivos da subdivisão 2.2

O que	Elaborar/levantar os fluxogramas envolvidos
Quem	Gerentes e/ou grupo de trabalho;
Como	Acompanhamento no local de trabalho;
Quando	Início dos trabalhos e durante a execução das atividades;
Onde	Nos locais de trabalho envolvidos e sala de reuniões;
Por que	Melhor visualização da situação.

4.4.3 Subdivisão 2.3 – Elaboração das tabelas de identificação dos postos de trabalho

Tomando-se como base os fluxogramas elaborados, descreve-se no formato de tabela os postos de trabalhos, ordenados por suas tarefas e suas estimativas de tempos. Incluem-se os

postos de trabalho possíveis de terceirização, uma vez que caso venham ser necessários ou já existam postos de trabalho terceirizados, muito provavelmente dever-se-á ter uma atuação de controle junto às terceirizadas. Este controle das terceirizadas poderá, inclusive, ser definido em contrato, estipulando-se quantidade de mão-de-obra, atividades x tempo de execução, recursos materiais, locais e horários das atividades, código de ética e outras situações. Esta tabela será útil para dimensionar a capacidade de produção em termos de recursos humanos. O quadro 10 apresenta um resumo desta subdivisão.

Quadro 10 – Resumo dos Objetivos da Subdivisão 2.3

O que	Descrever os postos de trabalhos levantados nos fluxogramas;
Quem	Gerentes, e/ou grupo de trabalho;
Como	Consulta à literatura específica e observação no local;
Quando	Em aberto;
Onde	No próprio local de trabalho;
Por que	Conhecer as atividades dos postos e dimensionar o recurso humano.

Para a estimativa de tempos deve-se fazer uso de conceitos apropriados, tais como, por exemplo, os apresentados por SLACK et al. (1996); como Tempo Básico – tempo que o trabalhador precisa para realizar o trabalho - e Tempo-Padrão – tempo concedido para a execução do trabalho sob circunstâncias específicas, incluindo tolerâncias. Em SLACK et al. (1996) uma das técnicas apresentadas é a amostragem de atividade, na qual um grande número de observações instantâneas de um grupo de máquinas, processos ou trabalhadores é feita em um período de tempo.

4.4.4 Subdivisão 2.4 – Elaboração dos indicadores

Definir indicadores de produção é importante para o modelo de gestão de capacidade pelo seguinte motivo: “os indicadores informarão às pessoas o que estão fazendo, como estão se saindo em suas tarefas e se ela estão agindo como parte do todo” (HRONEC, 1994).

Os indicadores, segundo HRONEC (1994), poderão ser relativos ao processo e relativos ao output. O primeiro irá monitorar as atividades de um processo, motivando as pessoas, e o segundo irá relatar o resultado de um processo à gerência, controlando os recursos. Neste

modelo de gerenciamento as duas formas de indicadores deverão ser utilizadas, uma vez que estar-se-á atuando no processo e no seu resultado.

HRONEC (1994) cita ainda a família de medidas: qualidade, tempo e custo. A qualidade diz respeito ao serviço e interessa ao cliente; o tempo é relativo ao processo e interessa à administração; e o custo ressalta a economia e interessa a muitos. Focalizando simultaneamente o custo, qualidade e tempo, a organização pode otimizar os resultados dos processos. Trata-se, também, de um objetivo deste método de gerenciamento.

O quadro 11 fornece os objetivos desta subdivisão. Outrossim, os indicadores devem gerar informações com qualidade, possibilitando a tomada de decisões gerenciais. Não devem existir em excesso, nem tampouco serem difíceis de apurar e de entender. Sua definição deve ser clara, objetiva e disseminada por todos os envolvidos, tendo para cada indicador metas desafiadoras.

Quadro 11: objetivos da subdivisão 2.4

O que	Definir indicadores;
Quem	Grupo de trabalho e /ou executantes das atividades;
Como	Consulta à literatura específica e observação no local;
Quando	Em conjunto ou na seqüência do levantamento dos fluxogramas
Onde	Na organização em ambiente próprio, preferencialmente em sala de reuniões;
Por que	Estabelecer forma de avaliar equipe ou individualmente e fornecer uma meta para ser atingida ou superada

4.4.5 Subdivisão 2.5 – Definição dos recursos

O quadro 12 apresenta um resumo dos objetivos desta subdivisão.

Quadro 12: Objetivos da Subdivisão 2.5

O que	Descrever os recursos materiais necessários;
Quem	Grupo de trabalho e/ou executantes;
Como	Consulta aos executantes das atividades;
Quando	No momento em que se fez o levantamento em campo para as subdivisões 2.1 e 2.4
Onde	Na organização em ambiente próprio, preferencialmente em sala de reuniões;
Por que	Conhecer os recursos materiais consumidos nas ativações dos serviços

O objetivo deste passo é levantar todos os recursos materiais necessários à medida que o(s) processo(s) se desenvolve(m) no tempo para que se possa dimensionar a capacidade, levando-se em conta os recursos. Novamente, o fluxograma tem significativa ajuda. À medida que se percorre os fluxogramas envolvidos vai-se preenchendo uma tabela que relaciona recurso material x quantidade utilizada por ativação. Num ambiente de prestação de serviços de telecomunicações muitos recursos não são consumidos em todas as situações, mas os recursos devem estar disponíveis. O dimensionamento destes recursos deve ser baseado num estudo de demanda apropriado. Vários são os recursos que têm seu dimensionamento baseado em consumos passados.

Outro problema a ser tratado é relativo as restrições de recursos. Neste, os recursos têm de estar disponíveis para o desenvolvimento de diversas atividades simultaneamente. Por tratar-se de alta tecnologia em modo dinâmico, deve-se sempre trabalhar com mais de uma fonte de recursos, evitando-se ficar na dependência de um único fornecedor de recurso.

4.5 Etapa 3 – Planejamento da Capacidade de Produção

O objetivo desta etapa é exatamente descrever como se comportará a capacidade no futuro. O resultado esperado é um valor da capacidade que se precisa alcançar nos próximos períodos de tempo. O planejamento da capacidade de produção poderá ser orientada pela demanda passada ou por decisão estratégica da organização. No primeiro caso, analisando-se os dados da demanda passada, opta-se por manter a capacidade aderente a esta demanda, contemplada por um delta de crescimento. Para o segundo caso, a capacidade de nossa linha de produção será dirigida por uma estratégia, que muitas vezes está ligada à área de vendas. Esta etapa possui a seguinte subdivisão:

4.5.1 Subdivisão 3.1 – Planejamento da capacidade de produção

Deve-se representar em um quadro resumo, baseado nos dados levantados do Diagnóstico – etapa 2, a atual capacidade de produção do processo(s) chave(s) em estudo e projetar a capacidade futura.

Sem este planejamento da capacidade a organização estará, muito provavelmente, seguindo a demanda, ou tentando segui-la. Desta forma, haverá desperdício de recursos humanos e materiais, elevando os custos dos serviços e por certo estará se formando um passivo de atividades, tendo em vista não se possuir uma capacidade que responda a demanda por serviços de telecomunicações.

O quadro 13 apresenta um resumo dos objetivos das subdivisões 3.1 e a figura 27 a subdivisão 3.1.

Quadro 13: Resumo das Atividades da Subdivisão 3.1

O que	Levantar a atual capacidade do(s) processo(s) e projetar a capacidade futura;
Quem	Alta direção, gerentes e/o grupo de trabalho;
Como	Para a capacidade atual, analisar os dados do diagnóstico; e para a futura, conforme orientação da organização;
Quando	Na seqüência das etapas anteriores;
Onde	Em sala de reunião.
Por que	Estabelecer forma de avaliar equipe ou individualmente e fornecer uma meta para ser atingida ou superada

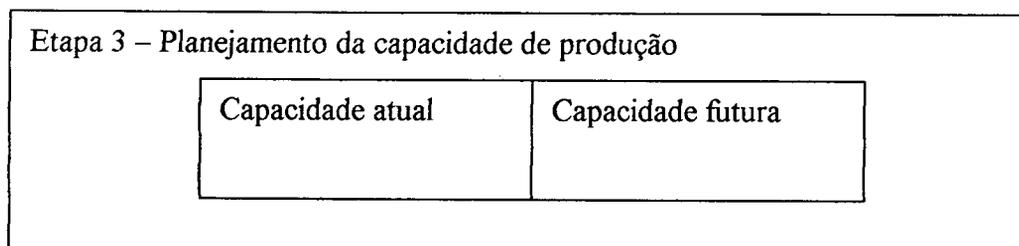


Figura 27: Subdivisão da Etapa 3

4.6 Etapa 4 - Análise dos Pontos Críticos

A análise dos pontos críticos parte do princípio de que a empresa necessita atingir os critérios qualificadores e os critérios ganhadores de pedidos. Segundo GIANESI (1996), os critérios ganhadores de pedido dizem respeito aos critérios pelos quais o cliente vai decidir qual vai ser seu fornecedor; e critérios qualificadores são critérios nos quais a empresa deve atingir um mínimo de desempenho, qualificando-a a disputar um determinado mercado.

Outro ponto importante que a análise dos pontos críticos proporciona é a análise dos gaps, que segundo GIANESI (1996), é uma ferramenta que permite medir a discrepância entre o desempenho ideal e o real de uma organização, através da matriz importância x desempenho. Esta matriz avalia a posição da empresa em relação ao concorrente segundo uma escala de 1 à 9. Todavia, a parte difícil é exatamente conseguir dados exatos acerca dos concorrentes.

No curto prazo, o importante é superar os concorrentes naqueles objetivos ou critérios de desempenho que o segmento de mercado visado toma como prioritário na decisão de escolha do fornecedor.

Talvez, o ponto mais importante que a análise dos pontos críticos deve conter é relativo a análise de ciclo do serviço. Para GIANESI (1996) a percepção do cliente a respeito da qualidade do serviço é formada em cada um dos momentos da verdade que compõem o ciclo de serviço, isto é, em cada um dos momentos de contato entre a empresa prestadora de serviços e o cliente. Este avaliará o serviço conforme os critérios de desempenho que considera prioritário. Desse modo, é interessante avaliar a importância relativa entre os vários momentos da verdade, identificando aqueles considerados momentos críticos. Esta identificação pode ser efetuada através da montagem de uma matriz objetivos x momentos da verdade, determinando o estágio atual desta relação.

Baseado no exposto acima, buscar-se-á determinar quais são os pontos que podem ou poderão afetar a capacidade produtiva. Para um enfoque mais detalhado dos pontos críticos, nesta etapa, estes são tratados separadamente em três subdivisões: identificação de gargalos, identificação de recursos críticos e identificação de falhas.

4.6.1 Subdivisão 4.1 – Identificação de gargalos

A identificação de gargalos - recursos cuja capacidade é igual ou menor do que a demanda colocada nele – é de grande importância para a análise de melhoria da gestão da capacidade. Gargalos afetam diretamente os critérios qualificadores, os critérios ganhadores de pedido, análise de gaps e a análise do ciclo de serviço. Portanto, sua eliminação é determinante para o sucesso de melhoria da gestão da capacidade.

Outrossim, cabe lembrar que numa primeira análise do(s) processo(s) em estudo poderão ser observados gargalos ao longo do(s) processo(s), que estarão contribuindo negativamente

para um aumento da capacidade. Por outro lado, dado que se deseja uma nova meta de capacidade, já se poderá atuar sobre possíveis gargalos que venham a ser sinalizados.

Por outro lado, caso os gargalos não sejam percebidos e tratados, a gestão da capacidade tenderá a não atender os pressupostos colocados por GIANESI (1996) - os critérios qualificadores, os critérios ganhadores de pedido, análise de gaps e a análise do ciclo de serviço - e certamente o serviço poderá não ser entregue ao cliente.

A identificação dos gargalos deverá ser feita por equipe designada através de inspeções visuais diárias em campo dos processos, entrevistas com equipe operacional e análise quantitativa dos recursos empregados em cada etapa dos processos. As inspeções diárias poderão ser intercaladas ou não, com tempo variando de uma semana à alguns meses, dependendo da complexidade dos processos em estudo.

4.6.2 Subdivisão 4.2 – Identificação dos recursos críticos

Os recursos críticos são aqueles que participam direta ou indiretamente da prestação dos serviços e precisam ser gerenciados para que a capacidade não seja prejudicada com a ausência dos mesmos. Incluem-se os recursos humanos nesta abordagem.

Basicamente todos os pressupostos apontados em 4.6 são válidos indiretamente para a identificação dos recursos críticos.

A percepção dos recursos críticos deverá ser levantada pela equipe através dos dados levantados na etapa 2 e disponibilizado em uma tabela. Possibilidades de escassez e custo dos recursos são importantes para esta análise.

4.6.3 Subdivisão 4.3 – Identificação de falhas

As falhas dizem respeito ao processo(s) em si. Erros de logística, falhas de comunicação e limitações dos sistemas de informações são exemplos de falhas que podem ocorrer. As falhas também afetam direta ou indiretamente os critérios qualificadores, os critérios ganhadores de pedido, análise de gaps e a análise do ciclo de serviço.

Somente após ocorrerem é que se toma conhecimento das falhas. Todavia, uma análise criteriosa pode prever possíveis falhas e desencadear um plano alternativo.

A figura 28 mostra as três subdivisões da Etapa 4.

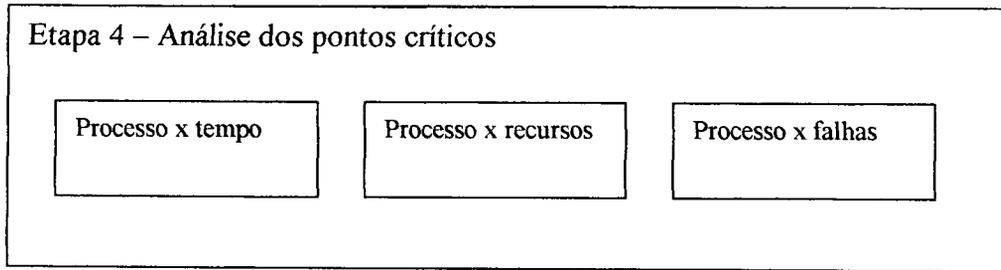


Figura 28: Subdivisões da Etapa 4

Para as três subdivisões apresenta-se o quadro resumo a seguir. (Quadro 16)

Quadro 14 – Resumo dos objetivos das subdivisões 4.1, 4.2 e 4.3.

O que	Identificar gargalos, recursos críticos e pontos de falha;
Quem	Gerentes e/ou grupo de trabalho;
Como	A partir da análise dos resultados das etapas 1,2 e 3;
Quando	Na seqüência das etapas anteriores;
Onde	Em sala de reunião.
Por que	Das restrições observadas nesta etapa com suas subdivisões sairão soluções para as mesmas.

4.7 Etapa 5 – Implementação das Soluções

A etapa anterior levantou os pontos críticos, suas causas e seus efeitos, que podem estar gerando problemas ou poderão vir a criá-los. Como forma de eliminar ou prevenir os pontos críticos esta etapa 5 fará uma correlação entre causas e soluções. A figura 29 fornece uma visão das três subdivisões desta etapa.

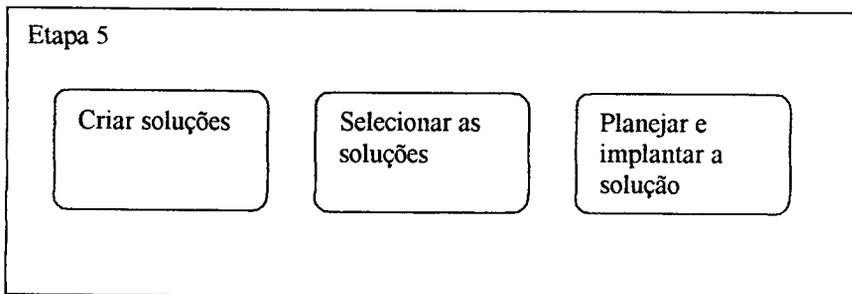


Figura 29: Subdivisões da Etapa 5

4.7.1 Subdivisão 5.1 – Gerando soluções

Baseado nos problemas levantados na etapa 4, elaborase um conjunto de soluções possíveis para todos os problemas. É comum e desejável que se elabore mais de uma solução para cada problema, pois haverá uma possibilidade de comparação e escolha pela melhor solução.

Este conjunto de soluções deverá contar com a participação dos operadores das atividades. Esta participação poderá ser através de reuniões com o grupo de trabalho e/ou gerentes, caixa de sugestões ou convite de representantes dos operadores pelo grupo de trabalho.

O quadro 15 apresenta um resumo desta subdivisão.

Quadro 15: Resumo da subdivisão 5.1

O que	Organizar relatório listando os pontos críticos das subdivisões 4.1, 4.2 e 4.3, com suas respectivas soluções;
Quem	Gerentes e/ou grupo de trabalho;
Como	Coletando opiniões ao grupo de trabalho ao aos executores das atividades.
Quando	Deve-se reservar um tempo para que o grupo colete ou desenvolva as possíveis soluções;
Onde	Em sala de reunião ou em mini-auditórios para grupos muito grandes;
Por que	É o ponto chave de nosso processo: soluções para nossos problemas

4.7.2 Subdivisão 5.2 – Selecionando as soluções

Do conjunto de soluções criadas, deve-se escolher quais as soluções que podem ser implementadas, cabendo para tanto uma análise cuidadosa da viabilidade de cada solução, a probabilidade de sucesso e as potenciais conseqüências adversas. A escolha por uma das soluções deverá, ainda, levar em conta o custo, o tempo de implantação e as dificuldades possíveis para implementá-la.

O quadro 16 apresenta um resumo das principais funções desta subdivisão 5.2.

Quadro 16: Resumo da subdivisão 5.2

O que	Selecionar as soluções viáveis;
Quem	Gerentes e/ou grupo de trabalho;
Como	Através de uma análise criteriosa das vantagens e desvantagens da solução, pesquisando se a solução foi implementada em outra empresa; bibliografia a respeito e outros.
Quando	A partir da conclusão da etapa anterior;
Onde	Em sala de reunião.
Por que	Para selecionar as soluções que realmente eliminem ou minimizem os problemas a um custo aceitável.

4.7.3 Subdivisão 5.3 – Planejando e implantando a solução

Escolhidas as soluções que deverão ser colocadas em prática, procura-se responder à um questionário do tipo 5W 1H - o que fazer, como fazer, quem fará, quando fará, onde fará e o porquê – para cada solução a ser adotada. Importante destacar a importância de se ter um responsável direto por cada fase, para que esta fase de implantação seja sempre acompanhada pelo seu “tutor”.

Usualmente, as soluções devem ser propagadas em grande estilo por todos os setores envolvidos – interno e externo. Campanhas com cartazes explicativos, palestras e uso dos meios de comunicação oficial da organização auxiliarão na propagação e rápida assimilação das soluções. Em geral, também se deve contar com o apoio de toda a equipe gerencial.

4.8 Etapa 6 – Acompanhamento das Soluções

O objetivo do acompanhamento das soluções é verificar como está caminhando o(s) processo(s) envolvido(s) após a implementação das soluções. Caberão, neste acompanhamento, a tomada de decisões para correções dos desvios observados. O acompanhamento das soluções poderá ser feito de duas maneiras, baseados no intervalo de aferição das soluções:

- Vistoria visual: vistorias diárias ou semanais diretamente nos principais pontos dos processos envolvidos. Trata-se de uma inspeção visual dos locais onde se realizam as atividades dos processos;
- Vistoria por indicadores: através dos indicadores, e neste caso, deverá ter decorrido um intervalo de tempo suficiente, semanas ou meses, para que se produzam novos resultados que já contemplem as soluções implementadas;

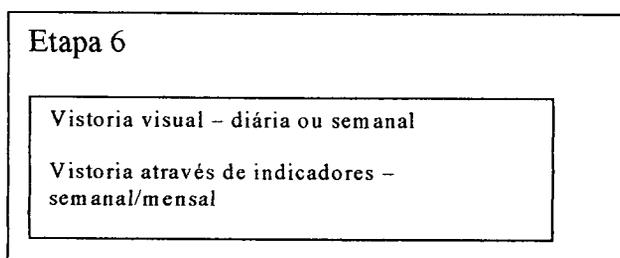


Figura 30: Etapa 6

4.9 Etapa 7 – Padronização da Melhoria

Baseado em GIANESI (1996) um dos enfoques adotados nos esforços de melhoria da qualidade é o processo de contínua e gradualmente redução dos limites de variabilidade dos processos, conhecido como processo de melhoria contínua. Já os processos que visam saltos de qualidade chamam-se projetos de melhoria. A melhoria que porventura venha a ser conseguida com o uso do Método de Gestão da Capacidade, será no sentido de se reduzir os limites de variabilidade dos processos. Assim, ao se conseguir obter uma capacidade que acompanhe a evolução da demanda ou atenda uma capacidade definida pela alta gerência, usando o método elaborado, poder-se-á padronizar o método através dos sistemas oficiais da organização. Ainda, poderá ser estudada sua aplicação em outros setores semelhantes da organização.

Esta etapa é única quanto à subdivisão. O quadro 17, fornece o resumo desta subdivisão 7.1.

Quadro 17: Resumo da subdivisão 7.1

O que	Institucionalizar a melhoria;
Quem	Gerentes e/ou grupo de trabalho;
Como	Emitindo manual de procedimento ou incluindo o Método como norma;
Quando	A partir de documentação da organização, oficializando a data de entrada em vigor;
Onde	No setor de documentação da organização
Por que	Para tornar oficial o Método perante a organização.

4.10 Conclusão

O Método para Gestão da Capacidade, nome dado a sistemática de gestão da capacidade apoiada na análise e melhoria dos processos para uma prestadora de serviços de telecomunicações, foi criado para solucionar problemas de capacidade dentro de empresas operadoras de telecomunicações.

O método apresenta dois pontos principais: o planejamento da capacidade e a análise dos pontos críticos.

O planejamento da capacidade será determinado pela previsão de demanda, elaborado com dados da demanda passada, ou por definição da alta gerência, que poderá definir um patamar de capacidade que a operações deverá trabalhar.

A análise dos pontos críticos toma como base os pressupostos de GIANESI (1996), nos quais gargalos, falhas e recursos críticos afetam direta ou indiretamente os critérios qualificadores, os critérios ganhadores de pedidos, análise de gaps e a análise do ciclo de serviço. Desta forma, criam-se soluções que eliminem ou minimizem as ações dos pontos críticos, proporcionando uma organização que seja sempre a primeira opção para o cliente.

O capítulo seguinte apresenta a aplicação do método descrito em uma prestadora de serviços de telecomunicações: a Coordenação de Ativação de Serviços Paraná, da Empresa Brasileira de Telecomunicações – EMBRATEL.

5 APLICAÇÃO

O Método de Gestão da Capacidade para uma prestadora de serviços de telecomunicações foi aplicado na Coordenação de Ativações de Serviços Paraná, da Empresa Brasileira de Telecomunicações S/A – EMBRATEL – cujas atividades de ativação de serviços englobam todo o estado do Paraná. As chamadas “fábricas” e as “mini-fábricas” estão localizadas nas cidades de Curitiba, São José dos Pinhais, Ponta Grossa, Paranaguá, Londrina, Maringá, Cascavel, Foz do Iguaçu, Medianeira, Toledo, Apucarana e Campo Mourão.

O gerenciamento da capacidade de ativação de serviços em uma prestadora de serviços é fundamental para:

- os clientes, que desejam dispor de seus serviços o mais breve possível;
- os vendedores, que terão a certeza de que o serviço será entregue até a data estipulada em contrato;
- os acionistas, pois os custos de ativação estarão baseados no equilíbrio entre demanda e capacidade;
- as equipes técnicas de ativação – próprias e/ou terceirizadas, que poderão se programar conforme uma agenda de ativações;
- as equipes de implantação dos serviços, que terão seus backlogs zerados e opções de horários de ativação para acerto com os clientes.

5.1 Etapa 1 – Definição do(s) Processo(s)

5.1.1 Processo(s)

O processo abordado foi o de ativação de serviços. Sua abrangência limitou-se ao estado do Paraná, onde está a área de atuação da Coordenação de Suporte de Ativação Paraná.

A Coordenação de Ativação tem por objetivo ativar os serviços prestados pela EMBRATEL no âmbito dos clientes e das suas estações, interligando os clientes aos

backbones de serviços da empresa. Os seguintes serviços são ativados pela Coordenação de Ativação Paraná:

- Comunicação de dados: Topnet, Fastnet, Primelink e RENPAC;
- Internet: IP Direto e Intranet;
- Satélite: Datasat BI e Datasat Plus;
- Telefonia: 0300, 0800 e Vipphone

Existem quatro formas de se interligar o cliente às estações da Embratel, descritas a seguir e que são responsáveis por quatro sub-processos de ativação:

- Por meio de cabo óptico da Embratel ou de empresas fornecedoras deste meio de acesso;
- Por meio de rádio digitais Ponto-Ponto ou Ponto-Multiponto, conhecidos como mini-links, operando nas faixas de 1,8GHz, 2,4GHz, 8GHz, 15GHz, 23GHz e 38GHz da Embratel ou de empresas fornecedoras deste meio de acesso;
- Por meio de cabos de par metálico da Embratel ou de empresas fornecedoras deste meio de acesso;
- Por meio de estações satélites da Embratel do tipo Banda C ou Ku, nas modalidades VSAT ou Datasat.

5.1.2 Características chaves

Dentro da Ativação de serviços, pode-se destacar as seguintes características chaves de qualidade percebidas pelos clientes:

- O tempo de entrega do serviço – ativação - deve ser o menor possível. Apesar deste tempo estar acordado em contrato, uma antecipação deste tempo seria um momento mágico para o cliente;
- Deve existir um agendamento da visita dos técnicos da Embratel e/ou suas terceirizadas para realização de atividades técnicas nos clientes e, preferencialmente deve estar de acordo com a disponibilidade do cliente;
- Rapidez e limpeza na execução dos serviços de montagem das infra-estruturas para as tecnologias dos acessos: fibra ótica, rádio digital, satélite ou cabo de par metálico;

- Pontualidade na data/hora marcada para a ativação do serviço – respeito ao agendamento;
- A ativação do serviço deve consumir o menor tempo possível. Como padrão interno estipula-se o tempo de 2 horas. Tempo maiores resultam em malogro da ativação, proporcionando um novo reagendamento para uma nova tentativa de ativação, com o de acordo do cliente. Este reagendamento deverá levar em conta a gravidade da causa do malogro, deixando tempo suficiente p/ que se corrijam as causas do malogro;
- Os técnicos da Embratel ou das terceirizadas devem possuir boa apresentação pessoal, cordialidade e conhecimento do serviço.
- Os equipamentos da Embratel colocados no ambiente do cliente devem ser limpos, identificados e que de certa forma não prejudiquem a imagem do local.

Baseado em GIANESI (1996), pode-se através dos conceitos de critérios ganhadores de pedidos, critérios qualificadores, análise de ciclo do serviço e análise dos gaps, afirmar que ao se atender as características chaves apontadas, estar-se-á dando um grande salto para que a empresa ganhe o cliente, esteja qualificada para atuar num determinado mercado, seja uma forte concorrente e tenha uma imagem de empresa de qualidade quando dos momentos da verdade.

O quadro 18 apresenta a característica chave relacionada às definições de GIANESI (1996).

Quadro 18: Características Chaves x Conceitos

Característica chave	Conceito relacionado
Tempo de implantação e ativação do serviço	Critério qualificador, critério ganhador de pedido e análise de gaps
Agendamento com o cliente	Critério ganhador de pedido e análise do ciclo de serviço
Montagem da infra-estrutura	Critério qualificador, critério ganhador de pedido e análise de gaps
Pontualidade na ativação	Critério ganhador de pedido e análise do ciclo de serviço
Tempo da atividade ativação no cliente	Critério qualificador, critério ganhador de pedido, análise do ciclo de serviço e análise de gaps
Apresentação da equipe	Critério ganhador de pedido, critério qualificador e análise do ciclo de serviço
Equipamentos disponibilizados ao cliente	Critério ganhador de pedido e análise do ciclo de serviço

Fonte: Adaptado de Gianesi (1996)

5.2 Diagnóstico da Situação

5.2.1 Estudo da Demanda

Elaborou-se a tabela 09 abaixo para estabelecer um valor médio do número total de ativações mensais. Os dados foram coletados dos relatórios de ativações para o período de 01 de julho de 2000 à 31 de dezembro de 2000.

Tabela 09: Levantamento da Demanda das Ativações da Embratel PR.

	jul/00	ago/00	set/00	out/00	Nov/00	dez/00	Prev.A	Prev.B
Ativ./mês	184	259	216	289	224	232	234	254

PREV.B= cálculo da previsão usando o Método dos Mínimos Quadrados;

PREV.A= cálculo da previsão usando a Média Simples.

Para o cálculo através do Método dos Mínimos Quadrados obtivemos a seguinte equação 1:

$$y = 219,14 + 5,94 * x \quad (1)$$

Da equação obtém-se o valor de 254 ativações para janeiro de 2001, que parece ser mais sensato do que a média simples. Aliás, percebe-se que há um crescimento contínuo do número de ativações, fruto do crescimento das vendas e do backlog de clientes a serem ativados.

O quadro 19 apresenta o levantamento da demanda por tecnologia:

Quadro 19: Demanda por Tecnologia de Acesso

Last Mille	Jul/00	Ago/00	Set/00	Out/00	Nov/00	Dez/00
Rádio Digital EBT	15	18	19	24	21	25
Rádio Digital fornecedor	0	4	6	6	10	18
Fibra EBT	0	2	4	1	6	2
Fibra fornecedor	0	0	0	4	2	0
Satélite EBT	1	1	3	0	2	7
Modem EBT	3	0	0	4	1	5
Modem fornecedor	165	234	184	250	182	175

5.2.2 Subdivisão 2.2 – Elaboração dos Fluxogramas

Basicamente, os fluxos de processos relativos à ativação dos serviços de telecomunicações da EMBRATEL estão divididos por serviços e por tipo de solução de acesso implantada. Desta forma tem-se desenhados os fluxogramas dos seguintes processos:

1. Macro fluxo – Anexo 01;
2. Fluxograma Infra-estrutura EMBRATEL ou cliente – Anexo 02;
3. Fluxograma acesso rádio digital EMBRATEL ou terceirizado – Anexo 03;
4. Fluxograma acesso fibra óptica EMBRATEL ou terceirizado – Anexo 04;
5. Fluxograma acesso via satélite – Anexo 05;
6. Fluxograma acesso modem EMBRATEL ou terceirizado – Anexo 06;
7. Fluxograma Ativação por serviços – Anexo 07.

Os fluxogramas foram levantados com o auxílio dos participantes dos processos – equipe de ativação Paraná - à época do levantamento dos dados, na primeira quinzena de setembro de 2000. Consultas feitas às Coordenações de Ativação de Santa Catarina e Rio Grande do Sul identificaram diferenças acentuadas nos processos, principalmente no que diz respeito à terceirização, onde verificou-se uma acentuada terceirização da mão-de-obra no Paraná e Santa Catarina, devido ao pouco contingente humano próprio destacado para as Coordenações de Ativação.

5.2.3 Elaboração das tabelas de identificação dos postos de trabalhos

Baseado nos fluxogramas levantados observaram-se os seguintes postos de trabalho:

Tabela 10: Postos de Trabalho dos Empregados da Embratel.

Posto de trabalho	Atividades
Agendamento	<ul style="list-style-type: none"> • Agendamento das atividades com as equipes de implantação de todo o Brasil; • Agendamento das atividades com técnicos das terceirizadas e da própria Embratel; • Atualização do sistema de informações relativo à ativação.
Técnico ativação interna	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração dos equipamentos do lado da estação Embratel; • Execução de jumpers, confecção de cabos digitais e RF e vistorias; • Seccionalização dos circuitos e execução de testes com equipamentos apropriados; • Atualização dos sistemas de informações técnicas; • Apoio às ativações externas
Técnico ativação externa	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração dos equipamentos do lado cliente; • Confecção de cabos digitais e RF para os clientes; • Ativação dos serviços junto aos centralizados de serviços da Embratel; • Execução de testes com equipamentos apropriados;
Técnico de supervisão infra-estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Execução de visita ao cliente; • Elaboração do projeto de infra-estrutura; • Aceitação da infra-estrutura;
Técnico de supervisão rádio digital	<ul style="list-style-type: none"> • Recepção e entrega dos equipamentos rádios; • Agendamento da instalação do rádio; • Aceitação e testes do equipamento rádio montado no cliente e na estação Embratel;
Técnico de supervisão fibra óptica	<ul style="list-style-type: none"> • Execução de visita ao cliente; • Elaboração do projeto de infra-estrutura; • Aceitação da infra-estrutura e do equipamento fox;
Técnico de supervisão satélite	<ul style="list-style-type: none"> • Execução de visita ao cliente; • Elaboração do projeto de infra-estrutura; • Aceitação da infra-estrutura e do equipamento satélite;
Supervisão de ativação	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento dos indicadores; • Administração dos recursos relativos à área de ativação; • Introdução de melhorias no processo de ativação e de seus sub-processos;

Quanto aos serviços prestados pelas terceirizadas, os mesmo não foram abertos por cada sub-processo apontado nos fluxogramas. A tabela 11 fornece uma visão completa dos sub-processos com suas atividades.

Tabela 11: Sub-Processos x Atividades da Terceirizadas

Sub-processo	Atividades
Execução da infra-estrutura no cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de sistema de aterramento e pára-raios; • Instalação de tubulação para cabos de RF, fibra óptica, energia elétrica; • Instalação de bastidores, no-break, torre metálica, plataforma de trabalho para torres, pedestal para rádio, escadas metálicas e outros;
Instalação de rádio acesso	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte do rádio até o cliente; • Instalação de cabos de RF, rádio e antenas; • Alimentação do rádio, alinhamento das antenas, programação do rádio conforme cálculo de enlace; • Teste dos canais do rádio com test set ligado durante 24 horas ;
Instalação de fibra óptica	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte dos materiais, passagem do rabicho óptico; • Emenda óptica na rede em anel; • Instalação do distribuidor óptico e bastidor; • Instalação do fox, programação dos canais e teste os canais com test set durante 24 horas;
Instalação de sistema satélite	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte dos materiais, instalação da base da antena; • Montagem da antena, apontamento da mesma para o satélite, realização de teste crosspoint com o Centro de Controle Operação (CCO); • montagem do bastidor, montagem dos equipamentos no bastidor e configuração dos mesmos; • teste de enlace com CCO com test set durante 24 horas;
Ativação externa	<ul style="list-style-type: none"> • ligação dos equipamentos do cliente ao acesso da Embratel; • contato telefônico com técnico de ativação interna para teste de 15 minutos do cliente até a porta do equipamento no backbone Embratel; • contato telefônico com centro de configuração do serviço contratado para confirmar funcionamento do serviço contratado;
Ativação interna	<ul style="list-style-type: none"> • execução da ordem técnica de serviço (OTS), mediante execução dos jumpers da porta do equipamento Embratel até o ponto do acesso cliente dentro da estação; • realização de teste com técnico de ativação externa;

Com a finalidade de auxiliar no cálculo da atual e futura capacidade de produção, realizou-se nos períodos de 11 à 15 e 18 à 22 de setembro de 2000, uma verificação dos tempos envolvidos em várias atividades realizadas pelos postos de trabalhos da equipe da Embratel e das terceirizadas. Os valores dos tempos foram obtidos através dos horários anotados nos Relatórios de Visita (RV), preenchidos pelos técnicos de ativação externas, inclusive terceirizadas. Para as equipes internas foram feitas medidas no próprio local de

trabalho. Os tempos foram aproximados para maior e para valores exatos com a finalidade de facilitar futuros cálculos.

Tabela 12 – Atividades x Dados Estatísticos

Processo/atividade	Capacidade (ativ/dia)	Tempo padrão (média) (min)	Força de trabalho
Recebe OTS e agendamento (1)	24	20	01 agente EBT
Visita cliente infra-estrutura (2)	3	90	01 téc.EBT
Elabor.projeto infra-estrutura (3)	3	30	
Aceitação infra-estrutura (4)	2	60	
Receb.rádio e dados (5)	4	20	01 téc.EBT
Agenda inst. Rádio (6)	4	10	
Teste/aceit. Rádio (7)	4	90	
Receb.fox e dados (8)	4	20	0,2 téc.EBT
Agenda inst.fox (9)	4	10	
Teste/aceit. Fox (10)	4	90	
Receb.dados est.satélite (11)	3	20	01 téc.EBT
Vistoria eqpo.e infra-estrutura (12)	1	60	
Testes madantórios/24H (13)	2	180	
Fornec.dados p/ fornecedor (14)	14	15	02 téc.EBT
Prepara jumpers na estação e modens(15)	14	60	03 téc.terc.
Teste 24H (aceitação final) (16)	14	15	
Preparar cabos (17)	14	40	
Preparar placas, jumpers e ativar (18)	14	40	
Ligar p/ centralizado (19)	20	60	02 téc.EBT
Ativar (20)	20	40	03 téc.terc.

Considerou-se um deslocamento médio de 20 minutos em todas as atividades que exigem deslocamento externo, obtido a partir da avaliação dos tempos anotados nos boletos dos taxistas e nos relatórios de deslocamento dos veículos próprios.

Baseado nos postos de trabalhos, desenharam-se a linha de montagem e o diagrama de precedências – figuras 31 e 32, respectivamente, com a finalidade de auxílio dos tempos das atividades. As figuras contemplam apenas os tempos das equipes internas da Embratel e os sub-processos de ativação interna e externa, realizada pela terceirizada.

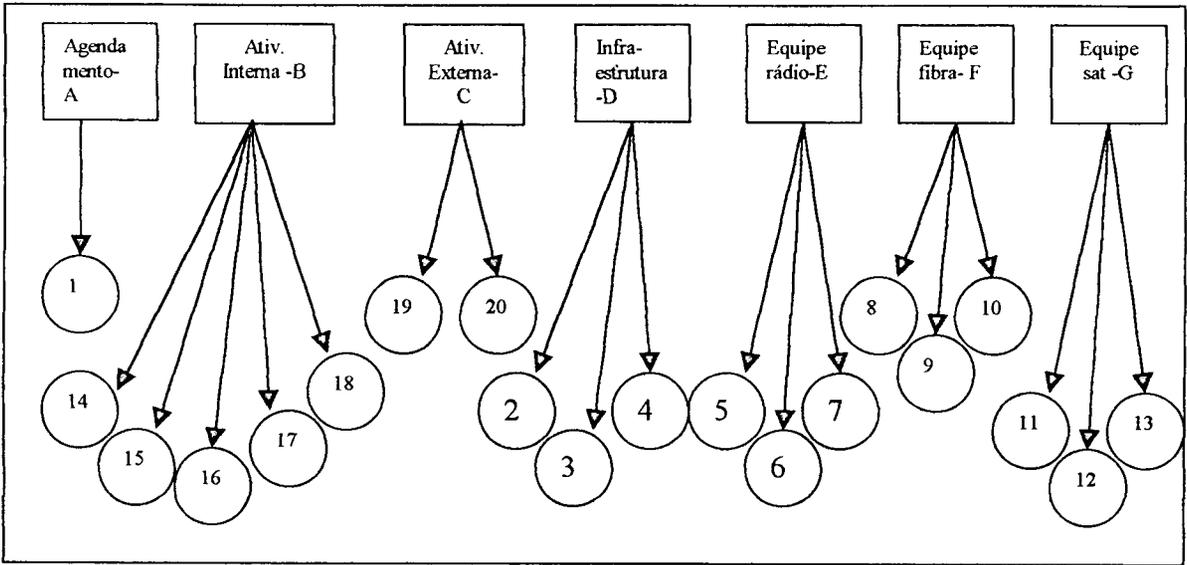


Figura 31: Linha de Montagem da Coordenação de Ativação Paraná.

As funções das operações são as descritas na tabela 12 – Atividades x dados estatísticos.

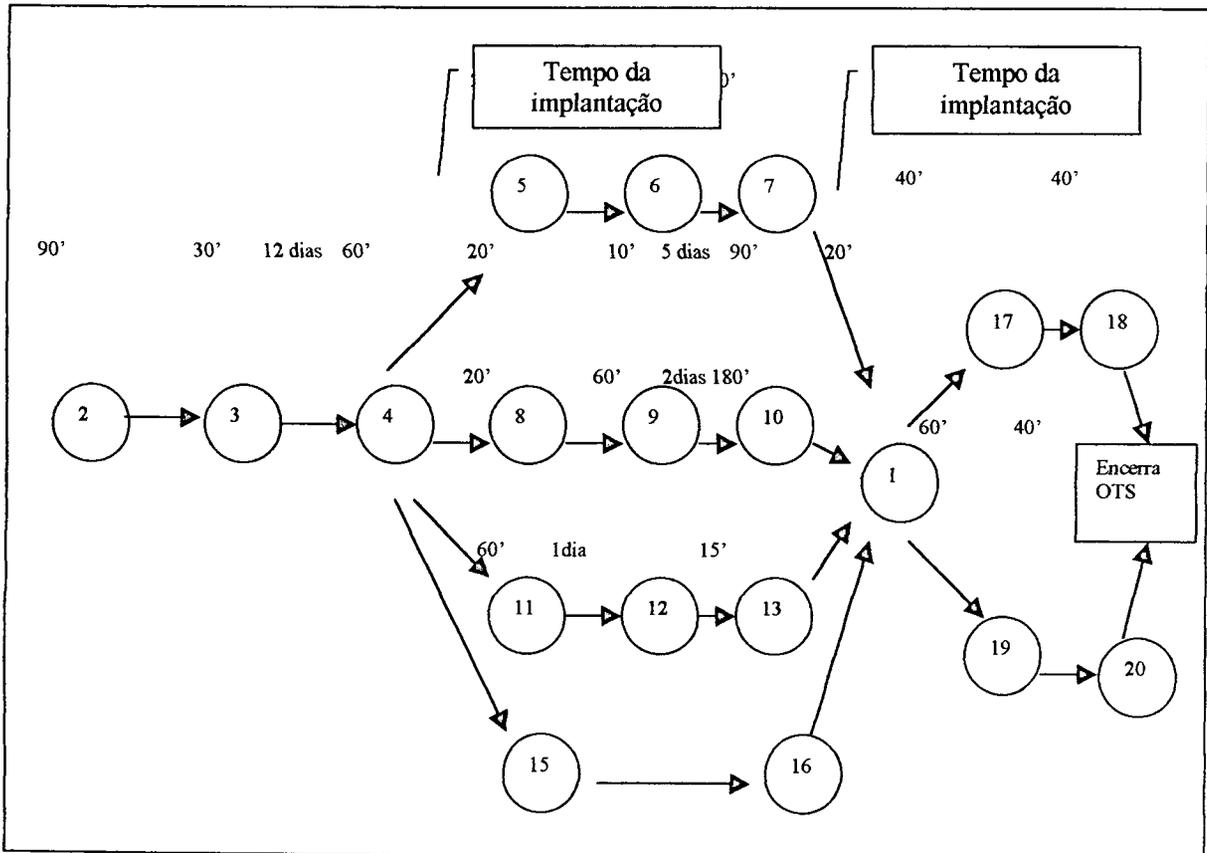


Figura 32: Diagrama de Precedências da Coordenação de ativação Paraná.

5.2.4 Elaboração dos Indicadores

A tabela 13 mostra os valores obtidos no período de julho à dezembro de 2000, quanto aos indicadores em uso pela empresa.

Tabela 13: Indicadores de Ativação EMBRATEL

Ativação PR	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Serv. Terceirizados aceitos	40	42	37	56	44	73
Serv. Terceirizados	104	115	128	157	113	175
Circuitos programados em 12H	-	-	-	-	-	-
Circuitos a serem programados	184	259	216	289	224	232
Circuitos ativados em 48H	113	163	207	269	171	192
Circuitos ativados em 72H	71	96	9	20	53	40
Total de circuitos	184	259	216	289	224	232

Observando a tabela faz-se necessário comentar que os valores aqui expostos representam o total de circuitos ativados externamente, ou seja, aqueles que foram ativados pela equipe externa de ativação. Não se encontram nesta tabela os circuitos que sofreram:

- alteração de velocidade para maior ou menor, como por exemplo, um acesso Internet de um cliente que aumentou sua velocidade de 1048Kbps para 2048Kbps;
- migração de serviço, por exemplo, um cliente que migrou do serviço Internet para uma Intranet;
- alteração de acessos, por exemplo, um cliente que migrou de acesso rádio para acesso fibra óptica;
- alteração de endereço, por exemplo, um cliente que mudou da Av. Tancredo Neves para a Rua Comendador Araújo;
- os circuitos que sofreram malogro por causa cliente, por exemplo, cliente sem equipamento ou equipamento do cliente apresentou defeito;
- e desativação do circuito (serviço).

Nos casos acima a Coordenação de Ativação tratou as atividades como uma ativação, uma vez que passaram pelo mesmo processo de ativação, mas com outro nome: alteração de facilidade, desativação, mudança de endereço, etc.

Outra forma adotada pela empresa quanto à indicadores é mostrado a seguir, na figura 33. Nesta forma há uma junção entre a quantidade física de circuitos ativados e a receita

financeira gerada por cada circuito. Some-se a isto, a separação entre os circuitos que estão com seu o prazo de ativação além do acordado em contrato – conhecidos como *backlog* – e os circuitos que estão dentro do prazo.

Pensando em termos de equipe estes indicadores são extremamente importantes, pois criam uma sinergia muito grande em toda equipe, uma vez que a Participação nos Resultados será maior, a medida que se aumentem as receitas e baixem-se os custos.

Atualizado em 30/09/00		COORDENADOR			EXECUTANTE				
		FÍSICO			FINANCEIRO	FÍSICO			FINANCEIRO
		DENTRO	FORA			DENTRO		FORA	
CO	PENDÊNCIA	157	172	R\$ X.XXX,XX	378	198	R\$ X.XXX,XX		
	META	94	102	R\$ X.XXX,XX	226	119	R\$ X.XXX,XX		
PR	PENDÊNCIA	97	60	R\$ X.XXX,XX	183	134	R\$ X.XXX,XX		
	META	58	36	R\$ X.XXX,XX	110	80	R\$ X.XXX,XX		
SC	PENDÊNCIA	73	54	R\$ X.XXX,XX	93	98	R\$ X.XXX,XX		
	META	44	32	R\$ X.XXX,XX	56	59	R\$ X.XXX,XX		
RS	PENDÊNCIA	143	129	R\$ X.XXX,XX	220	194	R\$ X.XXX,XX		
	META	86	77	R\$ X.XXX,XX	132	116	R\$ X.XXX,XX		
SU	PENDÊNCIA	313	243	R\$ X.XXX,XX	496	426	R\$ X.XXX,XX		
	META	188	145	R\$ X.XXX,XX	298	255	R\$ X.XXX,XX		

Figura 33: Indicadores de Ativação e Implantação da EMBRATEL.

Como sugestão de indicadores operacionais internos à Coordenação de Ativação Paraná, medidas de *output*, que se poderia criar, ter-se-ia:

Tabela 14: Indicadores Propostos

Indicador	Definição	Meta	Avaliação
Quantidade de agendamentos	Número de agendamentos realizados no mês	= nr. de ativações	Mensal
Quantidade de projetos de infra-estruturas executados no mês;	Número de infra-estruturas realizadas e aceitas no mês	70	Mensal
Quantidade de rádios acessos testados e aceitos por mês;	Número de rádios acessos entregues e aceitos no mês	40	Mensal
Quantidade de acessos satélites aceitos por mês;	Número de acessos satélite entregues e aceitos no mês	20	Mensal
Quantidade de acessos fibra óptica aceitos por mês;	Número de acessos via fibra óptica entregues e aceitos no mês	10	Mensal
Indicador	Definição	Meta	Avaliação
Quantidade de ativações internas executadas por mês;	Número de ativações internas executadas por Embratel e terceirizados	= nr. De ativações	Mensal
Quantidade de ativações externas executadas por mês;	Número de ativações externas executadas por Embratel e terceirizadas	= nr. de ativações	Mensal
Quantidade de malogro;	Número de ativações que não deram ok	-	Mensal
Quantidade de serviços terceirizados por mês (em uso pela empresa);	Número total de atividades terceirizadas no mês	30% das ativações	Mensal
Quantidade total de circuitos ativados por mês (em uso pela empresa);	Número total de ativações executadas no mês	200	Mensal
Quantidade de circuitos ativados em até 24H após sua OTS estar pronta;	Número total de circuitos que conseguiram agendamento em até 24H, após sua OTS estar ok	90%	Mensal
Quantidade de circuitos ativados em até 48H após sua OTS estar pronta;	Número total de circuitos que conseguiram agendamento em até 48H, após sua OTS estar ok	98%	Mensal
Quantidade de circuitos ativados em até 72H após sua OTS estar pronta;	Número total de circuitos que conseguiram agendamento em até 72H, após sua OTS estar ok	100%	Mensal
Quantidade de circuitos ativados em até 2H após a data/hora agendada	Número de circuitos que foram ativados em até 2H	92%	Mensal
Tempo total de ativação	Tempo gasto entre a chegada do contrato na implantação e sua ativação técnica	12 dias úteis	Mensal
Tempo de instalação do rádio acesso	Tempo gasto desde a retirada do rádio na Embratel até a finalização do seu teste 24H	4 dias úteis	Mensal
Tempo de preparação da infra estrutura	Tempo gasto desde a aprovação do projeto pelo cliente te a aceitação da infra-estrutura	5 dias úteis	Mensal
Tempo de instalação da fibra óptica	Tempo gasto desde a retirada do fox na Embratel até a finalização do seu teste 24H	4 dias úteis	Mensal

5.2.5 Definição dos Recursos

Dentro do ambiente de ativação identificaram-se vários recursos materiais necessários para a execução das ativações, nos diversos tipos de serviços prestados. A tabela abaixo oferece uma visão dos principais recursos materiais x quantidades utilizadas em ativações de serviços. Não estão relacionados os recursos relativos aos *backbones*, pois as atividades relativas aos mesmos – implantação, ativação e recuperação – não pertencem à coordenação de ativação de serviços.

Quadro 20: Recursos Materiais x Quantidade por Ativação

Recurso material	Quantidade/ativação	Recurso material	Quantidade/ativação
Cabo RF RGC 203	200m/ativ. Rádio	Cabo Cellflex ½	200m/ativ. Rádio
Conectores BNC macho	06	Conectores spinner	02
Cabo 26AWG 10 pares	50m	Conectores M34 macho	02
Cabo fibra óptica 10 p	300m	Fio jumper BRVM	30m
Rádios acessos	Média último 6 meses = 47/mês	Equipamento fox	Média último 6 meses = 9/mês
Modens 64K `a 2Mbps	Média últimos 6 meses = 148/mês	Fracionadores	Média último 6 meses = 87/mês
Mux 3600	Média últimos 6 meses = 13/mês	Conectores DB25	Média últimos seis meses = 35
Placas Dual E.1 3600	Média últimos 6 meses = 17/mês	Placas V.35 3600	Média mensal = 75
Mux 3612	Média últimos 6 meses = 25/mês		

5.3 Planejamento da Capacidade de Produção

5.3.1 – Planejamento da Capacidade de Produção

O primeiro passo é descobrir qual a atual capacidade de ativação de serviços.

Têm-se atualmente 5 empresas terceirizadas que realizam apenas a execução de infraestrutura para rádio e satélite. Estas empresas possuem ao todo 14 equipes de execução de

infra-estrutura. Isto, colocado num tempo médio de 12 dias úteis para realizar a infra-estrutura nos dá uma capacidade de $2 \times 14 = 28$ **infra-estruturas/mês**.

Tem-se uma única empresa habilitada à executar acesso via fibra óptica, com 3 equipes de execução de infra-estrutura. Estas infra-estruturas também levam em média 12 dias úteis já contando com a instalação do fox. Isto significa uma capacidade de **6 acessos via fibra/mês**.

Conta-se com 8 equipes para ativação de rádios e estações satélites. Estas empresas possuem ao todo 14 equipes para montagem dos rádios e satélites. Tanto rádio como satélite consomem 3 dias úteis de montagem, configuração e testes. Isto proporciona uma capacidade de $7 \times 14 = 98$ **acessos rádio e/ou satélite/mês**.

As equipes internas e externas trabalham em duplas, sendo que tem-se 3 técnicos terceirizados na equipe externa e 3 técnicos na equipe na interna. Pelo lado da Embratel, conta-se com 2 na externa e 2 na interna. Dado que em uma ativação, onde tudo ocorra normal, consome-se em torno de 2 horas, inclusive com deslocamento, e trabalhando-se com agendamentos às 08:00H, 10:00H, 14:00H e 16:00H, tem-se uma capacidade atual de **20 ativações/dia**. Isto representa algo em torno de **440 ativações/mês**.

Resumindo, tem-se uma capacidade atual de:

- 440 ativações de serviços/mês - sem uso de horas noturnas, feriados e finais de semana;
- 28 infra-estruturas/mês;
- 6 acessos via fibra/mês;
- 28 acessos rádios e/ou satélites/mês – seriam 98 se não fosse o limitador infra-estrutura;

A capacidade de entrega do serviço ao cliente (ativação do serviço) está muito além dos valores da demanda passada e de sua previsão para janeiro de 2001 - 254 ativações. Existe uma folga, considerável, de 186 ativações que permite atender o crescimento natural da demanda, sem fazer uso de horas extras. Todavia, a capacidade de construção do acesso de last Mille está comprometida para tecnologias de rádio, fibra e satélite, em função da capacidade de se realizar a infra-estrutura para estas três tecnologias estar limitada à 28 infra-estruturas em um mês.

Como capacidade futura total, elaborou-se a tabela seguinte conforme a equação obtida em 5.2.1; onde $x=6$ para janeiro de 2001, $x=7$ para fevereiro de 2001 e assim por diante. A

quantidade de ativações por tecnologia foi obtida através de dados estratégicos da organização.

Quadro 21: Capacidade Futura

	jan/01	fev/01	mar/01	abr/01	mai/01	jun/01
Total ativ./mês	254	260	266	272	278	284
Acesso rádio Embratel	30	40	60	80	80	90
Acesso rádio fornecedor	30	20	20	0	0	0
Acesso fibra Embratel	10	15	15	20	20	25
Acesso fibra fornecedor	10	10	10	10	10	10
Acesso satélite	30	30	40	40	50	50
Acesso modem fornecedor	144	145	121	122	118	109

Não se levou em consideração a tecnologia de acesso modem através de redes de par metálico da própria organização, uma vez que o horizonte de implantação desta rede estar além do tempo em estudo neste trabalho. Todavia, já existe rede de par metálico em cidades do interior do Estado, mas as mesmas estavam com suas capacidades esgotadas quando da realização deste estudo.

5.4 Pontos Críticos

Dos dados levantados e da capacidade atual, pode-se retirar os seguintes pontos críticos:

5.4.1 Identificação de gargalos

1. Gargalo de tempo na execução da infra-estrutura – observa-se um excesso de tempo – 12 dias úteis - na preparação da infra-estrutura devido a necessidade de se obter três orçamentos. Desta forma o técnico responsável pela vistoria e aceitação

da infra –estrutura fica com seu tempo comprometido com três visitas ao cliente. Certamente o cliente também não deve ficar muito contente, porque as visitas para o projeto da infra-estrutura exigem a presença do mesmo, consumindo seu tempo. Este excesso de tempo está comprometendo o tempo de implantação e ativação do serviço. Ainda, a empresa não está atingindo os critérios qualificadores, os critérios ganhadores de pedidos, os gaps estão com baixa pontuação.

2. O segundo gargalo observado diz respeito ao tempo que se perde quando o equipamento rádio acesso não é entregue na ponta cliente e na ponta Embratel, quando já se tem a infra-estrutura pronta e aceita. Este atraso na entrega do rádio apresenta os mesmo inconvenientes do item 1, pois há prejuízo no tempo de implantação e ativação do serviço.
3. Aponta-se como terceiro gargalo o tempo desperdiçado na contratação das empresas para realizar a tarefa de instalação do rádio acesso, estação satélite e equipamento de fibra óptica. Estas tarefas exigem, da mesma forma que a infra-estrutura, três orçamentos para sua aprovação;

5.4.2 Identificação dos recursos críticos

1. O primeiro recurso crítico que se observa é o relativo ao custo dos fornecedores. Seus preços são altos para acessos menores que 512Kbps e maiores que 2Mbps. Um acesso de 64Kbps apresenta o mesmo valor que um 512Kbps e os acessos $n \times 2$ Mbps, possuem preços proporcionais, além de terem um prazo mínimo contratual de duração de 12 meses. Todavia, como muitas vezes não se tem condições de suprir tais acessos, a opção pelos fornecedores é a única solução de imediato. Este recurso crítico não está permitindo que a empresa atinja os critérios qualificadores e a análise de gaps está comprometida com um baixo valor.
2. Um único técnico para elaboração e aceitação dos projetos das infra-estruturas está provocando retardos no processo. Trata-se de um processo demorado que exige um tempo considerável. Assim, o tempo de implantação e ativação do serviço está acima do esperado pelo cliente e as mesmas considerações feitas no item 1 da subdivisão anterior são válidas.

3. O equipamento rádio acesso é um ponto crítico extremamente preocupante. Sua não linearidade de entrega, desrespeito aos prazos contratados e não permissão para se formar estoque na empresa, estão atrasando muitas ativações com acesso Embratel. Por causa do atraso, muitas vezes a Implantação contrata acessos de fornecedores, por preços e prazos de contrato que oneram os serviços, para que se possa cumprir o prazo contratual do cliente Embratel. Este recurso crítico está afetando a empresa nos critério qualificador, e nos gaps em relação aos concorrentes.
4. Outro recurso crítico é o número de fibras ópticas disponível nos anéis ópticos. Cada acesso consome um par de fibra óptica e o número de fibras por cada lance do anel óptico é limitado;
5. Para acessos via rádio, os recursos de bastidores e DID's nas estações são necessários para acomodarem a ponta do rádio da estação. Devem sempre estar disponíveis com posição física, energia, cabos de RF até a posição da antena na torre e cabos interligando o rádio até os equipamentos de backbone;

5.4.3 Identificação das falhas

1. A entrega dos rádios acessos via almoxarifado da Embratel é uma falha do processo, que além de aumentar o tempo de ativação, exige área física e recursos humanos para recepção e posterior entrega dos equipamentos rádios acessos. Esta falha compromete a empresa no critério qualificador e nos gaps em relação aos concorrentes.
2. Outro problema observado, diz respeito aos sistemas de informações da empresa que deveriam auxiliar os processos de ativação. Os sistemas de informações não disponibilizam todos os dados necessários ao correto acompanhamento das facilidades (posição de distribuidores, portas de equipamentos, ocupação dos time slots e outros). Esta falha acarreta atrasos de ativações por descrédito nas informações, bem como à recuperação dos serviços mais tarde, pois se perde muito tempo em descobrir as reais facilidades ocupadas por um circuito. Esta falha resulta em critérios qualificadores não satisfatórios e gaps baixos em relação aos concorrentes.

O quadro 22 apresenta um resumo dos pontos críticos e suas principais conseqüências.

Quadro 22: Pontos Críticos x Efeitos

Ponto crítico	Efeito
Gargalo de tempo na execução da infra-estrutura	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço
Atraso na entrega do rádio acesso	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço e redução na capacidade de ativação
Tempo de contratação da instalação dos equipamentos rádio, satélite e fibra;	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço
Custo dos acessos dos fornecedores	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço, redução da lucratividade no negócio, redução da competitividade
Escassez de recursos humanos na infra-estrutura	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço, sobrecarga de tarefas para o único técnico, redução da capacidade de ativação
Escassez de rádio	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço, redução da capacidade de ativação
Numero limitado de fibras ópticas em anéis ópticos	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço, redução da capacidade de ativação
Bastidores, energia e DID's disponíveis na estação	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço, redução da capacidade de ativação
Ponto de entrega dos rádios acessos	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço e aumento do custo dos serviços
Sistema de informações incompleto	Aumento do tempo de implantação e ativação do serviço

5.5 Implementação das Soluções

5.5.1 Soluções

Baseado nestes sete itens, propõem-se as seguintes soluções, por problemas levantados:

1. Visando minimizar o tempo de execução das infra-estruturas e instalação do acesso (rádio, fibra ou satélite), desenvolveu-se em conjunto com as terceirizadas, equipe da administração de contratos e equipe de ativação um Projeto Padrão de infra-estrutura. Este projeto é composto de 09 plantas básicas contendo sistema de

aterramento, sistema de energia, sistema de iluminação, infra-estrutura básica, sistema de pára-raios e projeto estrutural, conforme anexos de 08 à 16. O objetivo deste projeto padrão é estabelecer uma infra-estrutura básica que será apresentada ao cliente e por ocasião da visita do técnico da terceirizada em infra-estrutura, decide-se em conjunto com o cliente o local de instalação do acesso rádio, os acréscimos necessários à obra, como por exemplo, uma torre estaiada, uma plataforma de trabalho, um guarda corpo e outros, através do preenchimento da ordem de fornecimento – anexo 17. Através da tabela de preços, anexo 18, o técnico lança os valores da infra-estrutura, preenchendo os campos da ordem de fornecimento. Ao final, entregará a mesma ao técnico de infra-estrutura da Embratel, que solicitará aprovação da verba ao setor de implantação para contratação dos serviços. Outra melhoria significativa é que o contrato padrão compreende a execução da infra-estrutura e instalação do acesso rádio. Obtém-se um ganho significativo de tempo, pois as empresas terceirizadas são escolhidas por uma seqüência, conforme o número de equipes das mesmas, realizam a infra estrutura e a instalação/teste do enlace rádio. Com estas medidas os tempos de execução da infra-estrutura e instalação do rádio devem ser reduzidos para 3 à 5 dias. Quando do término da infra-estrutura o técnico da Embratel faz a aceitação da mesma e quando dos testes do enlace rádio o técnico de rádio acesso da Embratel; faz aceitação do enlace, checando os valores do enlace (nível de transmissão, nível de recepção, altura das antenas, coordenadas, taxa de erros e outros), conforme calculado no cálculo de enlace.;

2. Como forma de eliminar ou minimizar este problema recomenda-se o uso do sistema *Just in Time* com os fornecedores de rádios (3 fabricantes). Através de um sistema *on line* poderem-se-á cadastrar nosso pedido diretamente no fabricante tão logo a implantação decidir-se pelo uso de rádio de acesso EMBRATEL. É uma solução de demorada aplicação que exigirá a ação de outra área da empresa: compras. Como ação momentânea pode-se optar pela formação de estoque de rádios;
3. Pode-se reduzir este gargalo adotando-se da mesma forma que na solução 1, um contrato padrão para as atividades envolvidas em acessos via satélite e fibra óptica,

- uma vez que para acessos via rádio a solução desenvolvida em 1 atende esta tecnologia;
4. Este recurso crítico, preço dos fornecedores é limitador do uso de fornecedores e conseqüentemente um vetor que fortalece a demanda por infra-estrutura e acessos da EMBRATEL, como solução para chegada à casa do cliente. Os fornecedores possuem preços competitivos somente para a velocidade entre 512Kbps e 2Mbps. Acima ou abaixo desta faixa, seus preços não são competitivos, sendo mais vantajoso para a EMBRATEL fazer uso de seus próprios meios. Como solução tem-se que implantar mais acessos rádio, fibra, satélite e modem da Embratel.
 5. O recurso crítico pessoal para vistoria e aceitação de infra-estrutura poderá ter três soluções: contrata-se um técnico a mais para tal atividade; a partir da solução 1 o técnico de infra estrutura ficará menos sobrecarregado; e os técnicos que fazem vistoria de instalação de rádio e satélite passariam a fazer vistoria de infra-estrutura e rádio e satélite, também. Esta terceira solução tem maior respaldo, porque não se tem autorização para aumento do quadro de pessoal, portanto a primeira solução está complicada. A terceirização em atividades de vistoria ou supervisão não são recomendadas pela EMBRATEL. Como as terceirizadas, a partir da solução do problema 1 farão infra-estrutura e acesso quase ao mesmo tempo, será muito oportuno que os técnicos também façam vistoria e aceitação da infra-estrutura e dos acessos. Haverá ainda a possibilidade de se alocar o atual técnico de infra-estrutura p/ vistoria de infra-estrutura e fibra, obtendo-se 3 técnicos tratando os três tipos de acessos;
 6. A solução para este recurso crítico está diretamente ligada ao problema 2. A falta do rádio acesso ou o enorme *delay* na entrega dos rádios, são devidos à problemas no fornecedor ou na requisitante dos mesmos, que não está sabendo demonstrar ao fabricante sua demanda. O uso de um processo *Just in Time on line* seria a melhor solução. Resta saber a partir de que momento do processo dar-se-ia o *start* para fabricação do rádio;
 7. O recurso crítico número de fibras ópticas, somente poderá ser solucionado com a ampliação das fibras ópticas entre os pontos dos anéis ópticos ou mediante substituição da tecnologia em uso. Novas tecnologias permitem o uso

compartilhado de fibras ópticas para diversas velocidades de trabalho (cascateamento);

8. Este recurso crítico exigirá um controle de ocupação dos bastidores para acomodação dos rádios acessos e outras tecnologias que façam parte da last Mille, dentro da estação. Este controle deverá informar o esgotamento do recurso com tempo suficiente para ampliação dos mesmos. Poderá inclusive prever a ocupação dos cabos de RF entre estação e antenas, proporcionando ganhos de tempo com a passagem antecipada destes cabos;
9. Este problema, acúmulo de rádios no almoxarifado, poderá ter sua solução implementada através da área de implantação que fornecerá o endereço do cliente para entrega da ponta rádio que será usada;
10. Criar um sistema paralelo, do tipo pastas por serviços, ordenadas por razão social em ordem alfabética dos clientes recém ativados. Estas pastas deverão conter todas as características chaves do circuito ativado e serão duplicadas, ficando uma na recuperação e outra na ativação.

5.5.2 Selecionando as soluções

As soluções 1, 3, 5, 9 e 10 são de fácil implementação e praticamente sem custos para a empresa. A solução 5 deve explorar a idéia de se formar um grupo de 3 técnicos que farão aceitação da infra-estrutura e do tipo de acesso usado. Um técnico para infra-estrutura mais rádio, outro para infra-estrutura mais fibra/modem e um terceiro para infra-estrutura mais satélite.

A solução de número 8 é relativamente fácil e poderá ser implementada a partir de uma solicitação à área de informática para criar um sistema de cadastro e controle de posições de bastidores nas estações. Certamente o controle desta ocupação irá consumir tempo das equipes internas de ativação de serviços.

A solução 7, aumento da capacidade dos meios ópticos ou do número de fibras é uma solução que diz respeito à área de engenharia, uma vez que envolve implantação de nova tecnologia de acesso.

As demais soluções 2 e 6 dependem de se implantar um sistema mais sofisticado que cabe ao setor de compras tomar a iniciativa. A solução 4 depende de se solucionar todas as demais, pois para não depender de acessos dos fornecedores é necessário que se tenha capacidade de produção – ativação de acessos via Embratel – suficientes para atender a demanda.

5.5.3 Planejando e implantando a solução

As soluções que dependem apenas da equipe de ativação devem ser implementadas de comum acordo com a equipe e em data a ser acertada entre seus membros. As soluções que exigem mudanças entre outras áreas devem ser alvos de reuniões entre as equipes, buscando-se mostrar os benefícios que serão proporcionados para todos. Um cronograma das ações que serão tomadas auxiliará na efetivação das soluções. Por exemplo, a partir do dia 02 de maio de 2001 as vistorias para execução das infra-estruturas já serão sob o novo enfoque.

Quanto às ações que envolvem as terceirizadas faz-se necessário a realização de uma reunião com seus representantes para que possam conhecer as novas sistemáticas.

A tabela 15 fornece uma relação quem x quando x o que para das soluções apontadas.

Tabela 15: Soluções

Solução	O que	Quando	Quem
1 e 3	Implementar nova sistemática de projeto e execução de infra-estrutura e instalação de rádio, fibra ou satélite.	01.02.2001	Equipe de ativação, contratos, implantação e terceirizadas. Responsável:
5	Técnicos deverão aceitar infra-estrutura + rádio, infra-estrutura + fibra e infra-estrutura + satélite	01.02.2001	Equipe de ativação. Responsável:
9	Relação com endereços dos clientes para entrega dos rádios	01.02.2001	Equipe de implantação. Responsável:
10	Pastas com dados dos circuitos	Imediato	Equipe de recuperação e ativação. Responsável:
2 e 6	Implantar just in time	Indefinido	Compras. Responsável:
8	Implantar sistema de controle de ocupação de bastidores de acesso na estação	01.05.01	Equipe de ativação interna e área de informática

Para a implantação das soluções, deve-se observar as seguintes recomendações:

1. Participação da gerência, enfatizando e participando da implantação das soluções;
2. Gerenciar as resistências às mudanças propostas nas soluções;
3. Respeitar as datas adotadas para início das soluções;
4. Sempre definir um responsável pela implantação da solução, dentro da equipe;
5. Acertar com a equipe as datas para avaliação das soluções.

Até o término deste trabalho as soluções 1, 3, 4, 5, 8, 9 e 10 foram implementadas.

5.6 Acompanhamento das Soluções

Os primeiros acompanhamentos semanais demonstraram uma sensível redução nos tempos de ativação dos serviços, principalmente nos acessos via rádio. Com a facilidade proporcionada pelo contrato padrão, as atividades de execução de infra-estrutura e instalação de rádio sofreram uma melhoria considerável. As primeiras atividades de execução de infra-estrutura e instalação de rádio consumiram apenas 5 dias.

Dois técnicos passaram a dividir as atividades de vistoria e aceitação da infra-estrutura e vistoria e aceitação da instalação do rádio acesso. De certa forma, nas primeiras semanas também foi muito bem aceita esta melhoria.

Os rádios, ponta cliente, também passaram a ser enviados diretamente para o cliente e aliviaram o estoque do almoxarifado.

O sistema paralelo está funcionando a contento, mas dada a situação de alta tecnologia que a empresa possui, as equipes de recuperação e ativação estão aguardando com ansiedade um novo sistema de informações próprio para suas necessidades, que se encontra em testes.

Por outro lado, observamos que algumas soluções proporcionaram novos pontos críticos de gargalos, recursos e falhas. A nova sistemática do projeto padrão de infra-estrutura trouxe com sua redução de tempo aumento no número de ativações de serviços e conseqüentemente necessidade de se colocar mais técnicos terceirizados na equipe externa de ativação.

Trouxe ainda, uma necessidade urgente de se ampliar os backbones, pois o espaço físico para absorver as antenas dos rádios (posições em torres) e os bastidores estão se esgotando com velocidade muito maior.

Ainda, os acessos de fibra óptica e satélite, também podem sofrer enorme melhoria em se especificando as infra-estruturas tal qual o modelo de projeto padrão e sua inserção em contrato padrão aberto para algumas empresas prestadoras de serviços.

Os indicadores demonstraram que as mudanças proporcionadas pelo método proporcionaram um enorme sucesso. A produção de ativação de serviços foi maior que as entradas de novos contratos na área comercial. Isto representa:

1. Redução do backlog, pois circuitos que estavam fora do prazo passaram a ser ativados. Isto significa que os dias de backlog estão contados, caso a capacidade de ativação continue maior do que a demanda;
2. Redução do prazo de entrega dos serviços para novos clientes;
3. Redução do prazo de entrega dos serviços para os clientes que já estão com contratos assinados.

5.7 Padronização da Melhoria

A melhoria trazida com o Método de Gestão da Capacidade pode institucionalizar-se como padrão de melhoria para a organização. Entretanto, antes do método a solução de projeto padrão de infra-estrutura se tornou padrão para a diretoria de Operações e Redes Sul, sendo adotada nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O projeto padrão foi acrescido de um contrato padrão de prestação de serviços e assinado com 8 empresas prestadoras de serviços para a Embratel no Paraná.

Quanto ao Método, para que ocorra sua padronização faz-se necessário um uso mais contínuo do mesmo, para verificar seus reais ganhos à organização.

5.8 Conclusão

O Método de Gestão da Capacidade apresentou ótimos resultados, não apenas à área de ativação de serviços (Diretoria de Operações), bem como às seguintes áreas: Administração, Financeira, Implantação de Serviços e Comercial.

Na área de Operações o principal resultado alcançado foi a redução do tempo de execução da infra-estrutura, instalação do rádio acesso e ativação do serviço ao cliente, quando o acesso era via rádio. Este ganho de tempo permitiu aumentar o número de acessos via rádio próprio, reduzindo a contratação deste tipo de acesso de terceiros, cujos valores mensais reduziam substancialmente a margem de retorno do serviço. Baseado neste contrato padrão, o mesmo será estendido para acessos via satélite e fibra ótica.

A participação dos integrantes da equipe de ativação foi fator de sucesso, tanto para a equipe própria como a equipe terceirizada, pois ao trabalharem com agendamento das atividades eliminaram-se as chamadas ativações de última hora. A equipe conhece sua capacidade máxima diária e mensal e para qualquer aumento da demanda ficará fácil perceber os pontos que necessitarão de incremento de recursos.

Para as áreas Administrativa e Financeira houve redução das atividades de pagamento das diversas terceirizadas. Com o uso do formulário Ordem de Fornecimento, as empresas terceirizadas passaram a discriminar suas atividades de forma pré-formatada, facilitando a emissão das notas fiscais, o recebimento e conferência das mesmas por parte do Administrativo e o pagamento das prestadoras de serviços ficou facilitado devido o contrato padrão.

A área de implantação obteve como melhoria imediata um aumento considerável da disponibilidade de horário para agendar a ativação dos serviços dos clientes. O aumento da opção de uso dos recursos rádios e da vistoria das infra-estruturas tornou a atividade mais confiável e rápida.

A área comercial foi a que melhor sentiu o resultado da aplicação do Método, pois para acessos via rádio o tempo de ativação é sempre menor que 30 dias corridos.

6 CONCLUSÃO

6.1 Considerações Gerais

A analogia feita entre os conceitos de Sistemas de Produção, originalmente desenvolvidos para bens tangíveis, é perfeitamente aplicável à operações de serviços. Vários são os autores que já exploram este ramo da Engenharia de Produção.

Este trabalho apresentou uma aplicação prática acerca desta analogia, e concluiu a partir dos estudos feitos, que aplicando conceitos típicos de um sistema de produção, pode-se alcançar excelentes resultados na operações de serviços. Indo além, o gerente de uma área de operações passa a vislumbrar um conjunto maior de soluções para as dificuldades enfrentadas na cadeia produtiva de serviços.

A sistemática adotada para a elaboração do Método de Gestão da Capacidade foi baseada na problemática central encontrada na empresa - como gerenciar a capacidade de ativação de serviços? – e no Método das Sete Etapas - método para abordagem estruturada para solução de problemas. Tal qual o método original, preservou-se as sete etapas, adaptando-as à nova realidade.

O elemento central e principal do método foi a relação demanda x capacidade, onde o gerenciamento da capacidade partiu da análise da demanda passada. Estudando a demanda passada determinou-se através de método a demanda futura. Nesta demanda futura privilegiou-se o uso de recursos próprios da organização para atender a ativação dos serviços, buscando-se reduzir o tempo de retorno do capital investido.

Além dos conceitos acerca de gestão de demanda e gestão de ofertas, foram utilizados os conceitos de fluxos e gargalos de tempo, layouts, melhoria contínua e estratégia de operações de serviços. Dentro da estratégia de operações, os critérios ganhadores de pedidos, os critérios qualificadores, a análise de gaps e análise do ciclo de serviço foram úteis para proporcionar um link entre as características chaves de qualidade para o cliente e a análise dos pontos críticos. Desta forma os pontos críticos foram alvos de esforços no sentido de fortalecer as características chaves de qualidade - momentos da verdade - para o cliente e proporcionar uma melhoria da capacidade de ativação de serviços.

Em resumo, o método elaborado funciona na seqüência: definição do processo e das características chaves (momentos da verdade); coleta dos dados; análise da capacidade atual e da futura; mapeamento e solução dos pontos críticos sob a visão e se atingir e/ou melhorar as características chaves do cliente através das ferramentas de critérios, análise de gaps e ciclo de serviço. A melhoria contínua faz-se necessária, pois neste estudo de caso, a prestação de serviços de telecomunicações é extremamente dinâmica.

Os pontos importantes dos resultados obtidos foram a redução do tempo de ativação de serviços, aumento da capacidade de ativação de serviços e organização do trabalho através de agendamento. O encontro destes três resultados proporcionou maior adaptação da equipe de ativação frente às atividades diárias, haja visto existirem postos de trabalhos bem definidos.

6.2– Conclusões

No tocante a parte prática, desde a idealização do Método de Gestão da Capacidade até sua aplicação prática, os conceitos aqui explorados serviram para que a equipe de ativação pudesse explorar mais adequadamente toda a sua capacidade. Foi de uma forma orientada que os problemas de capacidade puderam ser mapeados e tratados.

Cabe ressaltar que a melhoria contínua pode ser verificada a partir do momento em que geradas as soluções e implementadas, novos gargalos, recursos críticos e falhas surgiram em outros pontos do processo. Deste fato conclui-se que há a necessidade da melhoria contínua, não somente por este fato, mas também pela dinâmica da atividade de ativação de serviços e seu rol de equipamentos em constante evolução.

Com este método é possível atender uma demanda muito maior de ativações, inclusive abrindo novos centros de ativações, pois os postos de trabalho estão muito bem definidos e integrados. Para as demais áreas o uso do método por parte da Coordenação de Ativação é garantia de que melhorias virão, principalmente, na redução do tempo de ativação com qualquer tecnologia de acesso.

Os objetivos propostos, todos foram plenamente atingidos, inclusive a descrição dos sistemas de telecomunicações dentro da visão de um sistema de produção, uma vez que não foram encontrados bibliografias e trabalhos acerca do assunto. Optou-se, neste caso pelo levantamento empírico acerca do assunto junto à equipe técnica da organização em estudo.

O resultados alcançados foram satisfatório, tanto para o pesquisador como para a equipe envolvida, que pode conhecer a teoria acerca da operação de serviços e sua aplicação prática.

6.3 Sugestões Para Trabalhos Futuros

Apontam-se como sugestões para trabalhos futuros:

Dentro da área de sistemas de informações, dois campos merecem destaque devido a grande importância para as prestadoras de serviços de telecomunicações: recursos humanos e equipamentos.

Os Recursos humanos apresentam-se como o principal elo de contato com os clientes. Sua administração frente à demanda de serviços deve ser a mais exata possível. Sistemas de informações que tratem minuciosamente o controle de alocação de mão-de-obra às atividades de contato com o cliente possuem um grande campo de evolução. A área de operações de serviços é muito dinâmica e acredita-se que sistemas de informações modernos, operando como sistema de auxílio aos processos, tal qual o *workflow*, poderão transformar quaisquer áreas de uma empresa. Com um sistema baseado em processos, cada empregado fará parte do processo, e o mesmo somente andará com a finalização de cada tarefa que cabe ao empregado. Enquanto o empregado não encerrar a sua atividade o sistema não passa a próxima tarefa para outro empregado. Certamente a avaliação será mais facilitada, pois será fácil verificar como anda o aproveitamento de cada empregado. Na Coordenação de Ativação Paraná já se encontrava em fase de experimentação o sistema W6 de agendamento. Este sistema abre uma agenda eletrônica para a Coordenação e seus componentes. Assim, as ativações são agendadas colocando-se qual o técnico que a fará. O sistema aceita técnico efetivo e terceirizado. Em breve, a avaliação dos empregados será um simples relatório emitido pelo sistema, contendo média de tempo em cada ativação, quantas ativações por um período, por um determinado serviço e tantos outros dados úteis. O mesmo se aplica ao relatório de atividades por terceirizada, que facilitará o pagamento das mesmas.

Da mesma forma que os recursos humanos, sistemas que administrem os recursos disponíveis em equipamentos voltados à prestação de serviços de telecomunicações são um vasto campo de estudo. Tão grande a variedade de equipamentos, fabricantes, modelos e

O resultados alcançados foram satisfatório, tanto para o pesquisador como para a equipe envolvida, que pode conhecer a teoria acerca da operação de serviços e sua aplicação prática.

6.3 Sugestões Para Trabalhos Futuros

Apontam-se como sugestões para trabalhos futuros:

Dentro da área de sistemas de informações, dois campos merecem destaque devido a grande importância para as prestadoras de serviços de telecomunicações: recursos humanos e equipamentos.

Os Recursos humanos apresentam-se como o principal elo de contato com os clientes. Sua administração frente à demanda de serviços deve ser a mais exata possível. Sistemas de informações que tratem minuciosamente o controle de alocação de mão-de-obra às atividades de contato com o cliente possuem um grande campo de evolução. A área de operações de serviços é muito dinâmica e acredita-se que sistemas de informações modernos, operando como sistema de auxílio aos processos, tal qual o *workflow*, poderão transformar quaisquer áreas de uma empresa. Com um sistema baseado em processos, cada empregado fará parte do processo, e o mesmo somente andará com a finalização de cada tarefa que cabe ao empregado. Enquanto o empregado não encerrar a sua atividade o sistema não passa a próxima tarefa para outro empregado. Certamente a avaliação será mais facilitada, pois será fácil verificar como anda o aproveitamento de cada empregado. Na Coordenação de Ativação Paraná já se encontrava em fase de experimentação o sistema W6 de agendamento. Este sistema abre uma agenda eletrônica para a Coordenação e seus componentes. Assim, as ativações são agendadas colocando-se qual o técnico que a fará. O sistema aceita técnico efetivo e terceirizado. Em breve, a avaliação dos empregados será um simples relatório emitido pelo sistema, contendo média de tempo em cada ativação, quantas ativações por um período, por um determinado serviço e tantos outros dados úteis. O mesmo se aplica ao relatório de atividades por terceirizada, que facilitará o pagamento das mesmas.

Da mesma forma que os recursos humanos, sistemas que administrem os recursos disponíveis em equipamentos voltados à prestação de serviços de telecomunicações são um vasto campo de estudo. Tão grande a variedade de equipamentos, fabricantes, modelos e

capacidade, que os sistemas de informações devem ser capaz de tratá-los com precisão, controlando todos os recursos disponíveis nos mesmos.

Idealizar um sistema de avaliação e gerenciamento dos serviços prestados pelas terceirizadas, que cada vez mais estão substituindo os empregados da empresa detentora dos direitos de exploração dos serviços de telecomunicações.

Elaborar um plano de treinamento das terceirizadas que representam a empresa perante seus clientes, muitas vezes não conhecendo o serviço que estão ativando, ou ainda, como questão de melhoria da qualidade do serviço prestado, como por exemplo, novas técnicas de conectorização, código de conduta ética, passagem de cabos, alinhamento de enlaces rádios, fusão de fibras ópticas e outras.

Certamente existe e existirão outros pontos de estudos futuros que não se fizeram representar no texto acima, mas aparecerão no seu tempo devido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, Francisco dos Santos-Pires de. **A evolução da rede da Embratel sob o enfoque tecnológico**. Seminário: A evolução da rede da Embratel sob enfoque tecnológico. Coletânea de artigos. Embratel, Rio de Janeiro, p.1-7, 1993.
- BARRADAS, Ovídio. **Você e as telecomunicações**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- CASTRO, Edgar L. de ; TABUCANON, Mario T., NAGARUR, Nagen N. **A production order quantity model with stochastic demand for a chocolate milk manufacturer**. International Journal of Production Economics. New York, n.49, p.145-156. 1996.
- CHASE, R.B.; HAYES, R.H. Operations, Role and Service from Competitiveness. **Sloan Management Review**, v. 33, n.1, out 1991, p.1.526.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1993.
- CLARKE, S. **Crise do fordismo ou crise social democrata?** Lua Nova, (24): 117-150, setembro/1991.
- CORRÊA, Henrique L. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 4 ed. São Paulo: Giansi Corrêa & Associados; Atlas, 2001.
- DICIONÁRIO de Economia. São Paulo Best Seller, 1987 (Os Economistas).
- E GOLDRATT, Eliyahy M. e Jeff Cox. **A Meta**. Ed. Ampliada. São Paulo: Claudiney Fullmann, 1993.
- EMBRATEL. Disponível em <<http://www.embratel.com.br>> Acesso em maio de 2001.
- EMBRATEL. **Seminário: a evolução da rede da Embratel sob enfoque tecnológico**. Rio de Janeiro, 1993.
- FITZSIMMONS, James A. e Mona Fitzsimmons. **Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- FURTADO, Olavo Henrique. **As escolas de administração da produção: lastros teóricos para se compreender o modelo sueco**. Campinas, 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
- GAITHER, Norman e Greg Frazier. **Administração da produção e operações**. 8 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GARCIAS, Carlos Mello. **Indicadores de qualidade dos serviços e infra-estrutura urbana e saneamento.** São Paulo, 1991. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Civil.

GIANESI, Irineu G. N. e Henrique Luiz Corrêa. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira.** 7 ed. São Paulo: editora Harbra LTDA, 1997.

HARRINGTON, James. **Gerenciamento total da melhoria contínua.** 1 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

HRONEC, Steven M. **Sinais vitais: usando medidas de desempenho da qualidade, tempo e custos para traçar a rota para o futuro de sua empresa.** 1 ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

KUMAR, C. Krishna; BANI, K. Sinhá. **Efficiency based production planning and control models.** European Journal of Operational Research, New York, n.117, p.450-469. 1999.

LÓPEZ, Oscar Ciro. **Gestão de sistemas de produção.** Apostila da disciplina de Gestão de Sistemas de Produção do curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. 1999.

LOVELOCK, Cristopher. **Product plus: produto + serviço.** 1 ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

MACHLINE, C. **Evolução da administração da produção no Brasil.** Revista de Administração de Empresas, 34(3): 91-101 1994.

MIOZZO, Marcela; SOETTE Luc. **Internationalization of services: a technological perspective.** Technological Forecasting and Social Change, New York, n.67, p. 159-185. 2001.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações.** 5 ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

OLHAGER, Jan; RUDBERG, Martin; WIKNER, Joakim. **Log-term capacity management: linking the perspectives from manufacturing strategy and sales and operations planning.** International Journal of Production Economics, New York, n.69, p.215-225. 2001.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade no processo.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 1995.

PALOMINO, Reynaldo Chile. **Uma abordagem para a modelagem, análise e controle de sistemas de produção utilizando redes de Petri.** Florianópolis, 1995. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência.** Rio de Janeiro: Campus, 1986.

SCHMENNER, Roger W. **Administração de operações em serviço.** 1 ed. São Paulo: Futura, 1999.

SILVEIRA, Jorge Luis da. **Comunicação de dados e sistemas de teleprocessamento.** 1 ed. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

TÉBOUL, James. **A era dos serviços: uma nova abordagem de gerenciamento.** 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VALE, Eduardo Rodrigues. **Técnicas de multiplexação digital.** Seminário: a evolução da rede da Embratel sob enfoque tecnológico. Embratel: Rio de Janeiro, p.63-69, 1993.

BIBLIOGRAFIA

BELINATI, Waldmir. **Avaliação crítica do aumento da capacidade operativa dos serviços de saúde ao nível primário Londrina 1986 – 1992.** São Paulo, 1994. 281p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Departamento de Prática de Saúde Pública.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês).** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.

EMBRATEL. **Apostila do curso de formação de coordenadores de EVA.** Departamento de Recursos Humanos, 1998.

_____. **Interligando o Brasil ao infinito: Memória Histórica da EMBRATEL, 1965/1997.** Rio de Janeiro : Léo Christiano Editorial , 1998.

FIGUEIREDO, Moacyr Amaral Domingues. **Metodologia para o desenvolvimento de indicadores estratégicos e operacionais.** Rio de Janeiro, 1996. 189p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Militar de Engenharia.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIOZZA, William Ferreira, Evandro Conforti e Hélio Waldman. **Fibras ópticas: tecnologia e projeto.** Rio de Janeiro: Embratel; São Paulo: Makron McGraw Hill, 1991.

HAYES, Bob E. **Medindo a satisfação do cliente.** 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

HILL, T. **Manufacturing strategy.** 2.ed. London: Macmillan, 1993.

KAPLAN, Robert S. **A estratégia em ação: balanced scorecard.** 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NAVARRO, Pedro Luiz Kantek Garcia. **Modelo para migração em direção a sistemas computacionais pequenos (downsizing).** Curitiba, 1993. 167p. Dissertação (Mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial.

PIRES, José e Ovídio César Machado Barradas. **Telecomunicações: sistemas multiplex.** Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, Embratel, 1983.

RIBEIRO, Marcelo Peixoto e Ovídio César Machado Barradas. **Telecomunicações: sistemas analógico-digitais.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, Embratel, 1980.

RICHARDSON, Roberto Jany. **Pesquisa social : métodos e técnicas.** 4 ed. São Paulo: 1989.

SENGE, Peter M. **A Quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.** 4 ed. São Paulo: Editora Best Seller, 1999.

SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

STASIU, Raquel Kolitski. **Modelo de objetos para informações armazenadas em arquivos DICOM**. Curitiba, 2000. 169p. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Departamento de Informática.

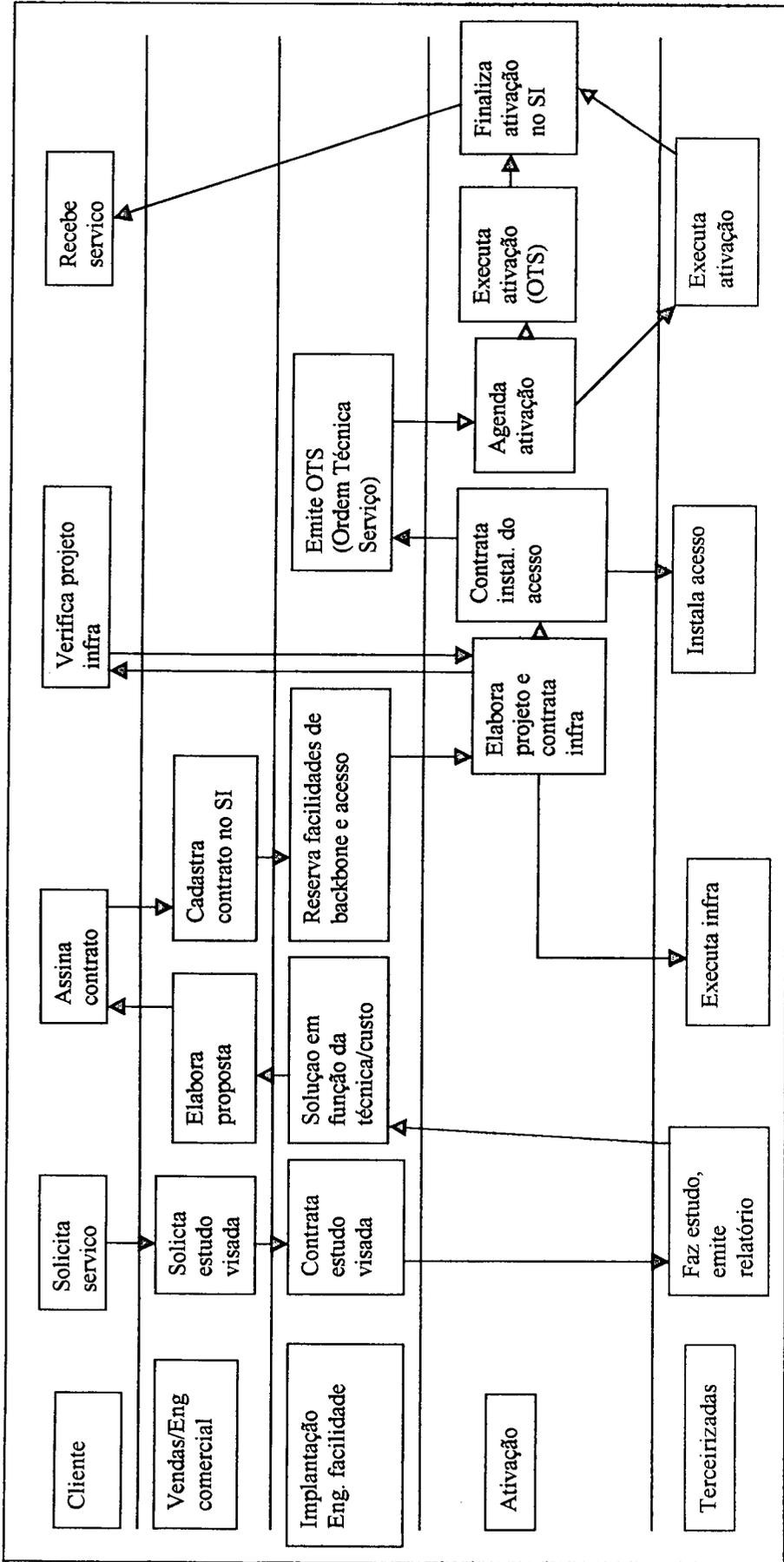
STRUMIELLO, Luis Daniel Pittini. **Proposta para o planejamento e controle da produção e custos para pequenas empresas do vestuário**. Florianópolis, 1999. 180p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

TAMBI, N.E. **Probit analysis of livestock producers' demand for private veterinary services in the high potencial agricultural areas of Kenya**. Agricultural Systems, New York, n.59, p. 163-176. 1999.

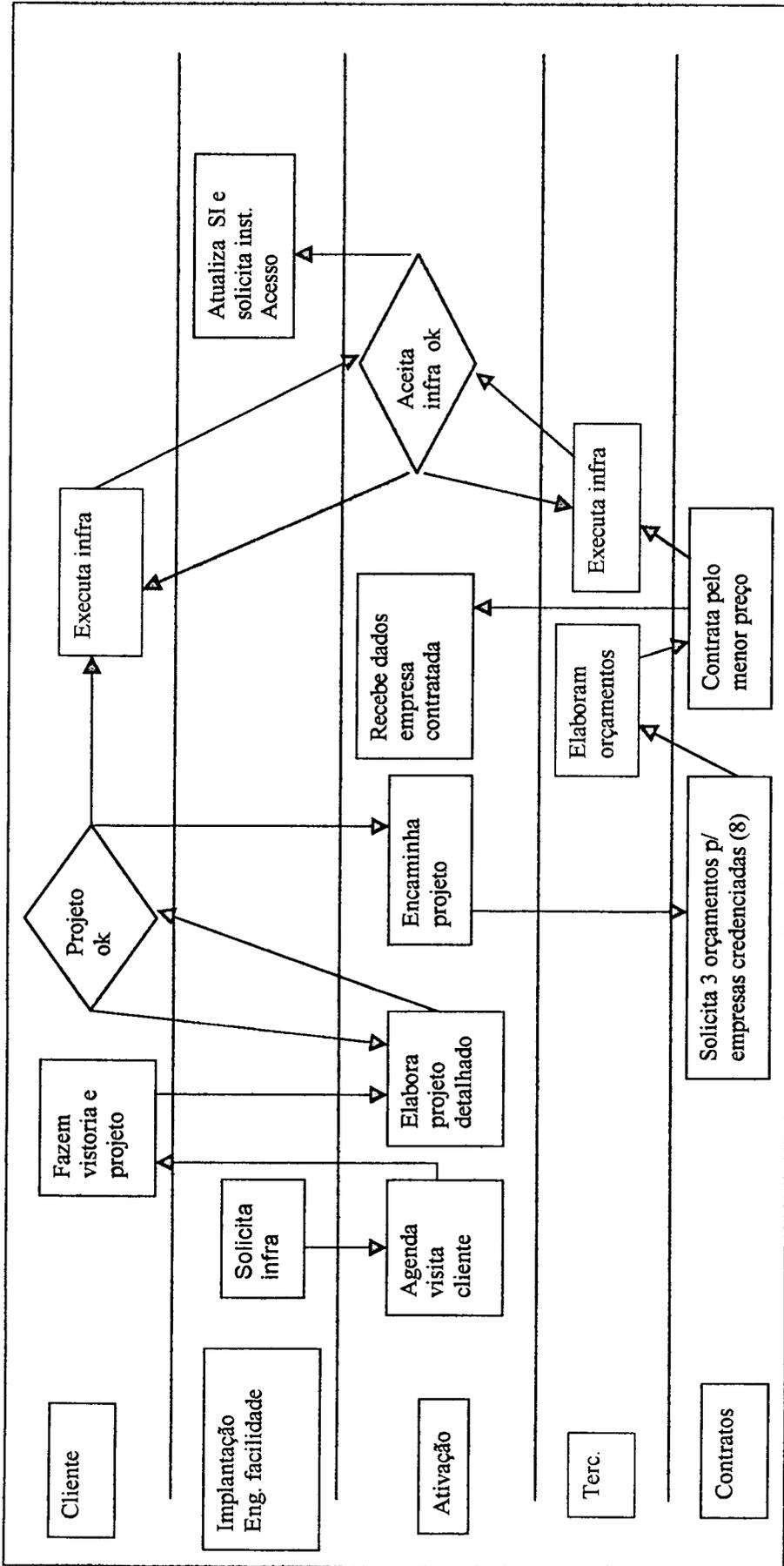
WANG, Wei; WANG Dingwei. **JIT production planning approach with fuzzy due date for OKP manufacturing systems**. International Journal of Production Economics, New York, n. 58, p. 209-215. 1999.

ANEXOS

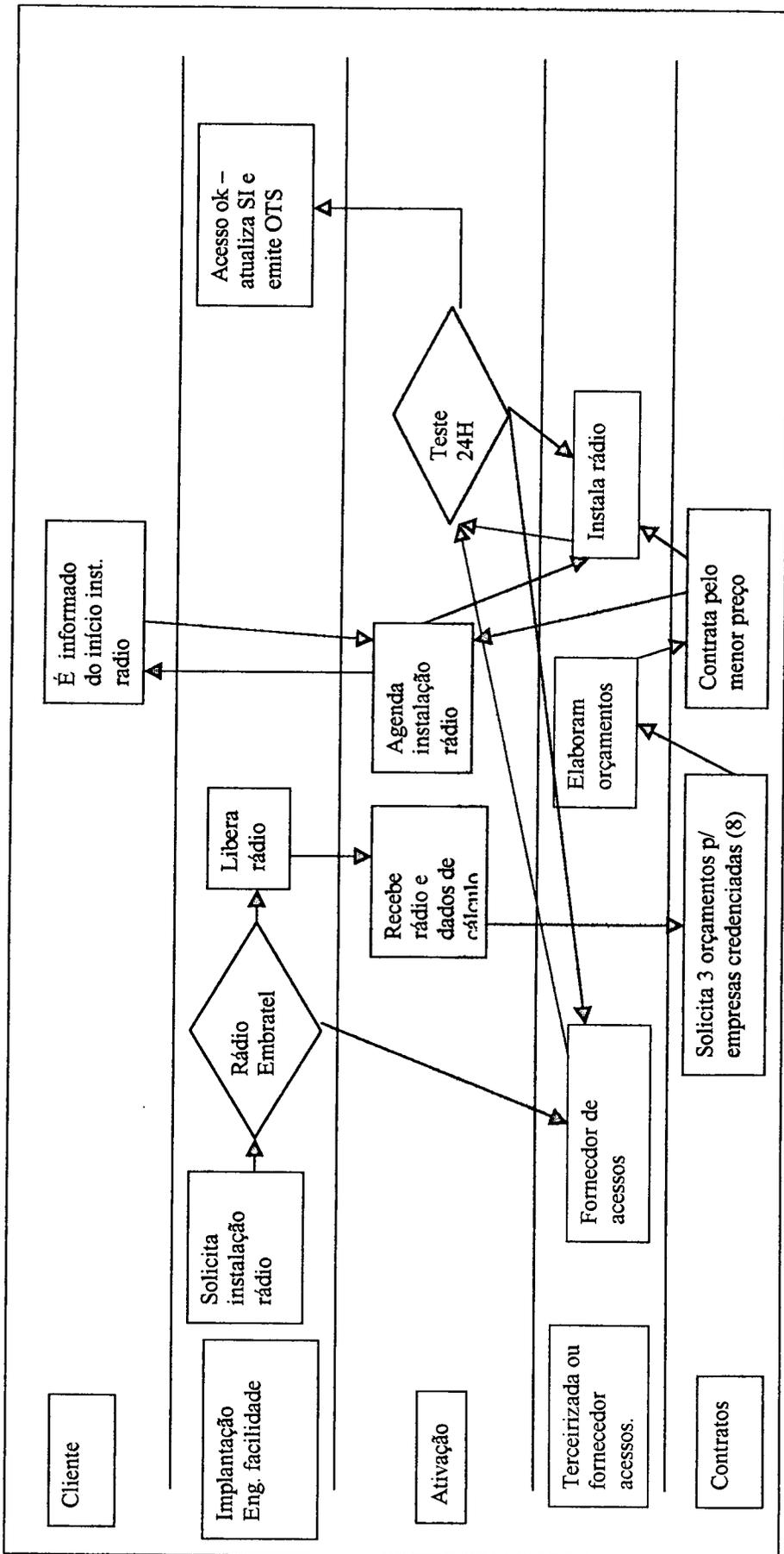
ANEXO 01 – MACRO FLUXO



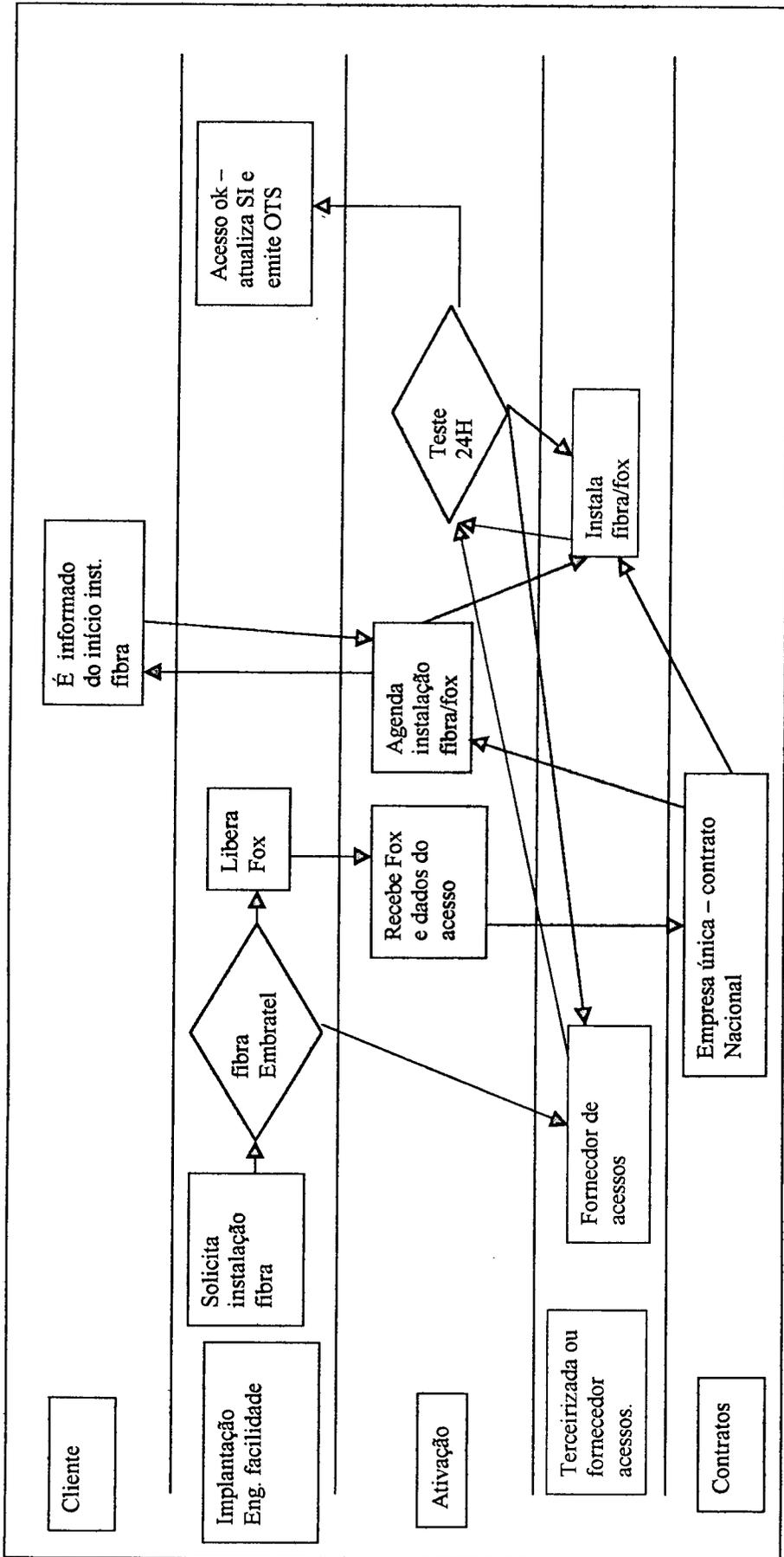
ANEXO 02 - FLUXOGRAMA INFRA-ESTRUTURA EMBRATEL OU CLIENTE



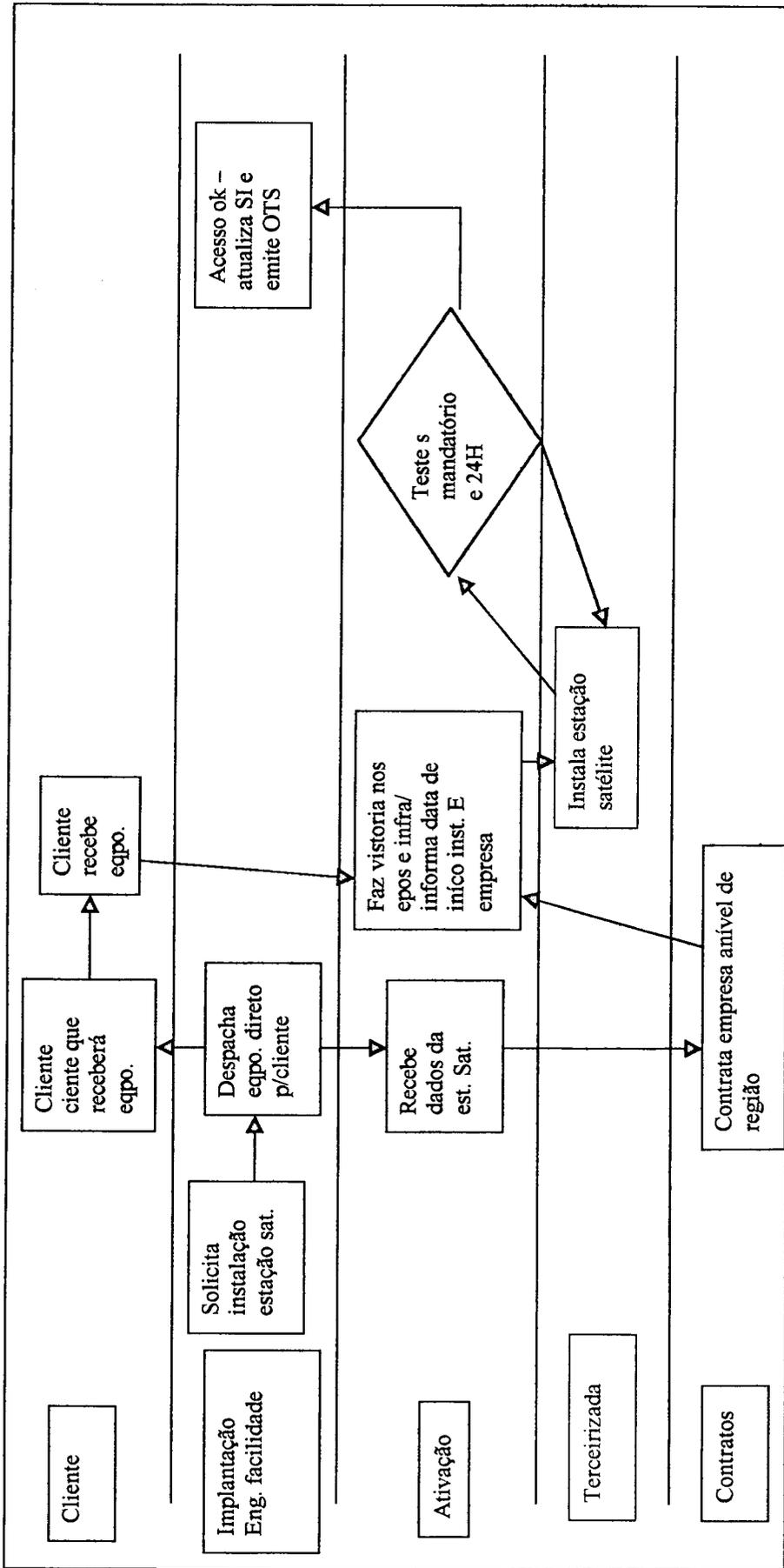
ANEXO 03 - FLUXOGRAMA RÁDIO ACESSO EMBRATEL OU TERCEIRIZADO



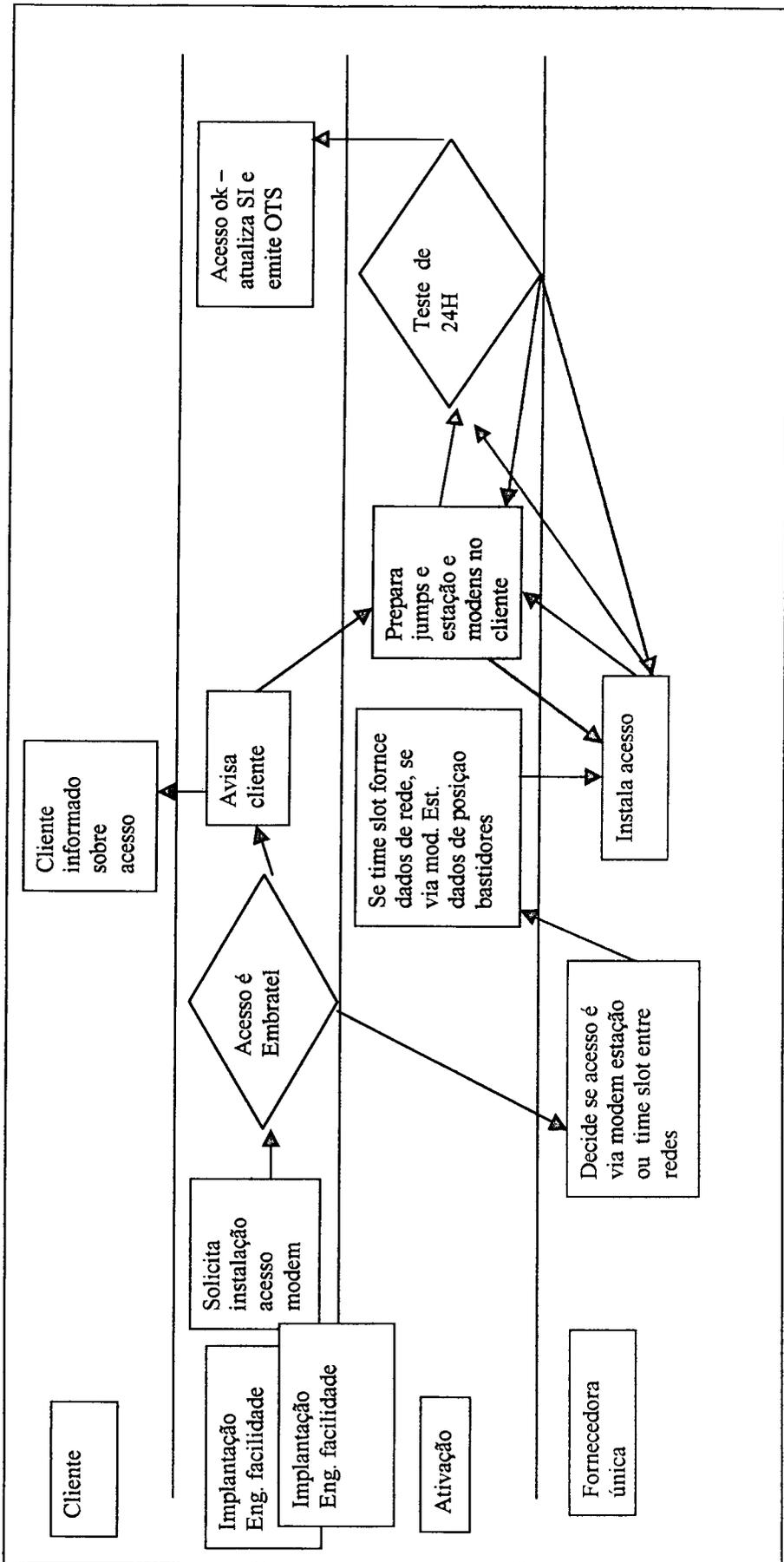
ANEXO 04 - FLUXOGRAMA ACESSO FIBRA ÓPTICA EMBRATEL OU TERCEIRIZADO

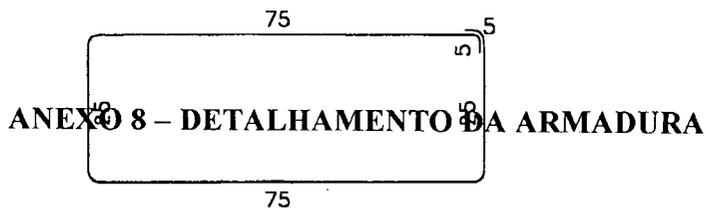


ANEXO 05 - FLUXOGRAMA ACESSO VIA SATÉLITE



ANEXO 06 - FLUXOGRAMA ACESSO MODEM EMBRATEL OU TERCEIRIZADO





ANEXO 8 - DETALHAMENTO DA ARMADURA

N1 - 14 ϕ 1/4" C/10cm C= 210cm

DETALHAMENTO DA ARMADURA

S/ ESCALA

EMBRATEL

CONTEUDO: PROJETO PADRÃO

TÍTULO: PROJETO ESTRUTURAL

ESCALA: S/E

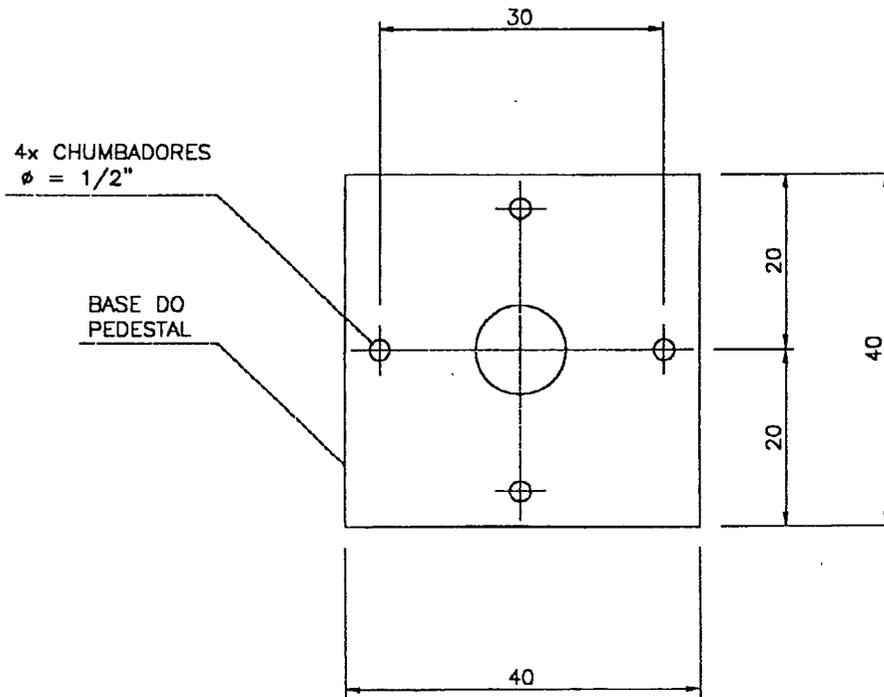
DATA: 20/06/00

DESENHO: CELIUSAT - ANDRÉ

128

TABELA DE AÇO

N	ϕ	QTD.	C.UNIT.(cm)	C.TOTAL(m)
1	1/4" = 6,3mm	14	210	29,40



LOCAÇÃO DOS CHUMBADORES - VISTA SUPERIOR
 UTILIZAR GABARITO PARA A BASE DO PEDESTAL,
 FORNECIDA PELO FABRICANTE DIMENSÕES EM CM
 S/ ESCALA

ANEXO 9 – LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAIS

	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
TABELA DE CONSUMO DE MATERIAL	Volume de concreto: 0,19m ³ (fck = 180 MPa) TRACO: 1 : 2 : 3 : 0,50		
	Cimento	Kg	70
	Areia	m ³	0,10
	Brita 1 e 2	m ³	0,10
	Água	litros	60
NÃO FORAM CONSIDERADAS PERDAS DE MATERIAL	AÇO CA-50 Ø 1/4"	br	3
	AÇO CA-50 Ø 1/4"	br	–
	AÇO CA-50 Ø 5,0mm	br	–
	AÇO CA-60 Ø 4,2mm	br	–
	PARABOLT Ø 1/2" x 10cm	un	–
	PORCA SEXTAVADA Ø 1/2" GALVANIZADA	un	8
	ARRUELA LISA Ø 1/2" GALVANIZADA	un	4
	ADESIVO A BASE DE EPOXI "SIKADUR" OU SIMILAR LATA COM 1Kg	un	4
	ADESIVO "GOLFLEX" OU SIMILAR LATA C/ 1kg	un	4
	TABUAS 12" x 1" pinus	m	4
	RIPAS 3" x 1" pinus	m	8
	ARAME RECOZIDO	Kg	1
	PREGO 17 x 27	Kg	1
COTAS EM CENTÍMETROS			

EMBRATEL

CONTEÚDO: PROJETO PADRÃO

TÍTULO: PROJETO ESTRUTURAL

129

ESCALA: S/E DATA: 20/06/00

DESENHO: CELLISAT – ANDRÉ

ANEXO 10 - PERSPECTIVA GERAL

EMBRATEL

CONTEÚDO: PROJETO PADRÃO

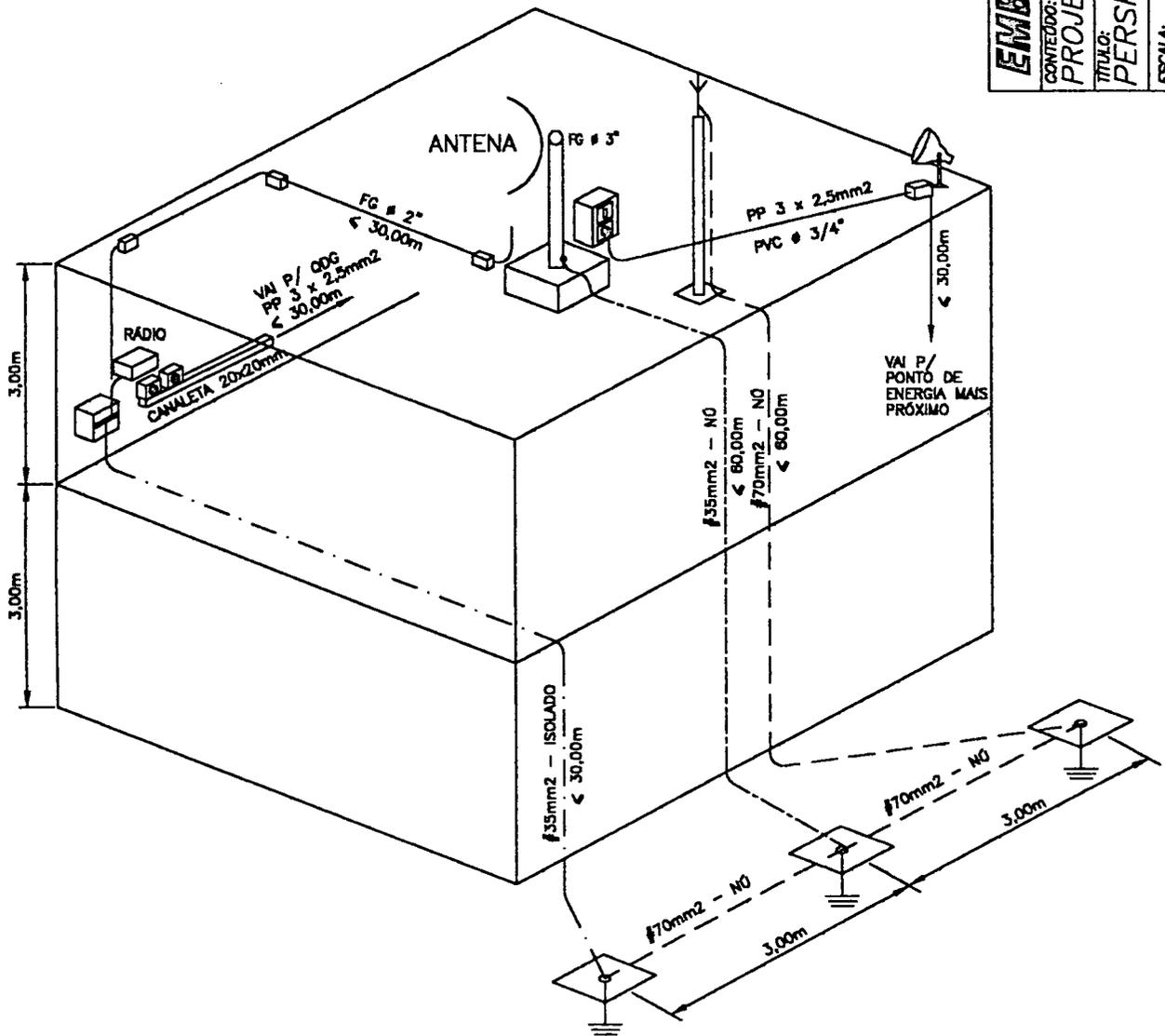
TÍTULO: PERSPECTIVA

ESCALA: S/E

DATA: 20/09/00

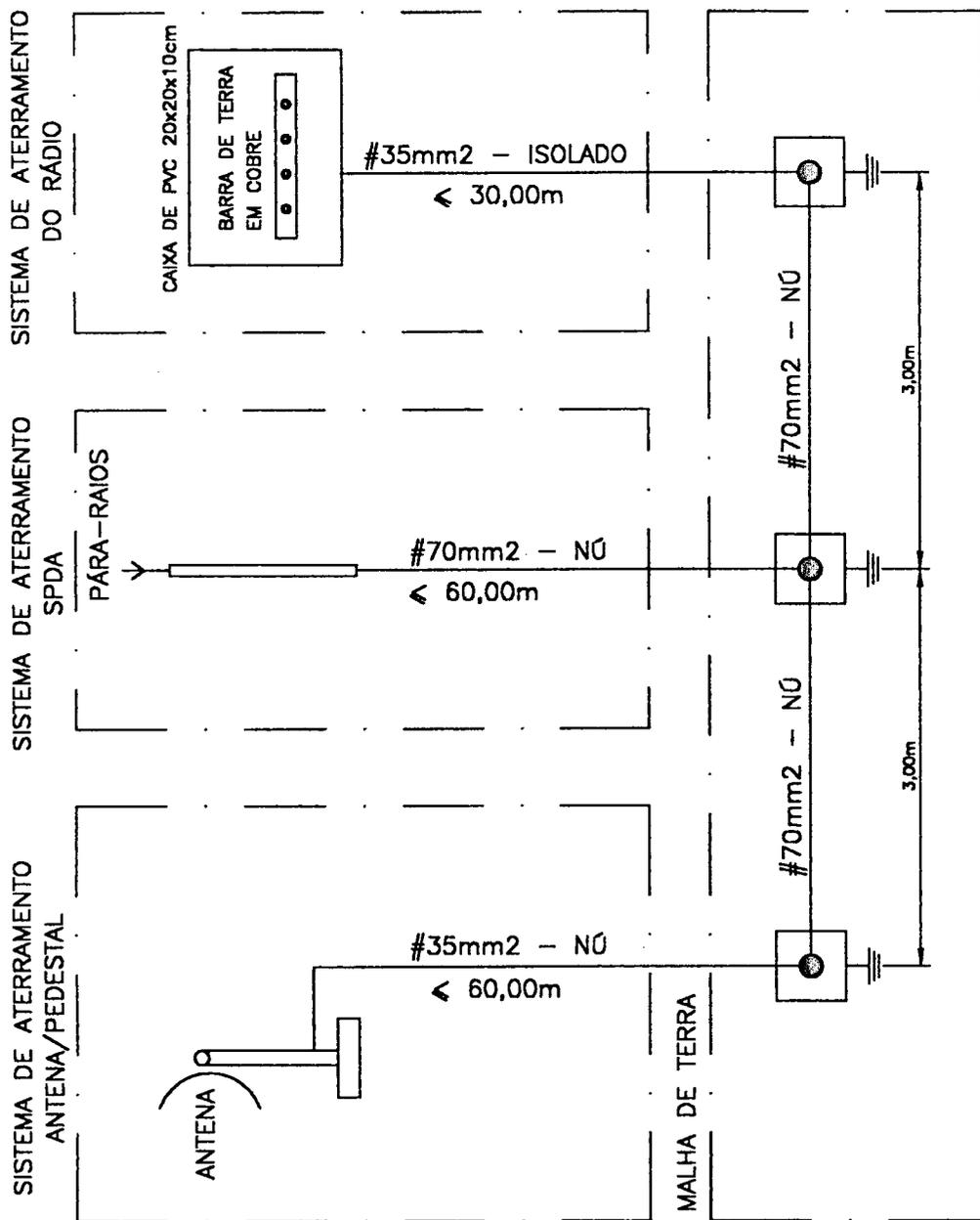
DESENHO: CELUSAT - MAURICIO

130



PERSPECTIVA GERAL

ANEXO 11 – SISTEMA DE ATERRAMENTO GERAL



OBS.:

- 1) – O COMPRIMENTO PADRÃO DOS CABOS DE ATERRAMENTO DE CADA SISTEMA, LIMITAM-SE A 60,00m
- 2) – TODAS AS CONEXÕES ENTRE CABOS DE ATERRAMENTO E HASTES DE TERRA, DEVERÃO SER EXECUTADOS POR MEIO DE SOLDA EXOTÉRMICA
- 3) – OS CABOS DE ATERRAMENTO DEVEM SEGUIR DIRETAMENTE ATÉ A MALHA DE TERRA SEM EMENDAS

EMBRATEL

CONTEÚDO:

PROJETO PADRÃO

TÍTULO:

SISTEMA DE ATERRAMENTO GERAL

ESCALA:

S/E

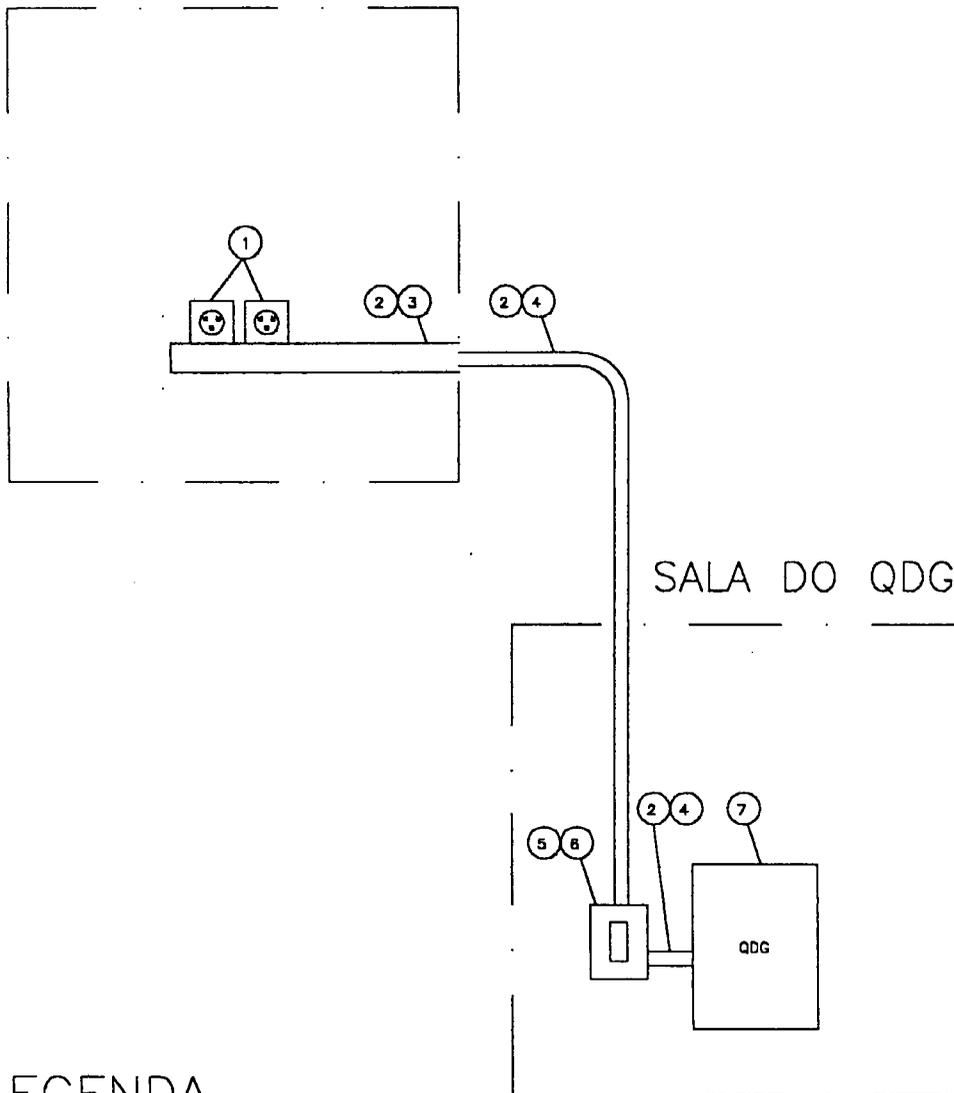
DATA:

20/08/00

DESENHO:

CELUSAT – MAURÍCIO

ANEXO 12 – SISTEMA DE ENERGIA SALA DO RÁDIO



LEGENDA

- ① – TOMADA UNIVERSAL 2P+T, SISTEMA X
- ② – CABO PP 3 x 2,5mm²
- ③ – CANALETA DE PVC 20 x 20mm
- ④ – ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL, 3/4"
- ⑤ – CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO SOBREPOR EM PVC PARA UM DISJUNTOR
- ⑥ – DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR, 10A
- ⑦ – QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL EXISTENTE

OBS.: COMPRIMENTO PADRÃO DO CABO DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA PP 3 x 2,5mm², LIMITA-SE EM 30,00m

SISTEMA DE ENERGIA

EMBRATEL

CONTEÚDO:
PROJETO PADRÃO

TÍTULO:
SISTEMA DE ENERGIA

ESCALA:
S/E

DATA:
20/06/00

DESENHO:
CELUSAT – MAURÍCIO

132

ANEXO 13 – SISTEMA DE INFRA BÁSICA

133

DESENHO: CELSUSAT – MAURICIO

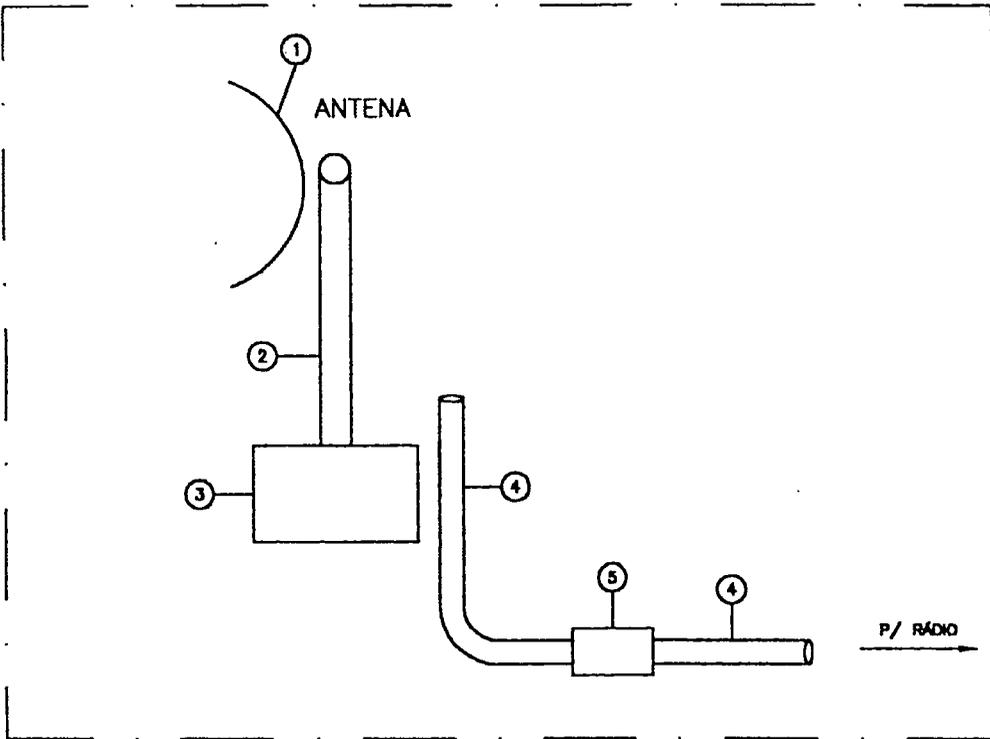
TÍTULO: SISTEMA DE INFRA BÁSICA

DATA: 20/06/00

ESCALA: S/E

EMBRATEL

CONTEÚDO: PROJETO PADRÃO



LEGENDA

- ① – ANTENA DO RÁDIO
- ② – MASTRO F.G. # 3" x 3mm
- ③ – BASE DE CONCRETO ARMADO 80x80x30cm
- ④ – ELETRODUTO DE F.G., # 2"
- ⑤ – CAIXA DE PASSAGEM

OBS.:

1) – O COMPRIMENTO PADRÃO DO CABO DE SINAL LIMITA-SE EM 30,00m

BASE E DUTAGEM

ANEXO 14 – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

134

DESENHO:
CELUSAT – MAURÍCIO

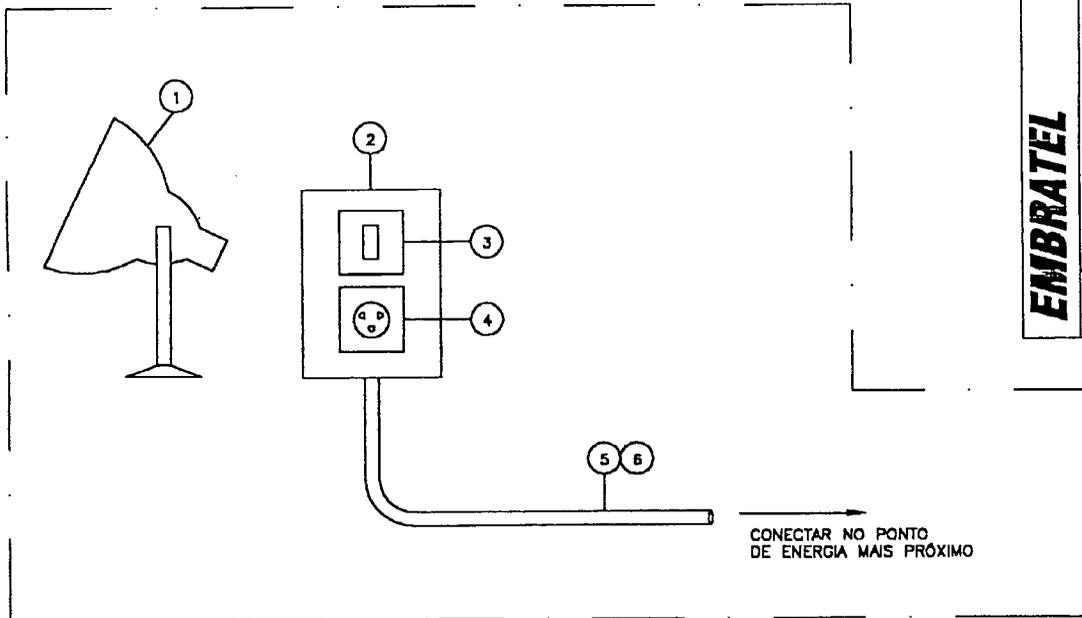
DATA:
20/06/00

ESCALA:
S/E

EMBRATEL

CONTEÚDO:
PROJETO PADRÃO

TÍTULO:
SISTEMA DE ILUMINAÇÃO



LEGENDA

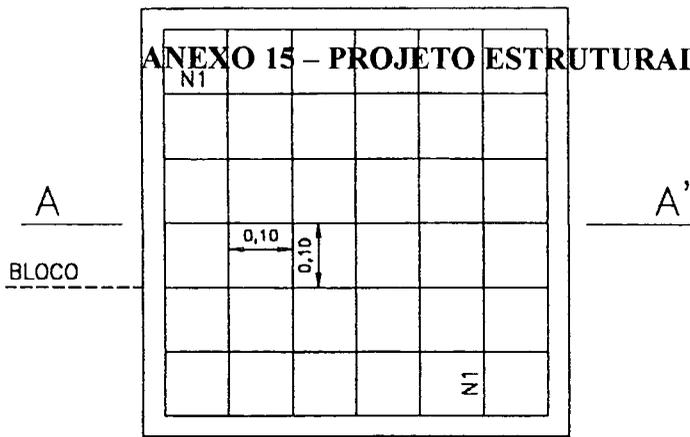
- ① – PROJETOR DE ALUMÍNIO REPUXADO COM LÂMPADA INCANDESCENTE 100W, 127V
- ② – CAIXA À PROVA DE TEMPO 285x174x92mm
- ③ – INTERRUPTOR SIMPLES UMA TECLA SISTEMA X
- ④ – TOMADA UNIVERSAL 2P+T SISTEMA X
- ⑤ – ELETRODUTO DE PVC, ϕ 3/4"
- ⑥ – CABO PP 3 x 2,5mm²

OBS.:

1) – O COMPRIMENTO PADRÃO DO CABO DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA PP 3 x 2,5mm², LIMITA-SE EM 30,00m

SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

ANEXO 15 - PROJETO ESTRUTURAL



ARMADURA DO BLOCO
VISTA SUPERIOR

S/ ESCALA

EMBRATEL

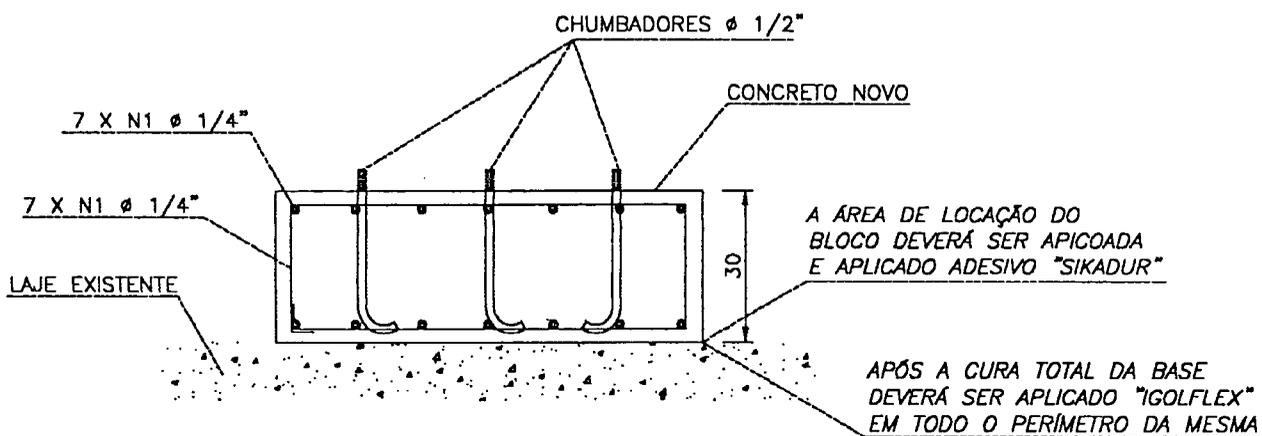
CONTEUDO: PROJETO PADRÃO

TITULO: PROJETO ESTRUTURAL

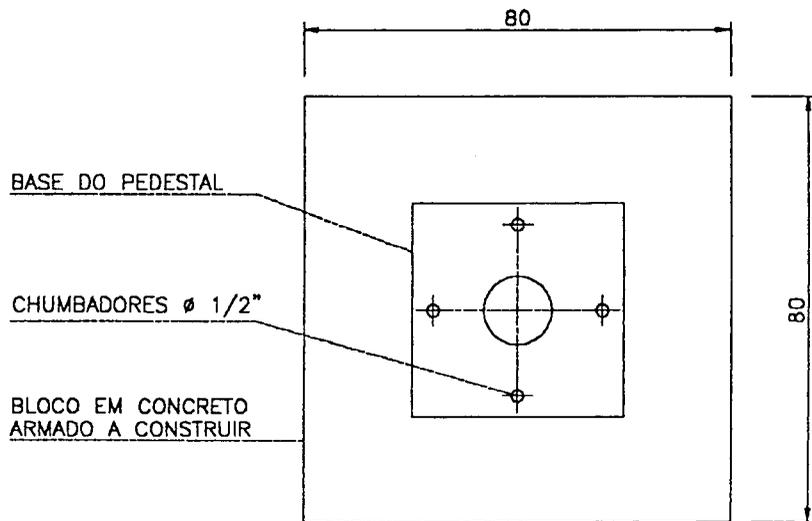
ESCALA: S/E DATA: 20/06/00

135

DESENHO: CELUSAT - ANDRE



CORTE A A' ESQUEMÁTICO DA BASE
S/ ESCALA



FORMA DO BLOCO

S/ ESCALA

OBS:

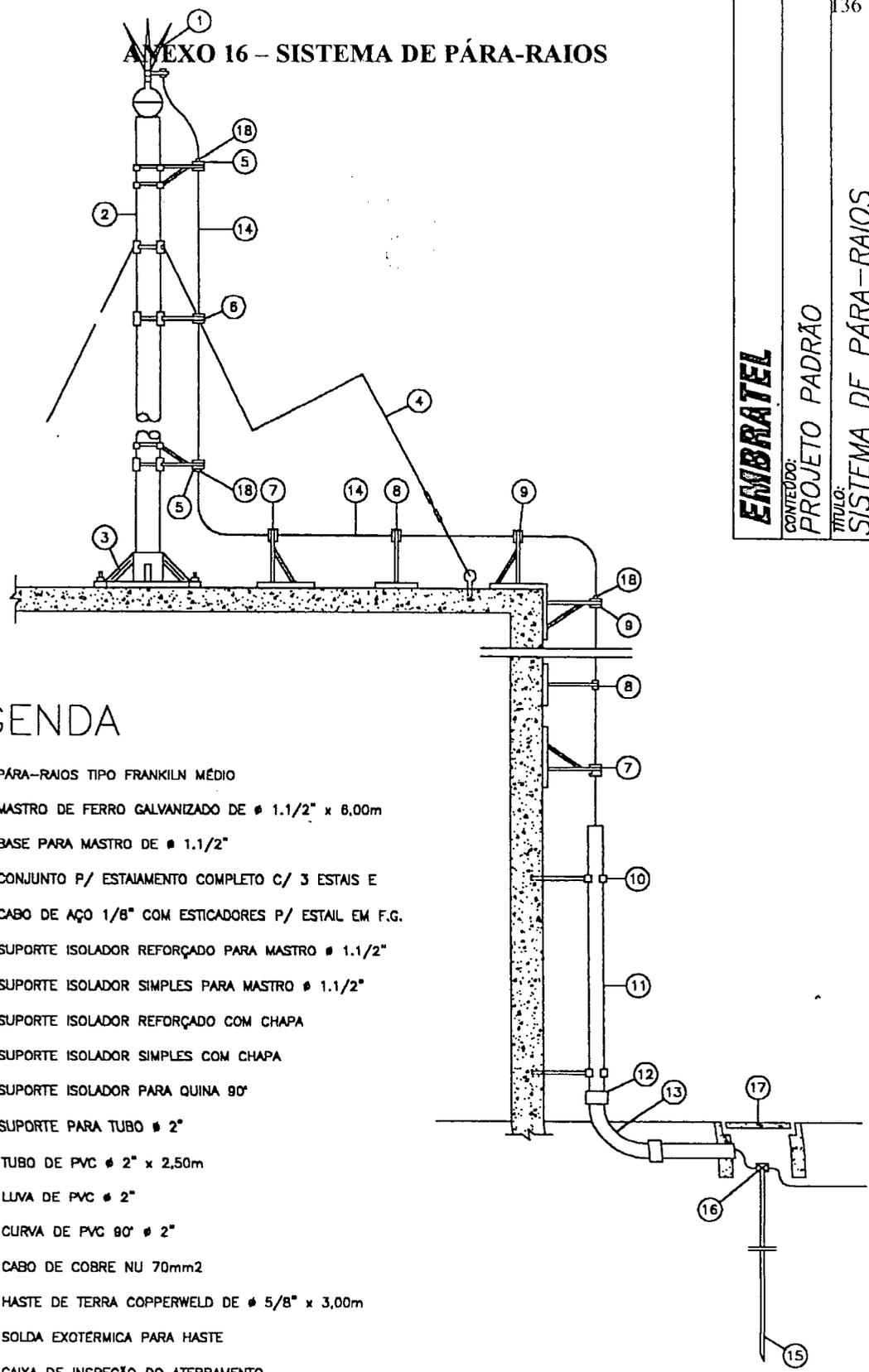
PARA BASE NÃO PENETRANTE
PODE-SE TAMBÉM OPTAR
PELA UTILIZAÇÃO DE CHUMBADORES
TIPO PARABOLT

EMBRATEL

CONTEUDO: PROJETO PADRÃO

TITULO: SISTEMA DE PÁRA-RAIOS

ANEXO 16 - SISTEMA DE PÁRA-RAIOS



LEGENDA

- ① - PÁRA-RAIOS TIPO FRANKLIN MÉDIO
- ② - MASTRO DE FERRO GALVANIZADO DE ϕ 1.1/2" x 8,00m
- ③ - BASE PARA MASTRO DE ϕ 1.1/2"
- ④ - CONJUNTO P/ ESTAIAMENTO COMPLETO C/ 3 ESTAIS E CABO DE AÇO 1/8" COM ESTICADORES P/ ESTAI EM F.G.
- ⑤ - SUPORTE ISOLADOR REFORÇADO PARA MASTRO ϕ 1.1/2"
- ⑥ - SUPORTE ISOLADOR SIMPLES PARA MASTRO ϕ 1.1/2"
- ⑦ - SUPORTE ISOLADOR REFORÇADO COM CHAPA
- ⑧ - SUPORTE ISOLADOR SIMPLES COM CHAPA
- ⑨ - SUPORTE ISOLADOR PARA QUINA 90°
- ⑩ - SUPORTE PARA TUBO ϕ 2"
- ⑪ - TUBO DE PVC ϕ 2" x 2,50m
- ⑫ - LUBA DE PVC ϕ 2"
- ⑬ - CURVA DE PVC 90° ϕ 2"
- ⑭ - CABO DE COBRE NU 70mm²
- ⑮ - HASTE DE TERRA COPPERWELD DE ϕ 5/8" x 3,00m
- ⑯ - SOLDA EXOTÉRMICA PARA HASTE
- ⑰ - CAIXA DE INSPEÇÃO DO ATERRAMENTO
- ⑱ - CONECTOR SPLIT-BOLT PARA CABO 70mm²

OBS.: COMPRIMENTO PADRÃO DO CABO DE ATERRAMENTO DO PÁRA-RAIOS, LIMITA-SE EM 60,00m

DETALHE DO PARÁ-RAIOS



EMPRESA BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES S.A.

ORDEM DE FORNECIMENTO

Nº _____

ENDEREÇO: Av. Jaime Reis nº 495 - Alto São Francisco - Curitiba-Pr

CEP: 80510-010

TEL.: 41-3316361

FAX : 41-3316371

C.N.P.J.: 33.530.486/0340-23

INSC. ESTADUAL : 10.122.209-83

Tipo: () Material () Serviço

CONTRATADA:

C.N.P.J.:

Insc. Estadual:

ITEM	OBJETO/DESCRIÇÃO	QTD.	Preço Unitário	Preço Total
1	Estudo de viabilidade direta ou repetição			
2	Estudo de viabilidade com propagação			
3	Estudo de viabilidade com balão			
4	Infra básica com tubulação para RF até 30 m (Base e duto)			
5	Sistema de aterramento cabos até 60m			
6	Sistema de energização cabos/tubos até 30m			
7	Sistema de iluminação com cabos até 30m			
8	Escada com guarda corpo, galvanizada por metro			
9	Plataforma de trabalho galv. c/grades de proteção(1m de altura) até 1,5m2			
10	Passarela metálica galv. (0,6m de largura) c/grades de proteção(1m de altura), por metro			
11	Grades de proteção galvanizadas(1 m de altura) por metro			
12	Mastro para antena galvanizado (4" de diâmetro) com sistema de pára-raios e degraus na mesma de 3 a 5 m de altura			
13	Sistema de pára-raios galvanizados			
14	Suporte para antena galvanizado 0,6m			
15	Suporte para antena galvanizado 1,2m			
16	Suporte para antena galvanizado 1,8 até 3,6m			
17	Haste para antena 3" com 2m de alt. Galvanizado			
18	Instalação enlace 2,4 GHZ e 900 MHZ			
19	Instalação enlace 7 e 8,5 GHZ com GO ou STM1, ou antenas 1,8 e 3,6m			
20	Instalação enlace 15,18, 23, 38 e 8,5 GHZ s/ GO c/ antenas de diâm. até 1,2m			
21	Equipe dia			
22	Instalação de rádio ponto multi-ponto			
23	Desinstalação e desmontagem de enlace rádio			
24	Desinstalação de rádio ponto multi-ponto			
25	Infra básica (tubulação) – adicional			
26	Sistema de aterramento – adicional			
27	Sistema de energização – adicional			
28	Sistema de iluminação – adicional			
29	Sistema de pára-raios – adicional			

Valores expressos em Reais básicos para 20/11/2000

IMPOSTOS EXCLUSOS: ICMS (17%) ISS (5%)

TOTAL GERAL

PRAZOS:

LOCAL DE ENTREGA/SERVIÇO:

C.N.P.J.:

End.:

A/C.:

Tel.:

Insc. Estadual:

OBS:

LOCAL E DATA:

Curitiba,

de

de 2001

EMBRATEL:

CONTRATADA:

PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS - ANEXO 18

Evento	Preço Unitário			
	Curlfitba		Interior	
	até 50 Km	até 200 km ac de 200km	até 50 Km	até 200 km ac de 200km
Estudo de viabilidade direta ou repetição	-			
Estudo de viabilidade com propagação	-			
Estudo de viabilidade com baíão	-			
Infraestrutura				
Infra básica com tubulação para RF até 30m	-			
Sistema de aterramento cabos até 60m	-			
Sistema de energização cabos/tubos até 30m	-			
Sistema de iluminação com cabos até 30m	-			
Escada c/ guarda corpo galvanizada por metro	-			
Plataforma de trabalho galvanizada c/ grades de proteção (1m de altura). até 1,5m2	-			
Passarela metálica galvanizada (0,6m de largura), c/ grades de proteção (1m de altura) por metro.	-			
Grades de proteção galvanizadas (1m de altura) por metro.	-			
Mastro p/ antena galvanizado (4" de diâmetro), c/ sistema de pára raios e degraus na mesma 3 a 5m d	-			
Sistema de pára-raios galvanizados	-			
Suporte p/antena galvanizado 0,6m	-			
Suporte p/antena galvanizado 1,2m	-			
Suporte p/antena galvanizado 1,8 e 3,6m	-			
Haste para antena 3" com 2m de altu galvanizada	-			
Torre staiada galvanizada por metro	-			
Instalação	-			
Enlace 2,4 GHZ e 900 MHZ	-			
Enlace 7 GHZ e 8,5 GHZ com GO ou STM1, ou antenas de 1,8m até 3,6 m	-			
Enlace 15, 18, 23, 38 e 8,5 GHZ s/ GO com antenas de diâmetro até 1,2m	-			
Equipe/dia	-			
Rádio ponto multi-ponto	-			
Desinstalação e desmontagem de enlace rádio	-			
Desinstalação de rádio ponto multi-ponto	-			
Infra adicional				
Infra básica (tubulação)				
Sistema de aterramento				
Sistema de energização				
Sistema de iluminação				
Sistema de pára-raios				

Interior

Evento	Preço Unitário
Infra adicional	
Infra básica (tubulação)	
Sistema de aterramento	
Sistema de energização	
Sistema de iluminação	
Sistema de pára-raios	