

Desenvolvimento de Modelo de Gestão da Capacidade Produtiva de Unidades de Tratamento Manual de Carga Postal



CORREIOS

Fábio Peroni

**Orientador:
Luís Henrique Rodrigues**

**Porto Alegre
2000
UFRGS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Desenvolvimento de Modelo de Gestão da Capacidade
Produtiva de Unidades de Tratamento Manual de
Carga Postal

Fábio Peroni

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de
Mestre em Engenharia de Produção

Orientador: Luís Henrique Rodrigues, Ph.D.

Porto Alegre, abril de 2000

Resumo

O presente trabalho, inserido na área de Planejamento, Programação e Controle da Engenharia de Produção, aborda especificamente as questões ligadas à gestão da capacidade produtiva, desenvolvendo um modelo sistêmico voltado a unidades de tratamento manual de objetos postais, os chamados Centros de Triagem.

A partir do levantamento de um arcabouço teórico que fundamenta a proposta e da realização de estudos e trabalhos práticos efetuados pelo autor no Centro de Triagem de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, os diversos níveis de planejamento, programação e controle de capacidade produtiva são discutidos e encadeados em uma seqüência lógica de entradas e saídas de informações fundamentais para a gestão dessas unidades operacionais.

Dessa maneira, uma série de conceitos tradicionais de Engenharia de Produção foram adaptados à realidade de sistemas postais, desenvolvendo, dessa maneira, um método de gestão de capacidade produtiva customizada ao escopo do estudo.

Embora o resultado prático do trabalho seja de utilidade específica para a gestão de Centros de Triagem manuais de carga postal, os conceitos discutidos e mesmo o modelo desenvolvido podem ser facilmente adaptados a outras unidades operacionais de correios e de outras indústrias, em especial as de operações de serviços.

Abstract

Within the Production Planning, Scheduling and Control area from the Industrial Engineering field, this work focuses the issues related to the productive capacity management. It presents a systemic model which is addressed to manually-based mail processing facilities, specifically to the so called, Sorting Centers.

The discussion and the proposal are supported by a theoretical framework and subsidised by some practical studies, with real data, developed in the Sorting Centre of Porto Alegre, Rio Grande do Sul. The work covers the different horizons of the capacity planning, scheduling and control process, which are presented in a logical sequence of relevant managerial inputs and outputs of information.

Thus, a series of traditional concepts from the Industrial Engineering field are reviewed and adapted to the scope of this study (the mail processing system) in order to help the building of a customised productive capacity management method.

Although the practical outcome of the work aims specifically the management of manually-based mail sorting centers, the ideas discussed as well as the model developed may be easily adapted to different postal facilities and even to other industries, especially the service or non-manufacturing operations ones.

Sumário

Lista de Figuras	06
Lista de Tabelas	08
I. Introdução	09
1.1. Contexto e importância do trabalho	11
1.2. Objetivos da dissertação	13
1.3. Método de Trabalho	14
1.4. Estrutura do Trabalho	17
1.5. Delimitação do trabalho	18
II. Revisão Teórica	21
2.1. A importância estratégica das operações	22
2.2. Serviços x Manufatura	24
2.3. Programação e Controle da Produção	29
2.4. A Gestão da Capacidade Produtiva	34
2.4.1. Plano Estratégico – A Capacidade no Longo Prazo	35
2.4.2. Previsão de Vendas e Pedidos de Clientes – A Demanda	37
2.4.2.1. A Importância das Previsões de Demanda	38
2.4.2.2. Os Métodos de Previsão de Demanda	42
2.4.3. Plano Agregado – Planejamento de Capacidade Agregada	46
2.4.3.1. Padrões de produção e medição do trabalho	50
2.4.4. Plano Mestre de Produção - Plano Bruto de Capacidade	55
2.4.5. Programação da Produção (<i>scheduling</i>)	57
2.4.6. Execução - Controle da Produção	61
2.4.6.1. Medidas de Desempenho	64
2.5. Considerações Finais	71
III. As Operações Postais e o Centro de Triagem	73

3.1. Os Serviços Postais	75
3.2. O Centro de Triagem–CT	82
3.2.1. Classificação dos objetos	83
3.2.2. Classificação por origem e destino	90
3.2.3. O fluxo operacional	91
3.2.4. A gestão da capacidade produtiva	94
IV.Proposta do Modelo de Gestão da Capacidade Produtiva ..	98
4.1. Planejamento Estratégico	100
4.2. A previsão de demanda	103
4.2.1. Levantamento de dados	105
4.2.2. Aplicação prática de técnica de previsão de demanda	107
4.3. O Planejamento Agregado	113
4.3.1. Tempos-padrões – coeficientes de atividades	114
4.3.2. A carga de trabalho	115
4.3.3. O dimensionamento de efetivo	119
4.4. O Plano Mestre de Capacidade Produtiva	120
4.5. A Programação Diária	125
4.6. A Execução – Controle	129
4.6.1. Itens de controle da demanda	130
4.6.2. Itens de controle da produtividade	130
4.6.3. Itens de controle da qualidade	132
4.6.4. Itens de controle da capacidade	135
4.7. O Sistema de Informações	136
4.8. Considerações Finais	137
V. Conclusão	139
5.1. Contribuições do trabalho	141
5.2. Sugestões de trabalhos futuros	143
VI.Bibliografia	144

Lista de Figuras

I. Introdução

II. Revisão Bibliográfica

- 2.1. Áreas de decisão na administração das operações 26
- 2.2. Fluxograma do planejamento hierárquico da produção 31
- 2.3. Níveis do PCP 33
- 2.4. Estratégias de gestão da capacidade com relação à evolução da demanda 36

III. As Operações Postais e o Centro de Triagem

- 3.1. Etapas do macro-processo operacional 74
- 3.2. Operações de atendimento 75
- 3.3. Tarefas ligadas à etapa de tratamento da carga postal 76
- 3.4. Operações de carregamento e descarregamento 77
- 3.5. Distribuição domiciliária 78
- 3.6. Fluxograma de macro-operações 80
- 3.7. Encaminhamento inter-regional 81
- 3.8. Prédios que abrigam Centros de Triagem 82
- 3.9. Os três formatos de objetos postais 84
- 3.10. Tipos de objetos tratados em um CT 87
- 3.11. Itens unitizadores/aglutinadores de objetos postais 87
- 3.12. Símbolos dos tipos de eventos em um fluxo operacional 93
- 3.13. Seqüência de operações no interior de um Centro de Triagem 94
- 3.14. O Mecanismo da Função de Produção em um CT 95

IV. Proposta do Modelo de Gestão da Capacidade Produtiva

- 4.1. Modelo de gestão da capacidade produtiva proposto 97
- 4.2. Gráfico de evolução de tráfego no CT Porto Alegre 107
- 4.3. Média móvel de 12 meses do tráfego no CT Porto Alegre 108

4.4. Índices mensais de sazonalidade	109
4.5. Demanda futura projetada para o tráfego do CT/PAE	111
4.6. Evolução semanal da carga de trabalho no CT/PAE	115
4.7. Evolução diária da carga de trabalho no CT/PAE	116
4.8. Curva de demandas e capacidade acumuladas	117
4.9. Faixas horárias de chegada e partida dos objetos segundo origem e destino 119	
4.10. Carga de trabalho média diária por prioridade e faixa horária de chegada	120
4.11. Comparação do efetivo necessário pela carga global com o da carga urgente nos picos, por dia da semana	121

V. Conclusão

Lista de Tabelas

I.	Introdução	
II.	Revisão Bibliográfica	
III.	As Operações Postais e o Centro de Triagem	
IV.	Proposta do Modelo de Gestão da Capacidade Produtiva	
4.1.	Redução percentual da demanda com relação ao mês de pico	110
4.2.	Previsão de demanda corrigida pelos índices de sazonalidade	111
4.3.	Coeficientes de atividades de Centros de Triagem	114
4.4.	Distribuição da carga de trabalho por grupo de atividades	116
V.	Conclusão	

CAPÍTULO I

Introdução

O presente trabalho se insere em um contexto mundial de competitividade empresarial, onde o mercado consumidor exerce poder nunca antes experimentado em relação aos sistemas produtivos da sociedade. Tal situação é resultante de uma maior seletividade na demanda, decorrente do contínuo aumento na oferta de produtos e serviços que se verifica em função de constantes descobertas e avanços tecnológicos.

Se, no passado, todo e qualquer automóvel que fosse produzido tinha sua venda garantida, independentemente de sua cor, a realidade atual exige permanentes transformações nos modelos fabricados de modo que incorporem, no menor espaço de tempo possível, características diferenciadas oferecidas por empresas concorrentes ou especificações determinadas por legislação voltada à segurança individual ou à proteção ambiental.

O exemplo relacionado com a indústria automobilística ilustra de maneira especial a transformação da realidade sócio-econômica e empresarial, pois se trata do setor de atividade onde ocorreram as mais importantes quebras de paradigmas da administração da produção. A produção em massa, resultante da junção dos princípios de comando e de divisão do trabalho da Administração Científica com o conceito de linha de montagem de Henry Ford, bem como a produção "puxada" da filosofia *just-in-time*, apareceram para o mundo associadas à indústria automobilística.

Entretanto, não somente outros ramos da indústria manufatureira sofreram o mesmo tipo de transformações, mas também a emergente indústria de serviços, o dito setor terciário, enfrenta a mesma modificação nos ambientes econômico e mercadológico. A crescente busca de qualidade e produtividade determinada pela atual competitividade empresarial, agudizada pela globalização econômica e pela transnacionalização de empresas, têm ampliado o campo de ação da Engenharia de Produção enquanto ciência aplicada.

Segundo GIANESI (1996, p.35), "a tendência moderna é tratar a produção de produtos e serviços como operações", o que reflete a importância estratégica emergente

das operações, independentemente do tipo de atividade empresarial, mesmo porque são poucos os exemplos de empresas que se caracterizam como sendo puramente manufatureiras ou de serviços.

Por outro lado, da recorrente discussão envolvendo os defensores do privatismo e os da estatização das economias nacionais, resta a unanimidade de pensamento quanto à necessidade de se dispor das vantagens da evolução tecnológica e dos possíveis ganhos de produtividade com vistas a melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, seja qual for o regime de gestão das organizações responsáveis pela execução de serviços públicos.

1.1. Contexto e importância do trabalho

De uma forma genérica, pode-se falar na importância deste trabalho pelo fato de se constituir em uma aplicação prática de conceitos da Engenharia de Produção a uma empresa brasileira, integrando assim um esforço de uma área acadêmica de crescentes abrangência de atuação e reconhecimento de relevância. A discussão da teoria associada ao tema do estudo visa possibilitar um aprofundamento do entendimento de questões fundamentais para a gestão de processos em geral, o que pode se constituir em agregação de conhecimentos úteis a uma nação em desenvolvimento.

A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT, organização que será objeto da aplicação dos conceitos aqui revistos e desenvolvidos, insere-se nesse ambiente de competitividade e avanço tecnológico de forma muito especial, posto que

íntegra e quase que se confunde com o próprio sistema postal brasileiro, um dos braços da estrutura nacional de comunicações, em plena era da informação.

O reconhecimento da importância da área de comunicações pelo Governo Federal está explícito em um programa lançado em 1995¹ que previa investimentos de cerca de 6 bilhões de reais em um período de 8 anos somente para o sistema postal. Entre os objetivos do programa, destacam-se "a modernização do setor, recuperando em curto prazo o atraso tecnológico" e o "estímulo à inovação tecnológica, como ferramenta de ganhos de produtividade e de competitividade".

O desenvolvimento tecnológico de impressionante velocidade que se verifica especialmente na área das telecomunicações convida a especular a respeito da migração de serviços de transporte de informações em meios físicos (extratos, pedidos de venda, contra-cheques, relatórios, etc.) para a simples transmissão de bits - e não de átomos, conforme classificação inovadora proposta por NEGROPONTE (1995).

Paradoxalmente, essa aparente ameaça pode se constituir em oportunidade excepcional para o crescimento da ECT, pois o comércio eletrônico tende a aumentar consideravelmente a demanda por serviços de transporte de cargas e de entrega física de correspondências aos cidadãos não alcançados pelas redes de informação.

A ECT, enquanto empresa pública, concomitantemente com a vocação natural de toda empresa no sentido de manter-se economicamente viável, auferindo ganhos capazes de proporcionar seu crescimento no mercado, assume relevante papel social de

integradora dos mais distantes pontos do país, com uma capilaridade absolutamente insuperável, oferecendo serviços de comunicação e transporte de pequenos volumes por preços razoáveis a todos os cidadãos brasileiros.

As unidades de tratamento da carga postal constituem-se no coração do sistema postal, centralizando e redistribuindo todas as cartas, impressos e encomendas postados nos correios. Da agilidade desses centros operacionais e de seu uso racional de recursos depende a viabilidade de toda a rede postal, razão pela qual se faz extremamente necessária uma adequada e permanentemente aprimorada gestão de sua capacidade produtiva.

1.2. Objetivos da dissertação

Objetivo principal

O objetivo principal da dissertação proposta pelo autor é o de elaborar um modelo de gestão da capacidade produtiva de unidades de tratamento de carga postal que viabilize a obtenção de resultados compatíveis com os objetivos táticos e estratégicos da empresa responsável pela administração do sistema postal no país, através da definição de uma série de procedimentos-padrão a serem adotados pelo(s) gestor(es) dessas unidades na solução dos problemas típicos de sua operação, no que tange ao dimensionamento da capacidade produtiva.

¹ Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal - PASTE. Ministério das Comunicações, Brasília, 1995.

Objetivos específicos

- Adaptação dos conceitos tradicionais da Engenharia de Produção à realidade do sistema postal;
- Construção de um modelo de gestão da capacidade produtiva de centros de tratamento da carga postal, indicando de forma detalhada suas entradas e saídas;
- Indicar genericamente as características do sistema de informações que deve ser associado ao modelo;
- Indicar possíveis caminhos de continuidade da pesquisa, que surgirão naturalmente a partir das fronteiras de delimitação do trabalho.

1.3. Método de Trabalho

Para que se possa apresentar o método que se pretende utilizar na execução desta dissertação, faz-se necessário primeiramente definir o tipo de trabalho realizado. ROESCH (1994) define uma tipologia para classificar as dissertações da área de Administração, considerando a complexidade inerente a uma ciência cujo método de investigação é uma combinação de métodos de outras disciplinas das quais recebe influência e cujo caráter é mais aplicado do que teórico. Tais considerações parecem corresponder perfeitamente à definição da área de competência da Engenharia de Produção estabelecida pelo American Institute of Industrial Engineers e adotada pela

Associação Brasileira de Engenharia de Produção², razão pela qual optou-se por utilizá-la.

A presente dissertação pretende ser do tipo "Proposição de Planos ou Sistemas", subtipo das "Dissertações-Projeto", que a autora diferencia das "Dissertações-Pesquisa". Segundo ROESCH (1994, p.7-8), "na universidade se tende a atribuir maior *status* à pesquisa básica e virtualmente nenhum *status* à avaliação formativa³... No mundo real, essa hierarquia se inverte."

A autora afirma ainda que "A área de Administração está de fato muito mais próxima do mundo real do que do mundo acadêmico, o que a caracteriza antes de tudo como uma ciência aplicada." O autor do presente trabalho entende que a afirmação é plenamente aplicável à Engenharia de Produção e assim justifica sua escolha por esse tipo de trabalho.

O método adotado para a proposição do modelo de gestão da capacidade produtiva é, basicamente, a dedução de um modelo teórico a partir da observação da realidade, e pode-se dividir nas seguintes etapas:

- a) Identificação prévia de problemas na empresa ou setor alvo, que trata-se de descrever o problema, caracterizá-lo como tema pertinente à área de estudo, situando-o no contexto da empresa. Para tanto, contatos intensos foram necessários com o pessoal envolvido com o problema no dia-a-dia e nas

² "Compete à Engenharia de Produção o projeto, a implantação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados, envolvendo homens, materiais e equipamentos; especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia".

áreas de decisão com ele relacionadas. A experiência acumulada na organização-alvo do trabalho, obtida através de relatos pessoais bem como de documentos escritos, constituiu-se em material de extrema valia para a consecução do trabalho. Por fim, contribuiu para o sucesso desta etapa a própria experiência pessoal do autor, atuando na organização há mais de 15 anos.

- b) busca de elementos teóricos necessários à fundamentação das propostas que constituem os objetivos do trabalho. A pesquisa bibliográfica orientada visou varrer a área específica da Engenharia de Produção voltada à Gestão de Processos, em especial no que diz respeito aos aspectos de gestão da capacidade produtiva na programação e controle da produção.
- c) desenvolvimento de estudos preliminares com vistas a agregar resultados de experimentos práticos ao trabalho, incluindo levantamentos de tráfego, projeções de demanda, cálculos de efetivo etc. Os principais trabalhos realizados sob essa ótica foram realizados no Centro de Triagem de Porto Alegre, em outubro de 1996 e de setembro a outubro de 1997.
- d) desenho de um modelo de gestão da capacidade produtiva que relacionasse as necessidades das unidades de tratamento com as características intrínsecas ao tipo específico de processo produtivo. Diversos aspectos foram abordados, desde o conhecimento e a gestão da demanda, passando pelo

³ Pesquisas que se baseiam em estudos de processos, avaliação de implementação e estudos de caso, segundo PATTON, Michael Quinn. *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, Sage, 1990.

planejamento e uso das capacidades, até a avaliação de medidas e itens de controle que devem auxiliar no monitoramento dos processos, facilitando seu acompanhamento e aperfeiçoamento.

1.4. Estrutura do Trabalho

O presente trabalho apresenta a seguinte divisão por capítulos:

1. Introdução

Trata-se do presente capítulo. Contém basicamente o que se poderia chamar de comentários iniciais, mais especificamente a apresentação do trabalho, sua importância e justificativas, o método utilizado, sua estrutura e delimitações.

2. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica contém compilações e análises do autor de material publicado a respeito do tema de que trata o trabalho.

3. As operações postais e o CT

Nesse capítulo serão apresentados e discutidos os sistemas operacionais dos correios, incluindo grande número de definições ligadas ao sistema postal, bem como o detalhamento dos processos operacionais e de gestão de capacidade nas unidades de tratamento de carga postal, objeto do trabalho.

Neste capítulo será delineada a problemática que o trabalho pretende tratar, indicando os diversos pontos de dificuldade que deverão ser enfrentados pelo modelo de gestão da capacidade produtiva proposto, a ser apresentado no capítulo seguinte.

4. O modelo proposto

A descrição do modelo proposto será devidamente fundamentada em conceitos apresentados na revisão bibliográfica, de modo que cada uma das partes que o compuserem possam ser discutidas em confronto com os objetivos da organização como um todo ou da unidade operacional, no mínimo. Não se pretende elaborar um modelo informatizado de gestão, embora possa se concluir pela sugestão de sua elaboração a partir de uma série de definições complementares que poderão advir de uma continuidade dos estudos.

5. Conclusão

Neste capítulo se tratará de retomar o tema da dissertação, resumindo a problemática delineada e os principais pontos do sistema proposto (modelo de gestão da capacidade produtiva), bem como de listar os tópicos que se julgarem interessantes para estudos posteriores.

1.5. Delimitação do trabalho

Enquanto trabalho da área da Engenharia de Produção, além do fato de tratar da Gestão de Processos, cabe ressaltar que o presente trabalho pode ser enquadrado mais especificamente como referente à área da Programação e Controle da Produção, pois

não abrangerá (senão enquanto interface significativa do sistema aberto que se desenhar) o planejamento estratégico, a definição de mix de produtos rentáveis, análises de custo, projeto de produção e planejamento de processos, localização e plano de instalação de unidades operacionais, entre outros.

Ainda dentro da área de Programação e Controle, o trabalho está focado na gestão da capacidade produtiva, vale dizer, abrangendo como tópicos de avaliação e propostas a serem realizadas discussões envolvendo previsão e gestão da demanda; cálculo, instalação e gestão de capacidades; cronoanálise de atividades e aspectos de ergonomia; controles de quantidades e de qualidade; e sistema de informações gerenciais retroativo.

Cabe também esclarecer uma importante delimitação de ordem prática e conceitual que reside na escolha de um tipo específico de unidade operacional dentro da estrutura do serviço postal. Na área operacional de uma empresa de correios, encontram-se as áreas de atendimento/postagem, de tratamento/triagem de objetos e de distribuição/entrega.

Este trabalho tem seu foco restrito à área de tratamento/triagem manual de correspondências, atividade quase que exclusiva de unidades classificadas como Centros de Triagem. Entende-se que a generalização das conclusões obtidas neste projeto possa se estender inclusive a outras empresas, públicas ou privadas, de características operacionais similares, razão pela qual não se faz necessária a inclusão de outros tipos de unidades operacionais da mesma empresa para validar o trabalho.

Faz-se pertinente, também, uma consideração sobre o aspecto mecanicista do trabalho. Por mais que se entenda necessária uma visão holística por parte de administradores e empresários diante de uma realidade de globalização econômica e cultural, não farão parte da discussão essencial nesta dissertação aspectos ligados a relações de poder, a influências de uma estrutura de relações informais, ou a quaisquer outras temáticas ligadas à subjetividade. Essa delimitação da abordagem, contudo, é atenuada pelo fato de que o trabalho é focado em um ponto muito específico do sistema, considerado crítico para as operações postais, que é a gestão da capacidade produtiva em centros de tratamento de carga postal.

Por fim, resta dizer que ficou impossibilitada, devido à necessária compatibilização do tempo disponível com os esforços do autor, a realização de um estudo piloto de implantação do método proposto nas unidades da ECT. Acredita-se que tal atividade possa se constituir em excelente oportunidade para a continuidade dos estudos aqui apresentados.

CAPÍTULO II

Revisão Teórica

Segundo CHIAVENATTO (1985, p.XV), "o processo administrativo - planejar, organizar, dirigir e controlar - é diferente em cada um dos três níveis da empresa, a saber: nível institucional, nível intermediário e nível operacional. Isto porque o nível institucional (ou estratégico), por se defrontar com a realidade ambiental externa, funciona dentro da lógica de um sistema aberto; enquanto o nível operacional (ou

técnico), por se defrontar com a realidade cotidiana da tecnologia utilizada pela empresa, funciona dentro da lógica de um sistema fechado."

A gestão de um processo produtivo, na verdade, também possui uma subdivisão em níveis estratégico, tático e operacional, razão pela qual não se pode caracterizá-la exatamente como a gestão de um sistema fechado. Já está largamente difundido entre os administradores o conceito de que "a otimização local não garante a otimização total" (GOLDRATT, 1991, p.46). A partir disto pode-se facilmente visualizar a importância de um bom relacionamento da área de produção (área operacional) com as demais áreas da organização, de modo a evitar-se a busca desenfreada de eficiência em processos que resultem em ineficácia organizacional.

A garantia de manutenção de um sistema operacional como um sistema aberto é sem dúvida a instituição de um sistema de informações que, em vias de "mão dupla", integre a organização na busca de atingir de seus objetivos estratégicos.

2.1. A importância estratégica das operações

A área de operações de uma empresa possui múltiplas conexões e inter-relacionamentos, o que leva a uma consideração fundamental sobre sua importância estratégica. Segundo GIANESI (1996, p.49), "a área de Gestão de Operações tem sofrido profundas mudanças nos últimos anos, decorrência dos novos padrões de competição no mercado mundial." O autor entende que as mudanças decorrem especialmente do entendimento do papel estratégico das operações para as

organizações, que se explica pelo fato de que a área está altamente relacionada com os critérios competitivos de tempo de atendimento, qualidade, confiabilidade, consistência na entrega, custos e flexibilidade.

Além disso, há que se considerar o potencial competitivo gerado pelo desenvolvimento de novas tecnologias de processo e de gestão (especialmente informática) e a concomitante proatividade presente na área de operações, oferecendo cenários futuros possíveis envolvendo essas novas tecnologias, bem como a participação na elaboração de planos estratégicos de "marketing", a partir do exame de viabilidades operacionais. "É importante ter em mente que grande parte das decisões operacionais é estrutural por natureza e que estas decisões levam tempo e demandam esforço para serem alteradas" (GIANESI, 1996, p.53).

ZACCARELLI (1990, p.13) também evoca a importância estratégica da obtenção de vantagens competitivas para as organizações e lembra que, embora a busca de obtenção dessas vantagens na área operacional seja mais lenta, pois, "se desejarmos aumentar a produtividade de determinada fábrica, é quase impossível fazer disso uma vantagem competitiva em menos de um ano de ação obstinada dos administradores, ... quanto maior o prazo necessário para conseguir determinada vantagem competitiva, também mais duradouro ele será, pois os concorrentes necessitarão do mesmo prazo para conseguirem copiar aquela vantagem."

Em seu artigo intitulado "Japão - onde as operações realmente são estratégicas", WHEELWRIGHT (1981) defende a idéia de que a diferença básica entre a indústria japonesa e a americana, responsável pelo impressionante crescimento econômico

oriental, está centrada no tratamento dispensado às operações por parte da alta administração das empresas.

Segundo o autor, questões ligadas à mão-de-obra, à qualidade e ao planejamento e controle da produção não eram consideradas como estratégicas na visão tradicional norte-americana, o que gerava um isolamento da área operacional que "freqüentemente leva à cursos de ação que buscam metas limitadas e imediatas às expensas de objetivos de longo prazo" (p.71).

2.2. Serviços x Manufatura

O crescimento da indústria de serviços é um fenômeno mundial que tem merecido atenção por parte de diversas áreas do conhecimento, em especial da Economia. Muitas são as causas para o crescimento do chamado setor terciário em relação ao primário (agricultura) e o secundário (indústria manufatureira), mas a principal delas se refere certamente aos avanços tecnológicos que propiciaram significativos aumentos de produtividade nestes setores, liberando mão-de-obra para o atendimento das crescentes necessidades de comércio dos bens produzidos, de atividades financeiras e da indústria do lazer.

O significativo montante de capital investido nestas atividades fez com que a indústria de serviços tenha buscado, nas últimas décadas, absorver e adaptar métodos e tecnologias de gestão que proporcionaram ganhos de produtividade especialmente à indústria manufatureira. O presente trabalho se insere nesse contexto, pois se propõe a

desenvolver um modelo de gestão de uma unidade operacional de uma empresa eminentemente de serviços, quais sejam, os serviços de correios.

A análise comparativa de empresas manufatureiras e não-manufatureiras ou de serviços é o ponto de partida para a adaptação de procedimentos de planejamento, direção e controle de um para o outro tipo de organização. Muitos autores abordam o assunto, e a principal constatação que pode-se encontrar dentre as diversas opiniões pesquisadas é a de que não são tantas as diferenças que pudessem comprometer a adoção de métodos similares de gestão.

BUFFA (1972) define produção como sendo "o processo através do qual se criam mercadorias e serviços" e defende a tese de que os sistemas não-manufatureiros e os manufatureiros são muito parecidos em termos da natureza geral dos problemas. Em outra obra, BUFFA (1976), para demonstrar a semelhança entre os dois tipos de sistemas, apresenta o caso de um fabricante de sanduíches, listando os problemas e as decisões chaves de suas operações. Eram eles:

1. previsão de vendas como base para o planejamento e a programação;
2. planos agregados e programação de alocação de capacidade produtiva consistente com a demanda;
3. programação detalhada do uso de homens e máquinas de forma a obter uma boa relação entre o custo do trabalho e o valor do bom serviço (serviço adequado);
4. controle de estoques, garantindo continuidade e minimizando custos;
5. controle de qualidade, definição de níveis aceitáveis de quebra da qualidade;
6. manutenção do sistema, conhecimento da natureza aleatória da quebra de equipamentos, associação das quebras a perdas ligadas a custos de produção;

7. controle de custos, como uma consequência do controle exercido sobre as atividades (material, trabalho, qualidade).

Ao se examinar as áreas de decisão típicas de operações de indústrias manufatureiras apontadas por MONKS (1977) e indicadas na Figura 2.1, verifica-se que de fato não há significativas alterações na comparação com a lista acima.

Planejamento e Organização	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelagem das operações 2. Materiais e equipamentos 3. Recursos humanos 4. Capital
Direção e Controle	<ol style="list-style-type: none"> 5. Análise do produto e do processo 6. Previsões 7. Controle de Inventários 8. Planejamento agregado 9. Programação e controle 10. Controle de qualidade 11. Manutenção e controle de custos

Figura 2.1 - Áreas de decisão na administração das operações. Adaptado de MONKS (1977).

GIANESI e CORRÊA (1996), tratando especificamente de sistemas de operações de serviço, relacionam quatorze áreas de decisão, por eles definidas como "famílias de problemas afins ... que exercem influência na competência do sistema de operações quanto aos critérios de desempenho que se deseja priorizar" (p.105).

As famílias citadas são:

1. Projeto do serviço.
2. Processo/Tecnologia.

3. Instalações.
4. Capacidade/Demanda.
5. Força de trabalho.
6. Qualidade.
7. Organização.
8. Administração de filas e de fluxo.
9. Sistemas de informação.
10. Gestão de materiais.
11. Gestão do cliente.
12. Medidas de desempenho.
13. Controle das operações.
14. Sistemas de Melhoria.

Para SCHROEDER (1989, p.04), “superficialmente, pode parecer que as operações de serviço têm pouco em comum com as de manufatura. Contudo, uma característica comum a essas operações é que ambas podem ser vistas como processos de transformação. Na manufatura, entradas de matérias primas, energia, mão-de-obra e capital são transformados em produtos acabados. Nas operações de serviços, esses mesmos tipos de entradas são transformados em serviços prestados.”

Segundo o autor, gestão de operações é um nome novo para o campo de estudos que se chamava gestão da produção, quando não enfocava a gestão de serviços. “A gestão de operações é definida por cinco tipos-chaves de responsabilidades de decisões: processo, capacidade, estoques, força de trabalho e qualidade” (SCHROEDER, 1989, p.05).

GIANESI e CORRÊA (1996) apontam como características especiais das operações de serviços a intangibilidade dos serviços, a necessidade da presença do

cliente ou de um bem de sua propriedade e o fato de que os serviços geralmente são produzidos e consumidos simultaneamente.

Segundo os autores, a intangibilidade dificulta a avaliação do resultado e da qualidade do serviço, fazendo com que os clientes se baseiem fortemente em "referências de terceiros e na reputação da empresa prestadora do serviço" antes de se decidirem pela compra. Com a exigência da presença do cliente ou de um bem seu durante a prestação do serviço, o fator tempo passa a ser critério de extrema importância na avaliação do serviço, assim como a localização e as condições físicas das instalações da empresa. Diante da impossibilidade de estocagem de serviços e da inconstância da demanda, faz-se necessária uma maior flexibilidade no sistema de operações de serviços, pois a capacidade não utilizada é perdida para sempre.

Pode-se concluir, portanto, que os conceitos ligados à atividade produtiva e a sua administração, mesmo que trabalhados e desenvolvidos originalmente com foco em atividades manufatureiras, podem, com algumas adaptações, ser perfeitamente aplicados às questões relacionadas a operações de serviços.

2.3. Programação e Controle da Produção

Se as operações são de fato estratégicas em uma organização, as atividades de Planejamento, Programação e Controle da Produção, ou o PCP, simplificando, se constitui em seu coração.

A usual caracterização da área como Planejamento, Programação e Controle da Produção possibilita visualizar em um mesmo contexto a etapa preliminar de previsão de demanda, pré-requisito fundamental para a gestão racional da área de produção. Segundo MACHLINE *et alli* (1972, p.31),

"O planejamento da produção visa a prever e mobilizar todos os recursos necessários à produção, no prazo certo, das quantidades certas de produtos. Calcula os materiais necessários à execução das ordens de produção e encomenda-os ao departamento de compras. De acordo com as máquinas disponíveis, determina a seqüência pormenorizada dentro da qual serão executadas as ordens de produção. O controle da produção é a verificação do andamento da produção. Por meio de relatórios a gerência industrial será avisada e tomará as medidas correlativas que se fizerem necessárias a fim de apressar a produção. O planejamento de vendas precede e determina o planejamento da produção."

Já MONKS (1977, p.382) afirma que "*planejamento e controle da produção é uma atividade auxiliar que planeja níveis agregados de produção, emprego e estoques e controla as atividades de execução através de programação, liberações de ordens de produção e monitoramento da quantidade e do tipo de itens a produzir, e de como, quando e onde produzi-los.*"

BUFFA (1976, p.649), na síntese de seu livro, apresenta uma explanação bem completa sobre as funções de planejamento e controle em um sistema de gestão operacional:

"A função de planejamento fornece os padrões com os quais se compara a performance real, na concepção básica do ciclo de controle. Este planejamento é de vários tipos; contudo, pode-se pensá-lo como uma hierarquia de planos com o planejamento agregado no ápice para operações. Dentro da estrutura do planejamento agregado, planos mais detalhados e programações devem ser desenvolvidos com relação a pessoal, máquinas, matéria-prima e inventários. Porém, não é somente o aspecto quantitativo da produção de bens e serviços que deve ser planejado e controlado... Padrões de qualidade são gerados em conexão com políticas básicas, formuladas para determinar objetivos de qualidade para a organização, e no processo iterativo no qual os produtos/serviços e o sistema produtivo associado são desenhados. Em todo o processo produtivo as atividades devem ser controladas de modo que os custos associados também possam sê-lo."

SOUZA (1994) apresenta, através de esquema gráfico ilustrado na Figura 2.2, o planejamento hierárquico da produção, onde estão representados os diferentes níveis de análise e de tomada de decisões. Segundo o autor, "as atividades de planejamento de produção são desenvolvidas em três etapas distintas, partindo da visão estratégica da empresa estabelecida com base na análise do sistema empresa/ambiente e pelo estabelecimento dos objetivos de longo prazo para a organização. Na seqüência do processo, as diretrizes estratégicas são desdobradas em metas de médio e curto prazos entre os diversos níveis gerenciais da organização. Na medida em que os horizontes de planejamento vão se reduzindo, o plano é dividido em elementos cada vez menores e mais precisos."

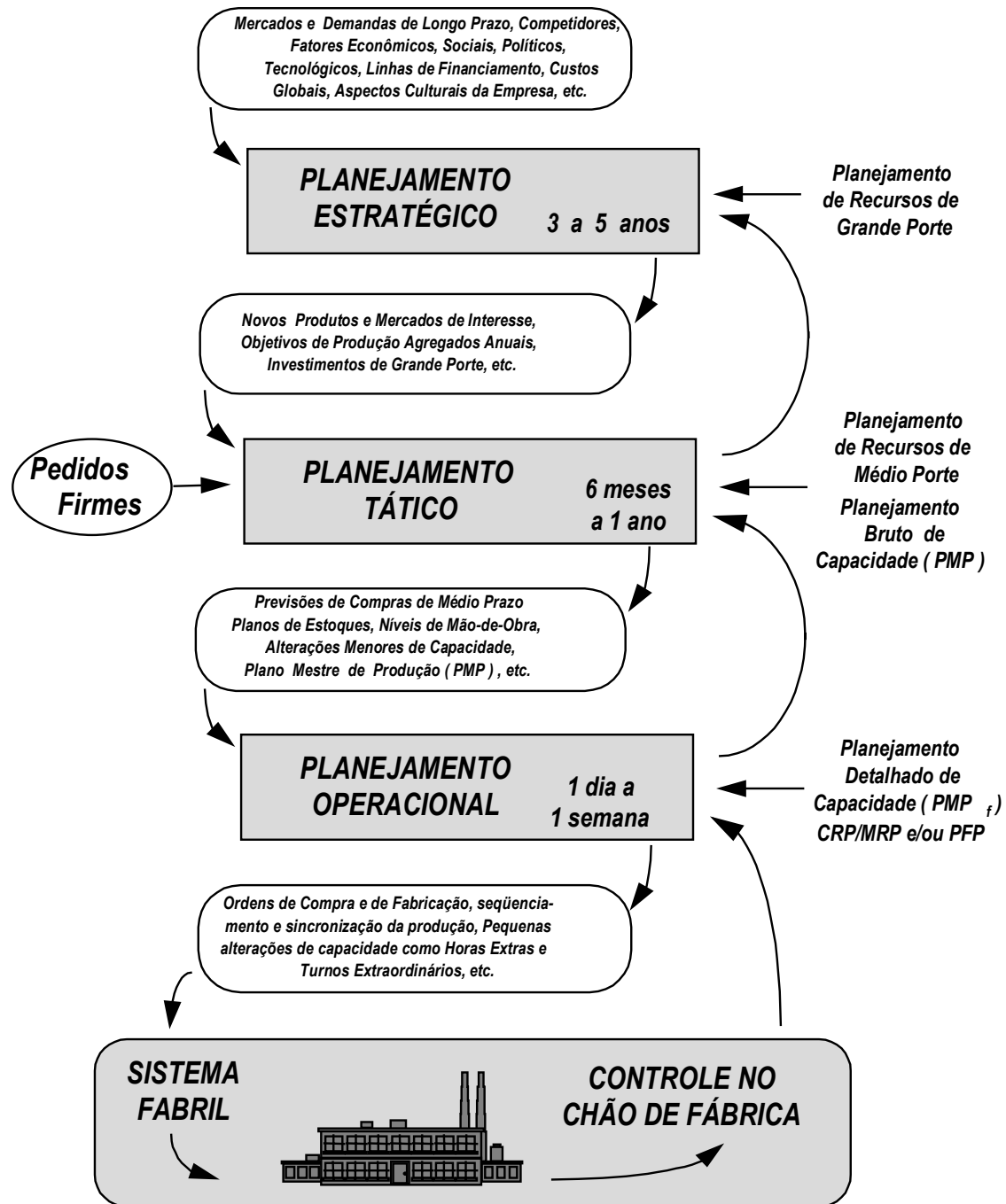


Figura 2.2 – Fluxograma do planejamento hierárquico da produção (SOUZA, 1994).

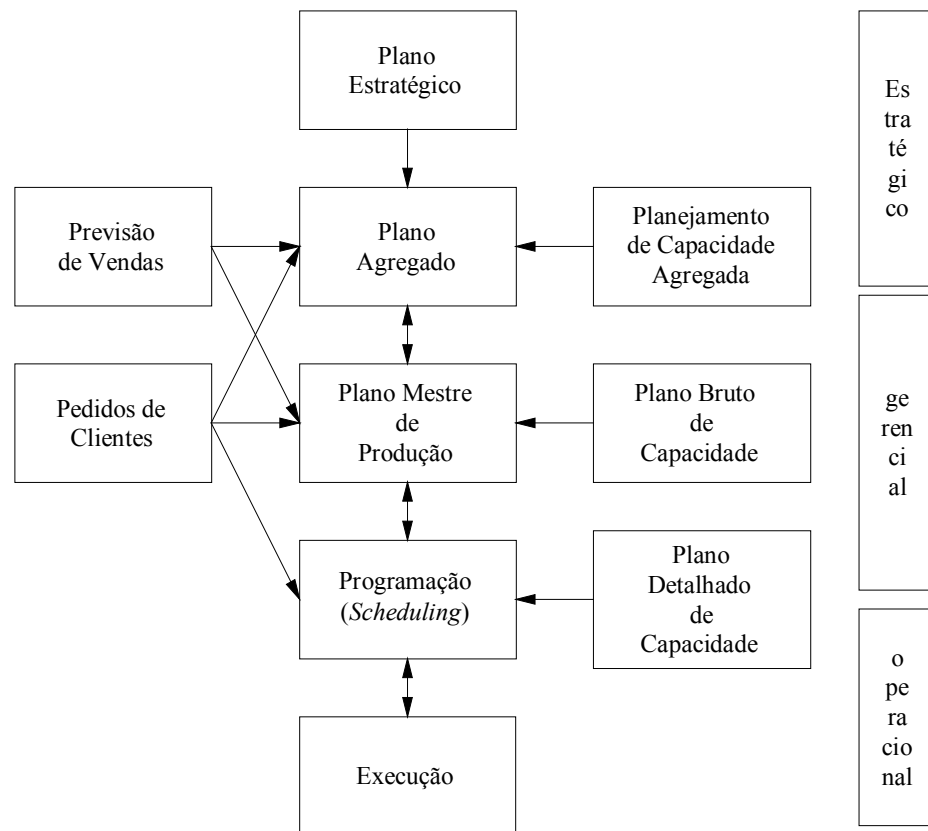
SOUZA (1994) cita, entre as principais variáveis de entrada, no nível mais elevado do processo, as previsões de demandas de longo prazo e os objetivos globais de vendas, além de outros fatores econômicos, tecnológicos, sociais e culturais existentes. Como saídas mais comuns, relaciona as produções agregadas previstas e as

necessidades de investimentos de grande porte. No longo prazo, o planejamento de capacidade trata de objetivos agregados de produção, em que tipos distintos de produtos são agrupados em um valor único. “Nessa esfera do planejamento de produção, as decisões sobre ampliação de capacidade equivalem a instalação de novas linhas de produção ou mesmo construção de novas unidades fabris.”

A etapa seguinte, intermediária no processo de planejamento de produção, é o planejamento tático, que tem como característica trabalhar com algumas demandas conhecidas (contratos já firmados), juntamente com outras estimadas com maior precisão e detalhe. As entradas mais comuns no planejamento tático são informações derivadas do desdobramento do plano estratégico, além das demandas conhecidas previamente, que, juntamente com as demais demandas previstas, embasarão os planos de produção. Entre as saídas esperadas do planejamento tático estão os níveis de mão-de-obra e o plano geral de horas extraordinárias, integrantes do Plano Mestre de Produção.

A programação no chão de fábrica busca atender a uma série de objetivos, como minimização dos tempos de preparação, priorização de cargas, maximização na utilização dos recursos e redução do tempo de processamento de cada item, que por vezes são conflitantes. O atendimento desses objetivos está intimamente ligado à seqüência de execução de uma série de trabalhos distintos, que deverá ser determinada com vistas a otimizar algum indicador de desempenho. O planejamento detalhado de produção, segundo o autor, “enfrenta dificuldades técnicas acentuadas de execução devido ao volume de variáveis envolvidas e às combinações exponenciais práticas decorrentes”.

Outra abordagem, similar à de SOUZA (1994), consta da Figura 2.3, que apresenta de forma esquemática e simplificada o desdobramento do planejamento operacional, indicando as diferentes etapas do dimensionamento de capacidades e as diversas alimentações e retro-alimentações do sistema.



É neste modelo da Figura 2.3 que o presente trabalho se baseia para a discussão a seguir, mais detalhada, de cada etapa do processo de gestão da capacidade produtiva, bem como para a proposta do método a ser aplicado para as unidades de tratamento manual de carga postal.

Figura 2.3 – Níveis do PCP. Fonte: Apostila do curso de Gestão da Produtividade Aplicada aos Correios (1997).

2.4. A Gestão da Capacidade Produtiva

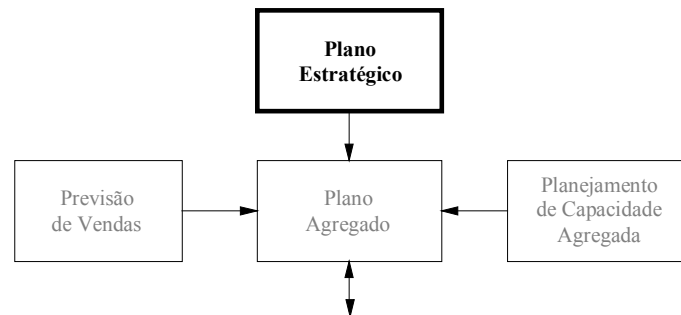
Segundo SLACK *et alli* (1997, p.346), “a capacidade de uma operação é o máximo nível de atividade de valor adicionado, em determinado período de tempo, que o processo pode realizar sob condições normais de operação”. Lembram que muitas organizações operam aquém de sua capacidade máxima como forma de possibilitar respostas rápidas da operação a novos pedidos, mas que freqüentemente algumas partes de seus processos funcionam no máximo de sua capacidade, constituindo-se em gargalos do sistema produtivo.

As estratégias para lidar com mudanças de demanda e, conseqüentemente, de capacidade, podem ser de longo, médio ou curto prazo. As primeiras dizem respeito, segundo SLACK *et alli* (1997, p.347), “a introduzir (ou eliminar) incrementos grandes de capacidade física. Os ajustes de capacidade no médio prazo envolvem por exemplo, alteração no número de horas em que os equipamentos são utilizados. Por fim, a maioria das operações têm de estar preparadas, também, para mudanças diárias de capacidade em resposta a aumentos imprevistos de demanda.”

SLACK *et alli* (1997, p.374-375) afirmam que “as decisões tomadas na área de planejamento e controle de capacidade afetam os desempenhos de custos, receitas, capital de giro, qualidade, velocidade, confiabilidade e flexibilidade” e dividem essa tarefa em três passos: o primeiro, “entender e medir as flutuações na demanda e o grau de capacidade disponível”; o segundo, “identificar as estratégias para lidar com a

flutuação da demanda”; e o terceiro, decidir que abordagem de planejamento e controle é mais adequada.

2.4.1. Plano Estratégico – A Capacidade no Longo Prazo



Com relação ao planejamento de longo prazo, MACHLINE *et alli* (1972, p.268) ressaltam que “o aumento da capacidade em si pode ser obtido introduzindo aperfeiçoamentos no equipamento e/ou na mão-de-obra, pela simples aquisição de maior número de unidades produtivas, ou pela substituição por unidades produtivas de maior capacidade.”

Segundo SLACK *et alli* (1997), uma das importantes estratégias de longo prazo diz respeito à determinação do momento de alteração da capacidade. A empresa deve escolher uma posição entre as estratégias extremas de capacidade antecipada à demanda, programando aumentos de capacidade de forma que esta seja sempre suficiente para atender à demanda prevista, e de capacidade acompanhando a demanda, aumentando a capacidade somente quando a demanda for igual ou maior do que a capacidade.

Quando há sempre capacidade suficiente, a receita é maximizada e os clientes estarão sempre satisfeitos, porém os custos da operação tendem a ser maiores, pois geralmente haverá capacidade ociosa. Na estratégia de acompanhamento da demanda, os custos unitários de produção são minimizados, mas aumentam as chances de insatisfação dos clientes com perdas de qualidade e, conseqüentemente, de perdas de fatias de mercado.

Outra possível estratégia de longo prazo diz respeito à decisão de se trabalhar ou não com pulmões de estoque para facilitar o balanceamento entre capacidade e demanda. Essa alternativa não se aplica às operações de serviços, onde uma estratégia similar, adotada no médio ou curto prazo, é o agendamento de clientes. A Figura 2.4 ilustra graficamente três estratégias de comportamento na relação da capacidade com a demanda.

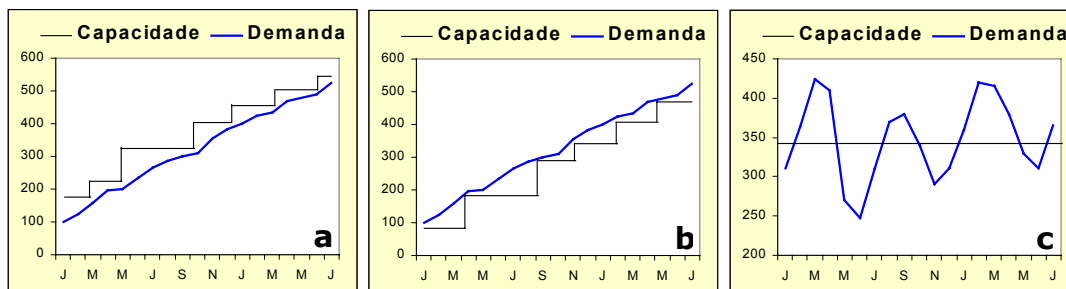
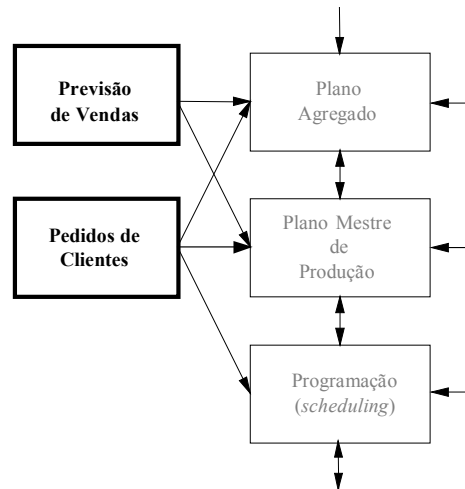


Figura 2.4 – Estratégias de gestão da capacidade com relação à evolução da demanda.
a) capacidade antecipando a demanda; b) capacidade acompanhando a demanda; c) capacidade fixa.

2.4.2. Previsão de Vendas e Pedidos de Clientes – A Demanda



Ponto de partida no planejamento de capacidade de qualquer sistema produtivo, a demanda pelos produtos e/ou serviços merece atenção especial dentro de uma ótica de gestão de processo, já que ela mesma pode ser gerida de acordo com os interesses maiores da organização. A partir da demanda prevista (ou projetada) é que se dimensionará a capacidade produtiva de uma organização, através do estabelecimento das quantidades de recursos necessários, sejam eles de natureza física, de capital ou de recursos humanos, e também através do desenho do processo produtivo, compreendendo desde a escolha da tecnologia a ser utilizada até a definição do modelo de programação e controle da produção a ser implementado.

Segundo SLACK *et alli* (1997), há três requisitos para uma previsão de demanda: ser expressa em termos úteis para o planejamento e controle de capacidade, ou seja, nas mesmas unidades utilizadas para medir a capacidade (como horas-homem, por exemplo, e não em unidades monetárias); ser tão exata quanto possível, considerando a inevitável defasagem de tempo entre a decisão de alterar uma

capacidade e a sua efetiva modificação; e dar uma indicação da incerteza relativa, ou seja, trabalhar com as variabilidades inerentes a uma demanda média estimada.

2.4.2.1. A Importância das Previsões de Demanda

Segundo MACHLINE *et alli* (1972, p.252), "para o departamento de produção, a previsão de vendas é informação básica para a determinação das quantidades a serem produzidas, cujo conhecimento decorre logicamente das quantidades a serem vendidas e dos níveis de estoque indicados pela gestão de estoque."

BUFFA (1972, p.500) diz que " as previsões ... representam uma entrada crítica para o projeto de sistemas produtivos, porque são um fator direto da determinação do projeto mais econômico de produção, processamento, equipamento, ferramental, capacidades e planos de instalação." O autor também afirma que a previsão de demanda " é uma entrada crítica para alguns dos mais importantes modelos de decisão no âmbito da administração de produção e operações, particularmente para aqueles que dizem respeito a estoques, planejamento e programação integrados e controle de produção."

BUFFA (1976, p.89) lembra, ainda, a respeito da importância da demanda sobre a programação da produção:

"Em sistemas produtivos, uma das variações comuns com a qual temos de lidar é a variação na demanda de nosso serviço ou produto... Se o desenho do sistema não fornece uma maneira de absorver a variação na demanda, então a organização inteira ficará caótica (instável), tentando ajustar a constante mudança da

demanda. Um bom desenho, contudo, irá conter a programação de quantidades variáveis de mão-de-obra ou achar maneiras de distribuir a demanda..."

GIANESI e CORRÊA (1996, p.157) afirmam que é fundamental que se conheça o comportamento da demanda e acrescenta que a partir desse conhecimento pode-se optar por:

"1 - alterar a capacidade do sistema para que esta se ajuste melhor à demanda;
2 - absorver as variações de demanda usando estoques;
3 - influenciar a demanda para que esta se ajuste melhor à capacidade existente."

Em relação à primeira alternativa, os autores salientam ser necessária a identificação dos gargalos do processo produtivo, pois estes são, por definição, os pontos de limitação da capacidade do sistema. No curto prazo, cita como medidas usuais a programação de turnos de trabalho variando o número de empregados conforme a hora do dia ou o dia da semana, o uso de horas-extras, a subcontratação do serviço de terceiros, admissões e demissões, uso de pessoal temporário, equipamento alugado, aumento da participação do cliente como mão-de-obra, e maximização da eficiência durante picos. No médio e longo prazo refere-se a expansões/reduções do sistema e franqueamento (*franchising*), por exemplo.

GIANESI e CORRÊA (1996) ponderam, ainda, que o instante em que se dá o aumento de capacidade em relação ao aumento da demanda deve refletir uma política de comportamento da empresa com relação aos critérios competitivos e aos concorrentes. O incremento na capacidade de forma antecipada ao aumento da demanda gera ociosidade e, conseqüentemente, aumento dos custos unitários. Por outro lado, trabalhar

com capacidade reduzida pode implicar em uma prestação de um mau serviço à toda a clientela, o que pode significar perda de clientes potenciais e atuais. Assim, a política de fazer com que a capacidade siga a demanda pode se mostrar economicamente interessante a curto prazo mas prejudicial a longo prazo.

Quanto à segunda alternativa, os autores tratam da formação de estoques sob a ótica de prestação de serviços, ou seja, estoques de clientes. Assim, pode-se utilizar a formação de filas, sistema de reservas ou partição da demanda (formas de atendimento diferenciado de acordo com características específicas dos clientes). Tal política propicia a manutenção de uma capacidade constante.

A alternativa de influenciar a demanda implica na adoção de uma política de preços (além de distribuir a demanda, pode gerar demanda antes reprimida pelo valor da tarifa), promoção de demanda fora de pico, desenvolvimento de serviços complementares (que usem a capacidade instalada nos momentos de ociosidade), comunicação com o cliente (campanhas, avisos) e distribuição de serviços aos clientes (coleta a domicílio).

RUSSOMANO (1976, p.94) afirma que "as previsões ou estimativas do que vai ser vendido, constituem tarefa difícil e ingrata, porém, indispensável a qualquer tipo de indústria." Continua: "A Previsão Geral de Vendas ... constitui-se em estimativa genérica abrangendo todos os produtos, expressa em unidades comuns como cruzeiros, toneladas ou metros... Nem sempre a Previsão Geral de Vendas para o ano se transforma automaticamente na Previsão Geral de Produção. Isso acontece quando a

Previsão Geral de Vendas é fortemente variável e fortemente sazonal... Para conciliar a produção para esse tipo de vendas existem algumas soluções, podendo ser destacadas:

- produzir de acordo com a Previsão de Vendas, ajustando a capacidade da fábrica à demanda dos produtos, contratando e despedindo pessoal conforme as necessidades;
- produzir de uma maneira estável estocando na época de venda mais baixa e vendendo mais do que produzindo na época inversa;
- produzir de uma maneira variável, porém em patamares estáveis onde se combinam os recursos das duas soluções anteriores.

Existem outras soluções como subcontratar serviços, tentar influenciar a demanda com promoções especiais e procurar diversificar a produção com artigos de sazonalidade complementar..."

Segundo MONKS (1987, p.86), a capacidade projetada para uma unidade produtiva "provém de um conhecimento da demanda do consumidor e de uma política para atender essa demanda. As firmas não planejam obrigatoriamente para satisfazer toda demanda. Entretanto, elas podem se ajustar a variações sazonais a curto prazo e a tendências econômicas a longo prazo."

O autor afirma ainda (p.195) que "as boas previsões permitem aos gerentes planejar níveis adequados de pessoal, matéria-prima, capital, estoque e inúmeras outras variáveis. Esse planejamento resulta em melhor uso de capacidades, melhores relações entre empregados e melhor atendimento aos clientes." Mais adiante, MONKS (1987, p.228) diz: "É evidente que as demandas nem sempre podem ser atendidas, e os planejadores devem balancear a variabilidade de demanda com a disponibilidade de capacidade produtiva, geralmente mais estável."

2.4.2.2. Os Métodos de Previsão de Demanda

Existem vários métodos de previsão de demanda, cada qual podendo ser classificado em uma escala crescente de precisão e correspondente complexidade. A adequabilidade de cada técnica, porém, dependerá da realidade particular do processo produtivo em questão, tanto no que diz respeito à natureza intrínseca do produto/serviço produzido, quanto ao próprio comportamento da curva histórica de demanda e mesmo à disponibilidade de recursos da organização.

De acordo com VOLLMANN *et alli* (1992, p.347), “a obtenção de previsões de demanda muito acuradas pode ser um sonho impossível. A atenção da gerência deve focar-se em respostas apropriadas para condições reais e erros de previsão.” Os autores dizem ainda que “... a previsão de demanda é importante demais para ser relegada a modelos de previsão. Empresas que se utilizam desses modelos largamente usam-nos para apoiar e não para substituir julgamentos gerenciais. A importância de levar em consideração informações externas é um exemplo. Outro é o necessário julgamento a ser feito a partir da revisão de resultados do monitoramento das previsões. (p. 686)”

Segundo COOLEY *et alli* (1977, p.116), "uma possibilidade de previsão da demanda em um período próximo é a baseada na demanda do período anterior. Uma simples média dos dados históricos pode ser calculada e usada como uma estimativa. Este método absorve as variações aleatórias e fornece uma estimativa útil quando a demanda é estável. Mais freqüentemente, contudo, a demanda é crescente ou decrescente ao longo do tempo. Nessas situações, os dados históricos são analisados por movimentos de tendência, usando-se técnicas de médias móveis ou de regressão através

dos mínimos quadrados. Estas duas técnicas requerem um volume significativo de dados históricos bem como o uso de computador."

GIANESI e CORRÊA (1996) diferenciam as previsões de demanda, que diriam respeito ao potencial de compra do mercado, das previsões de vendas, que estariam limitadas pelas restrições de capacidade. Citam ainda métodos quantitativos de previsão, que podem se basear em séries temporais (médias aritméticas simples, média móvel, regressões estatísticas, etc.) ou em relações causais (regressões estatísticas para definição de formulações matemáticas). O nível de agregação dos dados/informações depende do horizonte de tempo e do nível gerencial.

RIGGS (1970, p.45) faz um alerta: "Basear estimativas das atividades futuras na performance passada de um produto é um dos mais usados e confiáveis métodos de previsão disponíveis. Tem a vantagem de ser quantificável e objetivo. Porém, não é perfeito. Distorções aparecem quando as condições econômicas que operavam no passado não mais prevalecem. O julgamento dos resultados permanece sendo um ingrediente necessário a qualquer método de previsão." Lembra, ainda (p.74), que "o uso eficaz de equações de previsão requer um conhecimento íntimo das forças econômicas que a afetam a atividade e uma avaliação constante da fonte, da mecânica e da interpretação dos modelos de previsão."

Uma análise aprofundada de diversas técnicas de previsão foi feita por CHAMBERS *et alli* (1971, p.45), que recomendam cuidado na escolha da técnica correta para uma determinada aplicação, pois "a seleção de um método depende de vários fatores - o contexto da previsão, a relevância e a disponibilidade de dados

históricos, o período de tempo a ser objeto de previsão, a relação de custo-benefício da previsão para a organização e o tempo disponível para a realização da análise."

Os autores ressaltam ainda como o fator mais importante na determinação do método de previsão o estágio do ciclo de vida do produto alvo da análise, pois inclusive os tipos de decisões gerenciais que originam a necessidade da previsão variam de acordo com essa situação. Além disso, o tipo de produto em questão também pode influenciar a escolha, pois a firma irá dispor de muito mais elementos a respeito de um produto que distribua diretamente ao consumidor do que no caso de fornecimento de componentes para outras empresas.

Segundo os autores, as técnicas de previsão se classificam em três tipos gerais, a saber, técnicas qualitativas - usadas quando os dados são escassos, como, por exemplo, no lançamento de um produto -, análise e projeção de séries temporais - técnicas estatísticas usadas quando existem dados de diversos anos e quando as relações entre fatores e as tendências são ambas claras e relativamente estáveis - e modelos causais - que usam informações detalhadas e específicas sobre as relações entre os elementos do sistema, expressas matematicamente.

CHAMBERS *et alli* (1971), a respeito do estágio de maturidade e estabilidade de um produto, lembram que o tipo de decisões tomadas pelos administradores nesta situação dizem respeito principalmente ao planejamento da produção e ao estabelecimento de padrões que permitam checar a eficiência de estratégias de comercialização, razão pela qual suas principais preocupações dizem respeito à

obtenção de estimativas precisas quanto ao nível atual da demanda e quanto ao seu comportamento futuro.

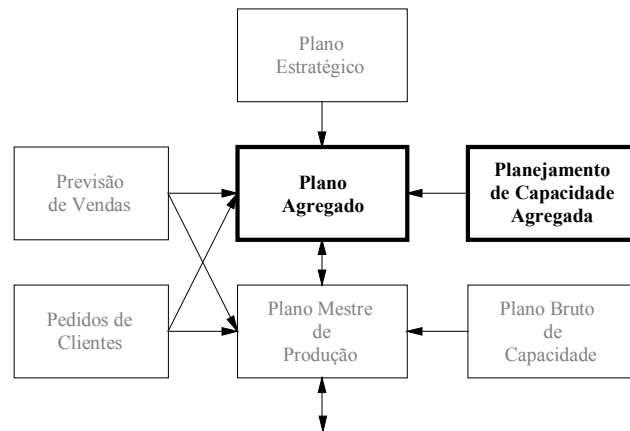
As previsões de demanda, nesse caso, deverão conter estimativas de tendências e sazonalidades, que podem ser obtidas através da aplicação de técnicas de análise e projeção de séries temporais. Este tipo de técnica está baseado na crença de que os padrões existentes continuarão inalterados no futuro, o que permite concluir que as previsões de curto prazo são mais acuradas que as de médio ou longo prazos, o que, segundo os autores, implica na necessidade de revisões periódicas e relativamente freqüentes das previsões. Como exemplos, são citadas a média móvel e o ajuste exponencial.

SLACK *et alli* (1997, p.350) lembram que “a sazonalidade da demanda ocorre em um ano, mas variações previsíveis similares na demanda também podem ocorrer para alguns produtos e serviços em um ciclo mais curto... Bancos, serviços públicos, organizações de vendas de telefones e de fornecimento de eletricidade, todas têm padrões de demanda semanais, diários ou mesmo horários, que exigem ajuste de capacidade.”

Segundo SCHROEDER (1989, p.48), “... o método de previsão de demanda deve ser cuidadosamente selecionado de acordo com o uso particular a que pretende-se que sirva. Não há um método de previsão universal para todas as situações.” O autor diz ainda que “O método de previsão de demanda deve ser selecionado com base em cinco fatores: sofisticação do sistema *versus* capacitação do usuário, tempo e recursos

disponíveis, características do uso ou decisões a embasar, disponibilidade de dados e padrão dos dados (p.74)”.

2.4.3. Plano Agregado – Planejamento de Capacidade Agregada



A partir do conhecimento da demanda prevista para o sistema, pode-se tentar definir que recursos e em que quantidade serão necessários para atender a essa demanda. O planejamento desses recursos nada mais é do que a definição da capacidade operacional do sistema, ou seja, dos recursos que propiciarão o adequado atendimento às necessidades dos clientes da organização.

“A expressão *planejamento agregado*”, segundo SCHROEDER (1989, p.266), “é usada para descrever o planejamento para todas as linhas de produto consideradas de forma agrupada para aproximadamente um ano no futuro. Como um resultado do planejamento agregado, decisões devem ser tomadas com relação ao tamanho da força de trabalho, trabalho extraordinário, subcontratação e nível de inventário.”

O planejamento da capacidade parte de uma série de definições de alto nível, relacionados à política comercial adotada, ao tipo de tecnologia a ser utilizado, à política de pessoal empregada, à política financeira, entre outras. Desde a tomada de decisão a respeito de produzir ou subcontratar os produtos e/ou serviços demandados pelos clientes da organização, até o como produzir, se essa for a decisão, muitos questionamentos são feitos pela alta administração no sentido de projetar o sistema adequado de operação.

Fato é que, como lembram COOLEY *et alli* (1977, p.340), "as necessidades e capacidades devem ser rigorosamente balanceadas. Se não forem, atrasos ocorrerão quando houver capacidade insuficiente, ou custos de ociosidade irão ocorrer em situações de capacidade demasiada." Esse balanceamento, contudo, contém em si uma certa dose de complexidade, pois deve ser feito de forma a acompanhar as flutuações da demanda, que conferem uma grande dinamicidade ao processo.

Segundo COOLEY *et alli* (1977, p.398), "o tomador de decisão está em posição de continuamente reagir a uma série de condições de desequilíbrio causadas por flutuações na taxa de chegada de serviços. Na maioria das firmas, essa reação não precisa ser imediata pois normalmente há uma folga (tempo sobrando ou estoque de produtos acabados) que possibilita que tais flutuações sejam absorvidas."

"Utilizar-se dessas folgas", seguem, "é a única alternativa tranqüila que o tomador de decisão tem como reação a essas flutuações. Todas as demais opções requerem decisões gerenciais que tendem a produzir conflitos na tentativa de manter um alto nível de atendimento aos clientes e um baixo inventário, ou um alto nível de

atendimento ao cliente e um tempo ocioso mínimo na fábrica, ou um baixo nível de estoques de materiais em processo e um tempo ocioso mínimo."

De acordo com SCHROEDER (1989), normalmente está associada ao planejamento agregado a utilização de regras de decisão, indicando quando e quais as medidas a adotar para promover o ajuste da demanda e da capacidade da fábrica no médio prazo. A escolha das medidas a serem incluídas nessa regra irá depender basicamente de uma análise comparativa de custos entre as alternativas, que podem ser ações com vistas a influenciar a demanda bem como reduzir ou aumentar, de inúmeras maneiras, a capacidade instalada.

Em organizações do tipo "mão-de-obra intensiva", ou seja, onde o custo de pessoal corresponde à parcela mais significativa das despesas operacionais, o dimensionamento do efetivo empregado praticamente constitui o planejamento da capacidade produtiva, de um ponto de vista agregado. COOLEY *et alli* (1977, p.399) dizem que, "ao resolver o problema do planejamento da força de trabalho (tamanho da equipe), os possíveis cursos de ação de um gerente para responder a flutuações na demanda são:

- 1) Avaliar as alternativas de ajustar os tamanhos da equipe ou dos estoques.
- 2) Usar trabalho subcontratado.
- 3) Variar a carga de trabalho na fábrica mudando os tipos ou quantidades de produtos.
- 4) Alterar os preços de modo a contra-influenciar os padrões de demanda.
- 5) Melhorar ou piorar o nível de atendimento ao cliente.
- 6) Investir em equipamento capaz de propiciar grandes variações na capacidade produtiva sem requerer mudanças na força de trabalho."

As características do negócio podem impedir a adoção de determinados cursos de ação, com o que nem sempre todas as alternativas de ação acima são viáveis. No entanto, quanto mais bem planejada a estrutura de tomada de decisão, menores os riscos que os gerentes do processo e, naturalmente, a empresa, correrão de adotar medidas que venham a se mostrar inadequadas.

MONKS (1987, p.229) ressalta que “as atividades não manufatureiras apoiam-se mais na mudança ou administração da demanda por meio de programas preestabelecidos, já que a estratégia de estoque não se aplica.”

Para BUFFA (1976, p.457), "os graus de liberdade no ajuste de capacidade no curto prazo em sistemas não manufatureiros tendem a ser menores, por causa da inexistência de estoques como fonte de capacidade. O resultado é que o gestor tende a absorver flutuações de demanda variando o tamanho da força de trabalho, horas trabalhadas e horas-extras de modo a minimizar custos, maximizar lucros ou otimizar critérios compromissados."

SLACK *et alli* (1997) apresentam uma abordagem de planejamento e controle de capacidade que trabalha com representações acumuladas de demanda e capacidade. A representação gráfica da demanda acumulada, especialmente se calculada com relação ao número de dias produtivos de cada mês, oferece a possibilidade de compará-la à capacidade produtiva diária identificando as situações de cobertura e de falta de capacidade por período investigado.

Para VOLLMANN *et alli* (1992, p.142), “a escolha da medida de capacidade é uma questão gerencial importante. As alternativas variam desde horas-máquina ou horas-homem até unidades físicas ou monetárias. A escolha depende do recurso que constitui uma restrição e das necessidades da firma.” Os autores explicam que “o primeiro ponto em escolher a medida de capacidade é identificar criativamente os recursos que são chave e de pouca oferta. Controle de capacidade é muito complicado para ser aplicado em todos os recursos.

“O próximo passo”, seguem VOLLMANN *et alli* (1992, p.143), “é definir a unidade de medida. Se o recurso chave é pessoal, então horas-homem é apropriado.” Definida a unidade de medida da capacidade, faz-se necessário estabelecer um conjunto de padrões que possibilitem traduzir a demanda prevista em recursos necessários.

2.4.3.1. Padrões de produção e medição do trabalho

Diversas são as finalidades do estabelecimento de padrões na gestão da produção. Uma delas é a busca de aumentos de produtividade a partir de comparação com referenciais. Segundo BUFFA (1972, p.428), "os padrões de produção estabelecem quantas peças, montagens, etc. devem ser produzidas por minuto, hora ou dia ou, então, indicam o tempo-padrão conferido para a produção de uma unidade do trabalho."

O autor acrescenta que os padrões também incluem as tolerâncias relacionadas a tempos de descanso, necessidades físicas, etc. São usuais os valores mínimos aceitáveis e os valores médios de padrões, sendo que os valores mínimos devem ser os que são atingíveis por cerca de 95% da população trabalhadora. BUFFA (1972) diz ainda que a

tolerância mínima para necessidades pessoais é normalmente de 5% do tempo total disponível.

MONKS (1987, p.177) afirma que "os padrões de mão-de-obra são especificações de tempo que deviam ser usados para desempenhar uma atividade específica, a um ritmo normal, usando-se métodos estabelecidos sob condições normais de trabalho. Os padrões satisfazem às necessidades do operário, fornecem uma medida de desempenho para a empresa e facilitam a programação e o cálculo de custo de operação. Os métodos usados para estabelecer os padrões incluem: 1) histórico (avaliado pela experiência); 2) estudo de tempo; 3) padrões de tempo predeterminado; e 4) amostragem de trabalho."

MACHLINE *et alli* (1972, p.32) atribuem à Engenharia de Métodos ou Engenharia de Processos a responsabilidade de "racionalizar a produção visando aumentar a produtividade", visto que "analisa os processos existentes e futuros, levantando a seqüência de operações ou roteiros, desenhando os fluxogramas, redigindo manuais de rotinas e cronometrando ou cronoanalizando os tempos. A determinação dos tempos normais de fabricação é usada para o cálculo de orçamentos ou pré-custos e para o estabelecimento de incentivos de produção, isto é, de pagamentos por peças, por empreitadas ou por tarefas."

COOLEY *et alli* (1977, p.335) dedicam uma porção significativa de sua obra para a abordagem dos problemas do planejamento e controle da mão-de-obra ou força de trabalho. Tratam da questão da mensuração da capacidade produtiva considerando-a essencial para uma efetiva gestão dos recursos. Com relação especificamente ao

trabalho humano, afirmam que "a capacidade produtiva do trabalho humano é difícil de mensurar".

“A dificuldade”, seguem, “advém do significativo impacto que a produtividade sofre de fatores como condições ambientais de trabalho, nível de habilidade dos trabalhadores, métodos de trabalho e *layout* dos postos de trabalho, autorizações de interrupções inevitáveis, necessidades pessoais, fadiga, nível de esforço empreendido, repetitividade da tarefa, atitude mental do trabalhador, aleatoriedade da demanda pelo serviço, tarefas de duração imprevisível.”

Como aplicações gerenciais de estimativas de tempos, COOLEY *et alli* (1977, p.340) citam o dimensionamento de efetivo, pois "com previsões de carga de trabalho, as estimativas de tempo associadas a cada tarefa e à carga como um todo podem ser usadas para planejar o número de trabalhadores necessários", e a programação da produção.

Em suas palavras, "a coordenação das atividades através de uma planta produtiva depende largamente da disponibilidade de estimativas de tempo para a conclusão de cada tarefa a ser executada em cada ordem de serviço em cada centro de trabalho. Com as estimativas de tempo disponíveis, uma carga de trabalho pode ser determinada com precisão período a período em cada centro de trabalho na planta... Uma vez que a carga da fábrica for determinada, a partir da programação da produção e das estimativas de tempo, as necessidades de mão-de-obra podem ser comparadas com as capacidades de serviço regular e de uso de horas-extras de cada centro de trabalho e linhas de montagem." (p.340)

COOLEY *et alli* (1977, P.341) apresentam algumas técnicas utilizadas para a medição do trabalho, ressaltando que todas têm como seus objetivos a medição do tempo que deveria levar para completar uma dada tarefa sob as seguintes condições:

- "- os melhores métodos de trabalho, procedimentos, ferramentas, instalações e condições de trabalho, tenham sido definidos e disponibilizados para o trabalhador;
- o tempo reflita a capacidade de um trabalhador médio que esteja qualificado e treinado para a tarefa; e
- o tempo seja estabelecido com as devidas considerações a respeito de paradas inevitáveis como as necessárias para manutenção de máquinas, supervisão, intervalos de descanso e atendimento de necessidades fisiológicas”.

“Quando essas condições são encontradas,” dizem COOLEY *et alli*, “a estimativa de tempo é usualmente pensada como sendo um padrão de tempo. Um padrão de tempo é, então, uma boa representação do tempo que deve levar um trabalhador médio que tenha recebido instruções adequadas no cumprimento de uma dada tarefa.” (p.341)

A técnica mais utilizada é a cronometragem de tempos, onde "... um cronômetro é utilizado para medir os intervalos de tempo para conclusão de uma seqüência de movimentos. Com um trabalhador utilizando a melhor seqüência de movimentos para a realização da tarefa, cada um dos elementos básicos de sua movimentação são medidos um grande número de vezes. As medições constituem uma amostra aleatória de tempos associados a cada elemento da tarefa”.

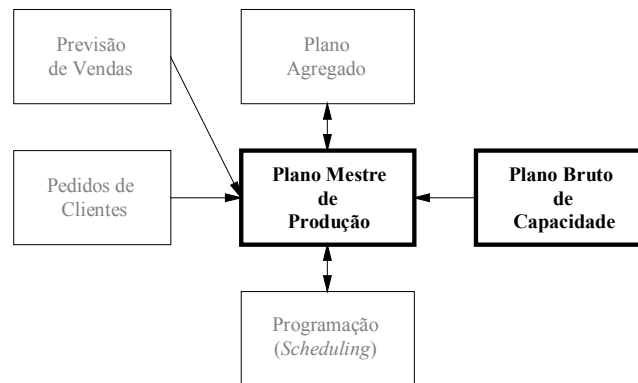
“O tempo médio para cada elemento é encontrado dividindo-se a soma de tempos encontrados para cada elemento com o número de observações... Como o objetivo é estabelecer um padrão de tempo que seja aplicável a um trabalhador médio usando esforço médio em condições normais de trabalho, os valores de tempo médio podem ter de ser ajustados ou nivelados. A técnica de cronometragem de tempos coloca sobre o analista a responsabilidade de julgar se o trabalhador sendo medido está trabalhando em um ritmo normal.”

"Depois que o tempo normal é estabelecido, são feitos ajustes posteriores de modo a considerar as inevitáveis paralisações do trabalho. Fatores tipicamente incluídos são as necessidades pessoais, quebras e/ou manutenção de equipamentos, tempo de supervisão e fadiga. O tempo normal total é usualmente ajustado por um desconto para as paradas inevitáveis, expresso através de um fator percentual. Uma redução de 15% é largamente utilizada para esse ajuste. Uma vez ajustado, o tempo total resultante torna-se o tempo padrão para a tarefa." (p.342)

A técnica de uso de dados-padrão diz respeito à utilização de dados históricos de tempo para definir novos padrões, montando a partir dos elementos medidos em cronometragens anteriores os tempos totais de tarefas novas. Os padrões de tempos pré-determinados são medições consagradas de cada um dos movimentos básicos do trabalhador que se repetem e que constituem a realização de toda e qualquer tarefa. Sua utilização exige a precisa descrição da tarefa em questão, além de profundo conhecimento por parte do analista, mas dispensa a cronometragem. A observação aleatória do trabalho (*work sampling*) não tem como propósito chegar a um tempo

padrão preciso, mas sim a percentuais de utilização de equipamentos, instalações e mesmo trabalhadores. (p.344)

2.4.4. Plano Mestre de Produção – Plano Bruto de Capacidade



Segundo SOUZA (1994), “O Plano Mestre de Produção (PMP) é o elemento mais representativo e importante do planejamento tático porque será a base para o detalhamento da programação de produção.” A principal variável considerada na elaboração do PMP é a capacidade produtiva. A avaliação quanto à existência ou não de capacidade produtiva para atender à demanda prevista não é muito precisa, pois trabalha com dados de produção e capacidade agregados em períodos de tempo equivalentes a uma semana, por exemplo.

O PMP servirá de base para o cálculo das necessidades detalhadas de recursos, com o que será possível a realização de uma avaliação bem mais precisa quanto à capacidade disponível de cada equipamento ou centro de trabalho para atender o plano

de produção. Nessa altura é que se irá determinar onde (equipamentos ou centros de trabalhos envolvidos) e quando ocorrerão as operações.

COOLEY *et alli* (1977, p.410) afirmam que “decisões chaves de planejamento considerando os níveis e usos de recursos produtivos são regularmente feitos somente com as ferramentas da experiência gerencial, julgamentos subjetivos e intuição. Quando dados realísticos de custo podem ser desenvolvidos, porém, as decisões chaves para o planejamento e programação das taxas agregadas de produção e dos níveis de emprego podem ser tomadas de modo mais eficiente através de um processo organizado de elaboração de um Plano Mestre.

“O grau de sofisticação empregado no processo”, seguem COOLEY *et alli*, “pode variar desde o uso de técnicas altamente intuitivas até o de técnicas de simulação ou de programação matemática.”

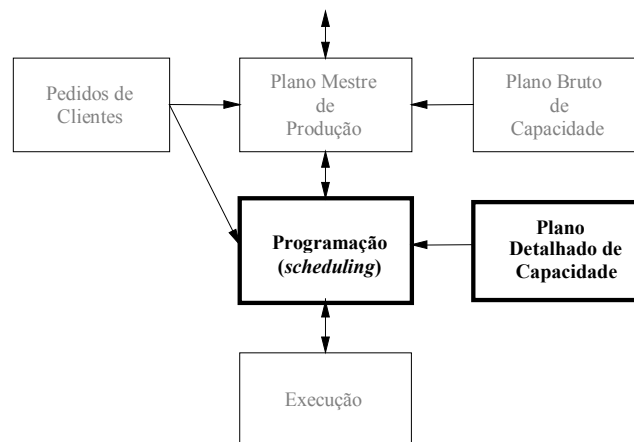
Entre as experiências de utilização de programas de simulação computacional no desenho de capacidade e programação de produção, existem inclusive algumas realizadas em unidades de tratamento de carga postal, como as relatadas por WERT *et alli* (1991), nos Estados Unidos, e por MENEZES e PERONI (1996), no Brasil.

A escolha de um programa de simulação, segundo RODRIGUES (1994), envolve um *trade-off* entre flexibilidade e especialização do usuário. Quanto mais flexibilidade for desejada para o modelo, maior deverá ser a especialização do usuário, pois pode ser necessário o domínio de linguagens de simulação. O uso de pacotes ou simuladores específicos, por outro lado, exige menor especialização do usuário.

Quando da elaboração do Plano Mestre, é importante identificar os gargalos do processo produtivo, bem como os recursos com restrição de capacidade. O gargalo, segundo GOLDRATT (1991), corresponde a um ponto de estrangulamento do sistema, e pode ser considerado como o seu ponto mais importante do sistema, pois limita todo seu desempenho. Os gargalos são os recursos em que a capacidade disponível é menor que a necessária para atender demanda.

Ao se aumentar a capacidade de um gargalo, aumenta-se a capacidade de todo sistema. Sua identificação, portanto, é chave para a busca de melhoria do desempenho global do sistema produtivo, eliminando perdas ou adicionando capacidade extra no ponto ideal.

2.4.5. Programação da Produção – (*scheduling*)



A respeito da Programação, o último nível hierárquico do planejamento operacional, SOUZA (1994) diz:

“As atividades e decisões no nível inferior da hierarquia do planejamento de produção dizem respeito à programação detalhada dos centros de trabalho, no chão de fábrica. Essa tarefa exige a consideração de uma massa significativa de dados, na sua maioria estocásticos, onde as flutuações estatísticas combinadas com os eventos dependentes agravam o problema. Também, a acuracidade e a disponibilidade das informações necessárias passam a constituir fatores críticos no processo. O horizonte de planejamento é curto, variando entre um dia até uma ou duas semanas. As principais variáveis ou informações empregadas no planejamento operacional são: o Plano Mestre de Produção com seu mix de produção e respectivas quantidades, relação dos centros de trabalho e suas capacidades, disponibilidade de matrizes e dispositivos, mão de obra necessária, estruturas de produto, itens alternativos na estruturas de produtos, roteiros de produção (compreendendo o roteiro propriamente dito, os tempos de processamento, de preparação e ferramentas e dispositivos utilizados), roteiros alternativos, tamanhos de lotes, inventários, situação das ordens em aberto, coeficientes para atender a geração de sucata ou rendimentos de processo, calendário de produção, horários ou turnos de trabalho, etc.”

“Na maioria das fábricas”, segundo SOUZA (1994), “a programação detalhada do chão de fábrica ... é realizada por gerentes, chefias ou mesmo delegada a níveis inferiores como mestres e chefes de equipe. De uma forma geral, as decisões são

tomadas com base na experiência prática e na intuição, sem a utilização de um método mais científico ou suportada por alguma ferramenta de apoio computacional.

“Assim,” segue o autor, “analisando-se o processo global de planejamento da produção, conclui-se que é comum haver uma ruptura no desdobramento dos objetivos estratégicos estabelecidos, quando se trata da programação detalhada dos centros de trabalho no chão de fábrica. O problema tem origem na inexistência de ferramentas ou instrumentos que orientem as ações locais, implementadas na fábrica, na mesma direção traçada pelos plano estratégico.”

COOLEY *et alli* (1977, p.604) ressaltam que “o supervisor é o ponto final de decisão tática do sistema. Se o supervisor conhece as tarefas aguardando execução no início do turno, as que estão previstas para chegar, a quantidade de trabalho e a prioridade das ordens recebidas, ele pode planejar seu trabalho, organizar as ferramentas e materiais, e ter mais tempo disponível para atender a emergências.”

“A meta principal de um sistema de programação apropriadamente desenvolvido é a de fornecer um método de direcionamento da atenção do supervisor para a mais crítica das tarefas. Adicionalmente, o supervisor pode ser informado a respeito de tarefas que são esperadas para a corrente jornada. Os dados devem incluir a hora estimada da chegada, o centro de trabalho de onde irá chegar, a carga de trabalho correspondente (em horas), e o prazo de execução que as mesmas terão a partir de sua chegada” (COOLEY *et alli*, 1977, p.619).

COOLEY *et alli* (1977, p.620) dizem ainda que “deve ser ressaltado que o sistema para uma dada fábrica deve ser desenvolvido especialmente de acordo com as características dessa fábrica, a precisão dos dados, a disciplina operacional e o estágio de informatização presente.”

Segundo SCHROEDER (1989, p.266), “a programação envolve decisões de capacidade de curto prazo no sentido de alocar os recursos disponíveis para os trabalhos, pedidos, atividades ou tarefas. O resultado da programação é uma planilha de horários que descreve exatamente quando cada atividade será iniciada e concluída.”

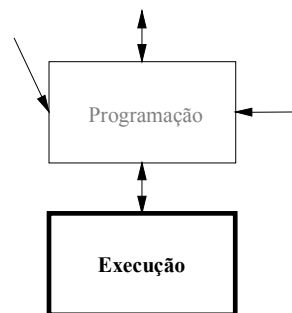
“Para serem úteis,” segue o autor, “métodos de programação devem estar embasados em um sistema de informações ... Com vistas a lidar com situações constantemente mutáveis, normalmente esses sistemas são informatizados, e requerem constante atualização do *status* das tarefas executadas” (SCHROEDER, 1989, p.377).

Assim como a identificação de gargalos é fundamental para gerir a capacidade no horizonte de tempo do Plano Mestre de produção, na programação diária é necessário administrar os recursos com restrição de capacidade-RRC, definição cunhada por GOLDRATT (1991).

Os RRC são os recursos que, devido à sincronização dos processos produtivos, têm, temporariamente, demanda menor que a capacidade disponível. Portanto, apresentam, em média, capacidade instalada suficiente para atender a demanda. No entanto, a partir de alterações na rotina diária das operações, como por exemplo atraso na chegada da carga a ser trabalhada, podem apresentar-se como limitadores.

Os RRC são variáveis de acordo com a programação e a execução da produção, sendo, portanto, identificáveis apenas no momento em que ocorrem, isto é, no curto prazo. Sua gestão exigirá alterações nos planos preestabelecidos, aumentos temporários na capacidade instalada ou transferência de tarefas para outros recursos, medidas que podem ser programadas previamente quando as contingências que podem afetar esses recursos, apesar de imprevisíveis, são recorrentes.

2.4.6. Execução - Controle da Produção



A Programação da Produção, além das informações da demanda, provenientes do Planejamento Agregado, e do conhecimento específico da natureza das tarefas, especialmente dos tempos-padrão necessários para sua execução, depende também de informações retroativas quanto ao desempenho das operações. VOLLMANN *et alli* (1992, p.154) afirmam que “a capacidade não só precisa ser planejada mas também seu uso precisa ser monitorado e controlado.”

As informações quanto ao desempenho, medido através de indicadores pré-estabelecidos, possibilitarão ao administrador da produção tomar medidas corretivas tanto a curto prazo, alterando a programação das tarefas, como a médio e a longo prazos, reavaliando as capacidades necessárias ou revendo o tipo de recursos utilizados.

O controle da produção nada mais é senão a atividade que gera essas informações de desempenho com vistas a retroalimentar o sistema produtivo. Nas palavras de MACHLINE *et alli* (1972, p.31), “o controle da produção é a verificação do andamento da produção. Por meio de relatórios a gerência industrial será avisada e tomará as medidas correlativas que se fizerem necessárias a fim de apressar a produção.” Os autores dizem ainda que "o controle é a verificação dos resultados alcançados, através da comparação com os planos originais" (p.487), e que "a eficiência, o rendimento e a produtividade de uma empresa representam índices essenciais de controle." (p.494)

MONKS (1987, p.6) indica como “elementos essenciais de controle a medição, a realimentação, a comparação com padrões e as ações corretivas”. Separa o controle de qualidade dos controles da atividade de produção, definindo os últimos como “as técnicas de administração de capacidade e prioridade usadas para programar e controlar as operações de produção” (p.347).

MONKS (1987, p.348) apresenta, ainda, algumas definições para diferentes tipos de controle da atividade de produção, a saber:

“- Controle de fluxo: controle de operações contínuas estabelecendo-se taxas de produção comuns para todos

os itens, fornecendo trabalho ao sistema em uma taxa especificada e controlando a mesma.

- Controle de prioridade: controle sobre o *status* das tarefas e atividades de trabalho pela especificação do pedido no qual os materiais ou tarefas são atribuídos aos centros de trabalho.
- Controle de capacidade: controle sobre a mão-de-obra e o tempo de máquina usado para tarefas e atividades de trabalho pelo planejamento e monitoramento dos requisitos de tempo dos centros-chave de trabalho.
- Controle de entrada: o controle sobre o trabalho que está sendo enviado a uma instalação de suprimento, quer seja a própria oficina ou uma firma vendedora externa.”

Vê-se que o autor não separa “Controle” de “Programação”, pois os dois andam praticamente juntos no processo produtivo. Segundo o autor, os “relatórios de produção” oferecem a oportunidade de exercer um dos dispositivos mais eficientes do controle de capacidade de sistemas produtivos, que é o controle de entrada e saída. Em suas palavras,

“Os relatórios de produção comparam as horas reais de trabalho entregues a um centro de trabalho com as horas planejadas. Se o desvio cumulativo das horas reais menos as horas planejadas excede um certo padrão preestabelecido..., pode ser necessária uma ação corretiva na forma de horas extras, subcontratação ou revisão do programa principal” (MONKS, 1987, p.361).

RIGGS (1970, p.437) conceitua controle como “o estágio em que a performance real é comparada com a planejada e, caso encontrada diferença, onde é iniciado o replanejamento ou mais análises”. Segundo o autor, “o controle da quantidade se

concentra na entrega do resultado desejado dentro da data esperada. Nesse sentido, a função de controle é a fase de ação da produção. Planos são convertidos em comandos de ação que traduzem exatamente que homens e máquinas irão operar, quais serão as operações, e quando deverão ser feitas. Então, as ações são comparadas com a performance planejada para gerar o *feedback* para o replanejamento ou ações corretivas iniciais." (p.439)

Por outro lado, "o controle de fluxo se aplica ao controle de produções contínuas... A padronização dos produtos, equipamentos e características do trabalho possibilitam que o controle seja padronizado também. A questão principal é manter um contínuo e amplo suprimento de materiais" (RIGGS, 1970, p.440). "Na produção contínua, as liberações de Ordens de Produção são desnecessárias devido aos grandes volumes de produção. Os trabalhadores executam seu trabalho repetitivo sem a necessidade de instruções especiais. O que mais se aproxima de Ordens de Produção são as expectativas de produção relacionadas a um certo intervalo de tempo. Esse controle é normalmente exercido pelos Gerentes de Produção e Supervisores que controlam o fluxo do processo e não pelos trabalhadores na linha de produção." (p.441)

2.4.6.1. Indicadores de Desempenho

WHEELWRIGHT (1981) diz que a visão estratégica das operações necessariamente passa pelo estabelecimento de metas que representem avanços na performance operacional e pela medição regular dos níveis de performance. Um caminho para evitar que os trabalhadores e os supervisores de fábrica façam simples escolhas entre custos e qualidade ou entre custos e quantidade (cumprimento de prazos) é a clara atribuição de responsabilidades mais abrangentes, que não se restrinjam a uma

certa taxa de produção ou a um custo máximo mas que incluam aspectos ligados a cuidados com o equipamento e níveis de qualidade dos produtos. Esta atribuição de responsabilidade nada mais é do que o estabelecimento de indicadores, balizadores de ação.

A necessidade de definição de medidas de desempenho não se restringe à área operacional, mas sim à organização como um todo. GOLDRATT (1991) propõe a utilização de três medidas globais de avaliação de uma empresa cuja meta seja a de fazer dinheiro, a curto e a longo prazo, que são o Lucro Líquido (LL), o Retorno sobre o Investimento (ROI) e o Caixa (C), e de três medidas operacionais, os Ganhos (G), o Inventário (I) e as Despesas Operacionais (DO).

Para GOLDRATT (1991), Ganho é a taxa de geração de dinheiro através das vendas (de inventário), Inventário é todo o material físico (máquinas, produtos, estoques etc.) que pode ser convertido em ganho ou vendas futuras, e Despesa Operacional é todo dinheiro investido no sistema para a transformação de inventário em ganho.

A partir das relações que se estabelecem entre essas medidas, como por exemplo $G-DO=LL$ ou $(G-DO)/I=ROI$, torna-se possível analisar quaisquer ações que se pretenda tomar na organização sob a ótica de suas repercussões sobre a meta global.

Mesmo que uma organização não tenha como objetivo único fazer dinheiro, há que se definir indicadores adequados à sua realidade para que sirvam como balizadores das tomadas de decisões nos diversos níveis administrativos. A dificuldade principal

com relação à adoção de indicadores no nível operacional de tomada de decisões diz respeito ao estabelecimento de metas e medidas locais de desempenho.

A Teoria das Restrições de GOLDRATT (1991, p.46) é insistente ao afirmar que "a otimização local não garante a otimização total". Por outro lado, apresenta a máxima: "Diga-me como me mede e lhe direi como me comportarei. Se me medir de forma ilógica, não se queixe de comportamento ilógico."

Assim, se o uso de horas-extras por parte de um gerente de fábrica for considerado desabonador, por exemplo, devido a dificuldades financeiras momentâneas de uma empresa, não se espere que ele faça uso dessa alternativa com vistas a concluir a execução de um serviço atrasado. Caso as perdas decorrentes dessa atitude sejam maiores que as provocadas pelo uso de serviço extraordinário, e se deseje que o gerente considere isto ao tomar sua decisão, ele deve ser instrumentalizado para tanto, dispondo das informações necessárias, e sua avaliação de desempenho também deve abarcar tais considerações.

Segundo SCHROEDER (1989, p.671), "Não é suficiente simplesmente medir a produtividade da empresa como um todo. Taxas de produtividade devem também ser calculadas para cada nível da organização e para a maioria, senão para todas, as suas unidades ... Há três princípios que devem ser seguidos ao se medir a produtividade nos níveis mais baixos da firma."

"Primeiro, gerentes de departamento devem ser solicitados a obter sua própria avaliação, talvez com a ajuda de sua assessoria. Os gerentes de linha devem estabelecer

as suas medições, porque o comprometimento gerencial é necessário e porque eles freqüentemente sabem melhor que qualquer outro como medir os resultados de sua unidade.”

“O segundo princípio é que todas as medições de produtividade devem ser ligadas hierarquicamente ... Para assegurar a consistência entre os índices de alto e de baixo nível, gerentes de departamento não devem estabelecer suas medições até que as de nível maior tenham sido determinadas ... Definitivamente, todas as responsabilidades devem estar ligadas às metas da organização.”

“O terceiro princípio”, segue SCHROEDER (1989, p.672) “é que as taxas de produtividade devem incorporar o máximo possível de atividades da unidade. Em alguns casos, isso pode requerer a construção de vários índices de produtividade ou um índice geral ponderado. Sejam quais forem os índices, eles devem representar uma avaliação razoável do trabalho como um todo.”

“A produtividade total da empresa deve ser medida pela taxa de resultado (a preços de tabela) em relação a soma das despesas de pessoal, material, administrativas e custos de capital. Quando a produtividade de um gerente em particular estiver sendo medida, somente os recursos controláveis devem ser incluídos no cálculo da taxa. Essas medidas devem ser estabelecidas pela gerência de linha, e todas as medidas devem estar ligadas de forma hierárquica. Medições para gerentes enquanto indivíduos devem incorporar todas as suas responsabilidades mesmo que vários índices precisem ser estabelecidos”. (p.683)

BLENKINSOP e BURNS (1992) relatam um caso de implantação de um sistema de medição de performance na Inglaterra, onde várias constatações puderam ser feitas. A referência original de tais sistemas é a indústria japonesa, onde foram desenvolvidos indicadores qualitativos e não-financeiros com vistas a aumentar a eficiência operacional. Os autores chamam atenção para o fato de que a simples implementação de um sistema de medição sem a devida compreensão de suas implicações e sem a devida preparação do ambiente é fadada ao insucesso, como foi o caso da tentativa referenciada.

Reforçando a máxima de GOLDRATT, os autores lembram que a medição influencia o comportamento humano, direcionando-o. “O empregado que recebe um trabalho para fazer e um critério a seguir não irá parar para avaliar a adequabilidade de tal critério (mesmo que pessoalmente dele discorde), mas irá procurar atingir seus objetivos pessoais, isto é, maximizar sua performance individual dentro do critério estabelecido, acreditando que as recompensas pessoais serão assim maximizadas.”

“Os sistemas de medição devem, por isso, ser desenhados com grande cuidado, de forma a assegurar que, ao otimizar os desempenhos pessoais, de grupos, ou departamentais não estejam prejudicando o desempenho global da organização.” (BLENKINSOP e BURNS, 1992, p.21)

Os autores recomendam, para que um sistema de medição de performance tenha sucesso, que as metas departamentais sejam estabelecidas sem criar excessivo conflito interdepartamental, que exista um perfeito entendimento e o conhecimento geral do sistema, que haja um consenso gerencial a respeito de para onde está caminhando a

organização e de que meios dispõe para tanto, uma visão corporativa internalizada por todos os empregados, e que sejam fixadas metas de curto, médio e longo prazo, ao invés de uma obsessão pela performance financeira do período.

Segundo BLENKINSOP e BURNS (1992, p.22), “o sucesso do uso de medidas não-financeiras em sistemas de medição de performance depende da crença intrínseca em sua habilidade de promover a necessária performance financeira de curto, médio e longo prazos exigida pelos administradores e acionistas. Medidas não-financeiras são a causa, enquanto o sucesso na performance financeira é o efeito. Toda a fundamentação para tal sistema de medição é a fê inerente nesta relação de causa-efeito.”

KAPLAN (1983) apresenta como um aspecto relevante do estabelecimento de medidas de performance em organizações manufatureiras o estágio de maturidade dos produtos em seu ciclo de vida, pois obviamente um produto novo exige maiores investimentos e implica em maiores incertezas na planta produtiva. Para produtos ditos “maduros”⁴, o autor classifica as medidas de performance em três tipos: qualidade, minimização de custos com inventários e produtividade.

A qualidade do produto é considerada como o aspecto mais relevante a ser medido, pois melhorias nesse sentido, ao mesmo tempo que conquistam crescentes fatias do mercado consumidor, promovem a redução de custos operacionais relacionados a assistência técnica, retrabalhos e refugos. Assim, o índice de defeitos em

⁴ Produtos que já adquiriram padrões estáveis de demanda e sofrem poucas adaptações em suas características intrínsecas.

cada estágio do processo produtivo parece ser uma valiosa medida periódica de performance.

Em relação aos inventários, o autor discorre sobre as vantagens de trabalhar com estoques reduzidos, seguindo os fundamentos da filosofia *just-in-time* de produção, basicamente a redução de variabilidades no processo produtivo através da diminuição dos tempos de preparação e da eliminação de perdas. Em suma, propõe que se busque não a otimização dos níveis de inventário a partir de parâmetros e custos predeterminados, mas sim a redução desses custos e a modificação desses parâmetros, com a conseqüente redução nos níveis de inventário.

Quanto às medidas de produtividade, KAPLAN (1983, p.693) argumenta que “a razão entre o volume de produção e a quantidade de recursos físicos utilizados é a alternativa mais óbvia para caracterizar a eficiência em uma manufatura”. Acrescenta que medições da produtividade podem se constituir em útil complementação às tradicionais medidas financeiras de performance, pois permitem aos analistas separar as variações devidas a mudanças de preços das relacionadas a ganhos de eficiência. O autor alerta, contudo, para o fato de que os índices de produtividade tendem a aumentar quando o volume de produção aumenta, sem que necessariamente isso se deva a atitudes gerenciais internas.

Já no caso da produção de produtos em fase inicial de ciclo de vida, KAPLAN (1983) sugere que medidas efetivas de performance incluam a habilidade para introduzir novos produtos, a rapidez em variar as características do produto para atender as

preferências do consumidor, a capacidade em desenvolver novos produtos com um alto nível de qualidade e em fazê-lo em prazos de produção previamente definidos.

O autor entende que a maior popularidade das medidas financeiras de performance se deva à maior facilidade em agregar informações de unidades operacionais e administrativas diversas, quando convertidas em um padrão monetário. Medidas físicas locais dificilmente podem ser transpostas para uma medição global. Porém, há que se considerar que qualquer simplificação no processo de mensuração pode levar a uma situação em que gerentes aumentem sua pontuação sem necessariamente contribuir para os ganhos de longo prazo da organização.

Os conceitos de KAPLAN podem ser diretamente transpostos para organizações não-manufatureiras ou de serviços, exceto quanto ao gerenciamento de estoque de produtos e ao refugo. No entanto, o conceito amplo de inventário abrange os estoques de materiais utilizados tanto em manufaturas como na prestação de serviços, e o conceito de refugo pode perfeitamente ser interpretado como um serviço que tenha de ser totalmente refeito (como se fora um retrabalho total).

2.5. Considerações finais

Neste capítulo, a organização do pensamento de diversos autores a respeito do planejamento, programação e controle da produção, em especial no que diz respeito à capacidade produtiva, procurou apresentar um modelo teórico que sistematizasse o processo de gestão dessa capacidade.

A partir da valorização estratégica das operações como área fim das organizações, passando pela caracterização específica das operações de serviço, com suas semelhanças e diferenças em relação às operações manufatureiras, a atividade de gestão da capacidade foi apresentada como aspecto fundamental do processo de planejamento, programação e controle das operações.

Foram discutidos diversos níveis ou horizontes de atuação, desde o planejamento estratégico até os controles que devem ser efetuados no nível de execução. O balanceamento da capacidade com a demanda, que depende de um posicionamento estratégico, passa pela elaboração de um planejamento de capacidade agregada, pela construção de um plano mestre de operações, onde se realiza um plano bruto de capacidade, e pela programação diária da utilização dos recursos, até chegar ao registro das ocorrências e dados de desempenho que irão alimentar retroativamente o sistema de decisões.

Após realizada essa análise sistêmica do processo, pode-se construir uma adaptação do modelo, desenhado teoricamente com base na revisão desses autores, considerando as necessidades específicas da organização e da unidade operacional alvos deste trabalho. Para tanto, faz-se necessário, primeiramente, sua apresentação, incluindo uma descrição operacional dos serviços postais e, mais precisamente, do centro de tratamento manual de correspondências, o Centro de Triagem. É disso que trata o Capítulo seguinte.

CAPÍTULO III

As Operações Postais e o Centro de Triagem

A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos opera em diversos segmentos de atuação, a maioria deles ligados a sua essência de empresa de correio, ou seja, recebimento, transporte e entrega de correspondências. Os meios utilizados para atender à vocação original de empresa de comunicações, antigamente restritos ao transporte físico das mensagens e a sua transmissão por meio do telégrafo, evoluíram com os

avanços tecnológicos da área, em especial os ligados à informatização, e hoje incorporam as facilidades da vida digital.

Além das comunicações propriamente ditas, os Correios atuam como uma empresa de transportes, oferecendo inúmeras modalidades de serviços de envios de mercadorias, chamados genericamente de serviços de encomendas. Nesse segmento se incluem os serviços de Reembolso Postal, de Encomendas Normais e expressas (SEDEX) e de remessas internacionais, associados ou não a serviços de telemarketing ou de mala direta (marketing direto mediante a remessa de propaganda impressa).

A gama de serviços prestados pelos Correios tem aumentado significativamente nos últimos anos a partir de sua atuação como agente governamental, favorecida por sua grande capilaridade: a empresa está presente em praticamente todos os municípios brasileiros. Além da distribuição de livros didáticos e de medicamentos, atividades naturalmente compatíveis com a natureza de seus serviços, a ECT atua na captação de inscrições para concursos, em operações de recadastramento, emissão de passaportes, renovações de documentos, serviço de achados e perdidos, entre outros.

A execução dessas atividades diversas, além de se constituir em auxílio importante à administração pública em todas as esferas, proporciona receitas adicionais que favorecem a busca do equilíbrio financeiro da empresa.

3.1. Os Serviços Postais

Os serviços postais essenciais são universais, e suas características principais são objeto de normatização por parte da União Postal Universal - UPU, entidade ligada à ONU e sediada em Berna, na Suíça. Todos os países filiados à UPU têm de oferecer um conjunto básico de serviços com procedimentos uniformizados, o que promoveu a existência de uma rede mundial de comunicação muitos anos antes dos avanços tecnológicos propiciarem o surgimento da Internet. Dentre os serviços básicos, os principais são os serviços de envio de cartas e de impressos, com ou sem registro (atribuição de um número individualizado, para fins de comprovação de entrega mediante recibo do destinatário).

A execução dos serviços de carta e de impressos por parte de uma administração postal exige a montagem de uma estrutura operacional extensa e complexa, abrangendo três grupos básicos de operações: ATENDIMENTO, ENCAMINHAMENTO e DISTRIBUIÇÃO. A Figura 3.1 oferece uma fácil visualização do encadeamento das três etapas do processo operacional.

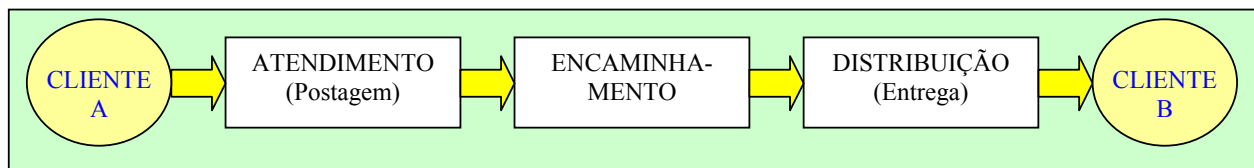


Figura 3.1 – Etapas do macro-processo operacional.

A etapa de Atendimento, ilustrada pelas imagens que compõem a Figura 3.2, compreende o recebimento dos objetos do cliente “A” (remetente), a cobrança pelo serviço, e o franqueamento dos objetos (colocação de selos ou estampagem mecânica).



Figura 3.2 - Operações de atendimento.
Fotos: Bruno Schultze – Revista CEP Brasil

A etapa de Encaminhamento inicia com a preparação dos despachos (Tratamento) e se encerra com o Transporte até o local de destino. O Tratamento

consiste, primeiramente, na separação dos objetos de acordo com seu destino, formato (normal, semi-embaraçoso e embaraçoso) e categoria (urgentes e não-urgentes). O acondicionamento dos objetos para seu encaminhamento é feito, então, em caixetas plásticas ou sacos de lona ou náilon (denominados genericamente “malas postais” ou somente “malas”).

Algumas dessas operações podem ser visualizadas através das imagens da Figura 3.3.



Figura 3.3 – Tarefas ligadas à etapa de tratamento da carga postal.

a), b) e c) Operações de triagem (separação) de objetos de correspondência.

d) Colocação de objetos em Mala Postal.

e) Caixetas com objetos.

Fotos a) e d): Arquivo do DEPLA-ECT.

Fotos b), c) e e): Antônio de Oliveira.

O Transporte da carga postal⁵ engloba o recolhimento dos unitizadores (malas e caixetas), seu carregamento nos veículos de carga, o transporte propriamente dito até o local de destino, o descarregamento e a entrega dos volumes à unidade que irá processá-los. A Figura 3.4 apresenta algumas imagens de operações de carregamento e descarregamento.



Figura 3.4 – Operações de carregamento e descarregamento.

a) Carregamento de caminhão. b) Carregamento de aeronave. c) Descarregamento de aeronave.

Fotos: Bruno Schultze – Revista CEP Brasil.

⁵ Carga postal é uma designação genérica que tanto pode significar os volumes a serem transportados como o montante de trabalho que representam, sendo que no último caso é mais usual a expressão “carga de trabalho”.

A Distribuição dos objetos propriamente dita, a entrega dos objetos ao cliente “B”, é o final de uma etapa que se inicia com o recebimento da carga, abertura e esvaziamento dos unitizadores e separação dos objetos de acordo com o roteiro de distribuição. A Figura 3.5 oferece imagens de momentos específicos dessa atividade.



Figura 3.5 – Distribuição domiciliária.
a) Carteiro saindo para distribuição.
b) Entrega domiciliária.

Foto: Revista Correios Hoje.
Foto: Bruno Schultze – Revista CEP Brasil.

O fluxograma apresentado na Figura 3.6 permite que se visualizem outras características das etapas descritas. Se, por um lado, as operações de atendimento e de distribuição somente ocorrem uma vez na trajetória de cada objeto postal, o mesmo não se pode dizer das operações caracterizadas como de encaminhamento. Isso se deve ao fato de que a rede de encaminhamento depende de uma estrutura de centralizações regionais da carga, pois a quantidade de origens e destinos cobertos (todos os municípios do país) inviabiliza a realização de despachos diretos.

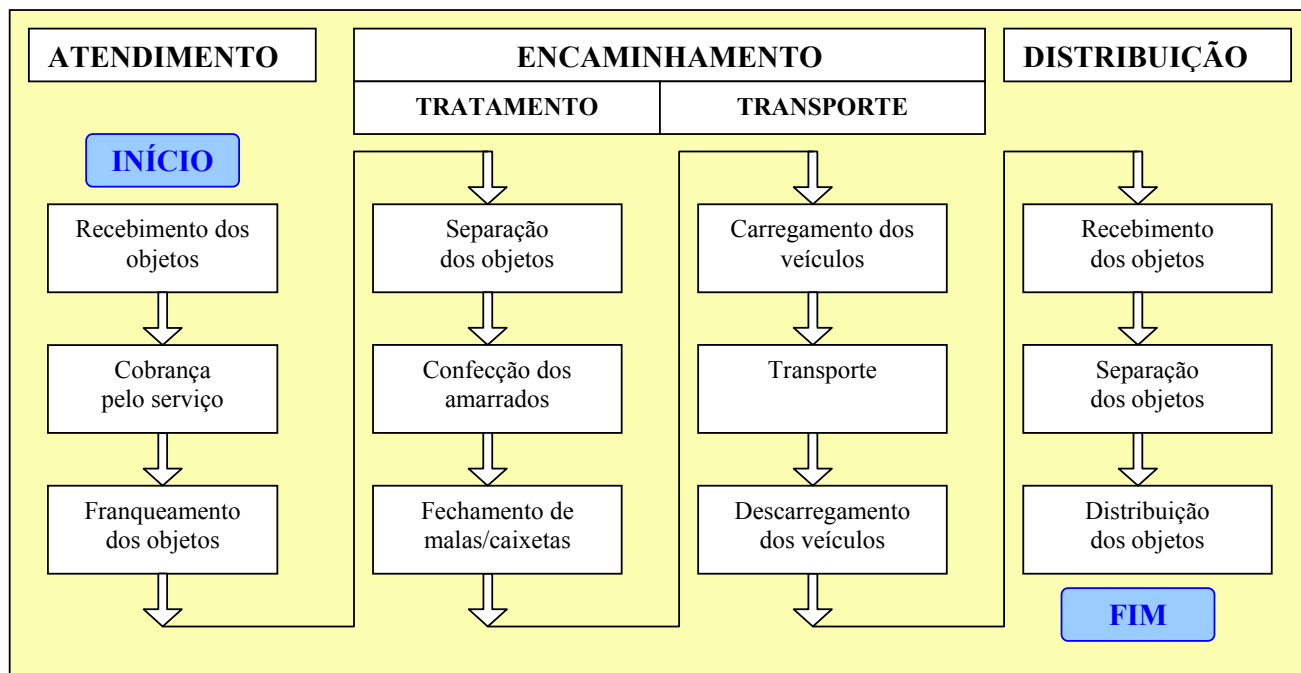


Figura 3.6 – Fluxograma de macro-operações.

Para exemplificar, a Figura 3.7 representa o processamento de uma carta originada em localidade do interior de um estado brasileiro e destinada a localidade do interior de outro estado.

Além da representação esquemática das operações realizadas, a figura indica também, por meio de molduras e caixas coloridas, o local (unidade operacional) onde elas se realizam. Assim, cabe observar que a caixa 1 representa a unidade de atendimento (normalmente uma Agência de Correio), onde ocorre não só o atendimento propriamente dito mas também a primeira etapa de tratamento dos objetos para seu encaminhamento (macro separações por destino dos objetos).

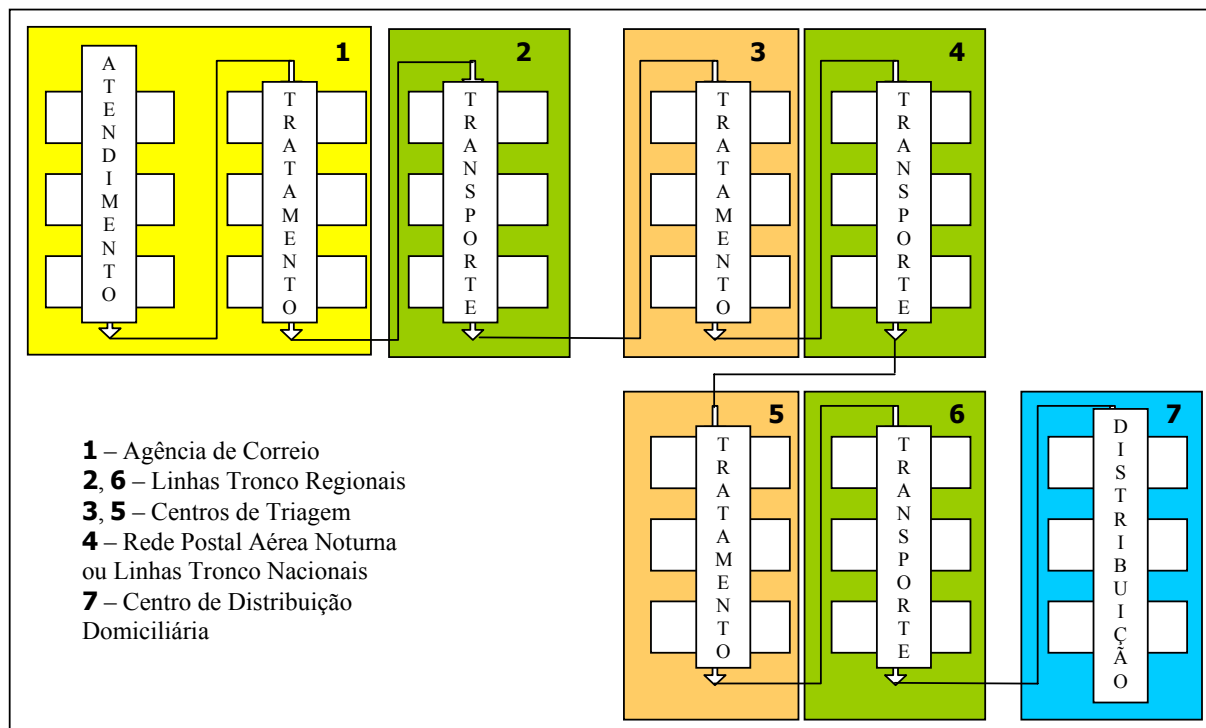


Figura 3.7 – Encaminhamento inter-regional.

O despacho (ou “expedição”) das malas e caixetas é feito para uma unidade centralizadora (geralmente um Centro de Triagem–CT), que receberá os objetos, efetuará sua separação por destino, agrupando-os com os recebidos das demais unidades, e os encaminhará em novas expedições para os CTs das regiões de destino. As operações no primeiro CT e no CT de destino estão contidas nas caixas 3 e 5 da figura, respectivamente.

As caixas 2 e 6 representam o transporte regional, geralmente feito por caminhões que cumprem rotas preestabelecidas (as Linhas Tronco Regionais – LTR), enquanto a caixa 4 representa o transporte inter-regional, aéreo ou rodoviário. O transporte aéreo, utilizado somente para os objetos urgentes, é feito durante a noite por aviões fretados exclusivamente para esse fim, e as linhas programadas compõem a Rede Postal Aérea Noturna–RPN. Os caminhões que transportam a carga inter-regional não-

urgente cumprem os roteiros de Linhas Tronco Nacionais–LTN. Por fim, a caixa 7 abrange as operações de distribuição dos objetos, normalmente de responsabilidade de um Centro de Distribuição Domiciliária–CDD.

3.2. O Centro de Triagem–CT



Figura 3.8 – Prédios que abrigam Centros de Triagem.

- a) Centros Operacionais de Benfica – RJ
- b) Diretoria Regional e Centros Operacionais de São Paulo
- c) Centro de Triagem de Porto Alegre – RS
- d) Centro Operacional de Bauru – SP
- e) Diretoria Regional e Centros Operacionais de Salvador – BA

Fotos a) e d): Bruno Schultze – Revista CEP Brasil.

Fotos b) e e): Arquivo do DEPLA – ECT.

Foto c): Antônio de Oliveira.

Para caracterizar o Centro de Triagem como uma unidade operacional específica, faz-se necessário utilizar duas abordagens complementares. A primeira, focando os produtos por ela trabalhados, suas características e variedades; a segunda, examinando os processos e operações que se desenvolvem em um CT.

3.2.1. Classificação dos objetos

Os produtos ou, melhor dizendo, os objetos ou itens postais trabalhados em um Centro de Triagem são classificados primeiramente como Cartas ou Impressos. Essa classificação, que se define no ato da postagem dos objetos, se baseia no conteúdo da remessa, e determina a prioridade de tratamento que ela terá.

Em muitos países, a classificação por conteúdo foi substituída pela classificação por velocidade de entrega. Nesses casos, o cliente opta por enviar sua remessa por via não-urgente (econômica), urgente (prioritária) ou expressa. No caso brasileiro, os objetos classificados como carta (mensagens sociais ou comerciais, de interesse específico do destinatário) não podem ser enviados por via econômica, devendo sempre ser tratados como itens urgentes.

Os impressos (publicações impressas em geral e material de propaganda) gozam de tarifa reduzida, sendo tratados como objetos não-urgentes. Os clientes podem optar pelo envio de impressos na modalidade urgente, o que, na prática, tanto em termos tarifários como de tratamento dispensado, equivale a postá-los como se cartas fossem.

Assim, em termos de, concomitantemente, natureza e prioridade de tratamento, só há duas classificações possíveis:

Cartas – objetos urgentes; e

Impressos – objetos não-urgentes.

Outra característica relevante dos objetos diz respeito a seu tamanho ou, usando-se a nomenclatura consagrada no ambiente postal, seu “formato”. A importância dessa classificação reside no fato de que cada formato, além de exigir um equipamento distinto para seu tratamento, demanda tempos de tratamento diferentes. A informação relativa às quantidades de objetos de cada formato, em termos absolutos ou percentuais, é determinante da capacidade instalada necessária.

Os três tipos de formatos de objetos postais, visualizáveis nas imagens da Figura 3.9, são os seguintes:

Formato Normal–FN – dimensões máximas de 240 x 162 x 6 mm;

Formato Semi-Embaraçoso–SE – pelo menos uma das dimensões maior que os limites dos objetos FN e dimensões máximas de 355 x 250 x 20 mm; e

Formato Embaraçoso–E – pelo menos uma das dimensões maior que os limites dos objetos SE.

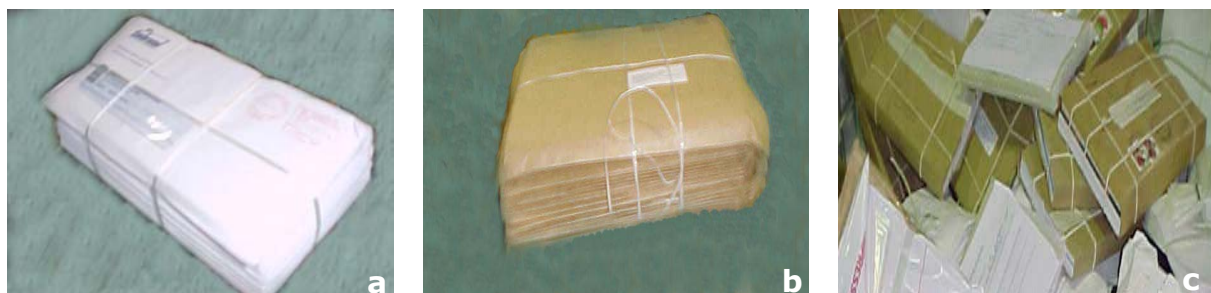


Figura 3.9 – Os três formatos de objetos postais.

a) Formato Normal – FN

b) Formato Semi-Embaraçoso – SE

c) Formato Embaraçoso – E

Fotos: Antônio de Oliveira.

A essência da atividade de um Centro de Triagem, que é, como seu próprio nome diz, a separação dos objetos segundo o destino indicado, leva à terceira categoria de classificação dos objetos postais: o nível de pré-triagem. Como o número de destinos possíveis é extremamente grande, os correios trabalham com códigos regionais que identificam desde o estado até muitas vezes o prédio ou instituição destinatária de remessas postais.

O Código de Endereçamento Postal–CEP, composto de oito dígitos no formato ABCDE-FGH, facilita as operações de separação dos itens devidamente identificados, pois dispensa a leitura do nome da cidade ou da unidade da federação a que o objeto se destina. A utilização do CEP viabiliza, também, a utilização de equipamentos de leitura ótica indutores de uma triagem mecanizada.

A estrutura do CEP permite identificar, na primeira posição (A), a unidade ou grupo de unidades da federação. A segunda posição (B) identifica os maiores municípios ou zonas estaduais. Da terceira à quinta posições (C, D e E), constam os números associados a bairros e ruas, nos maiores municípios, ou simplesmente aos municípios, em regiões menos povoadas. As últimas três posições são utilizadas para identificar logradouros (ruas, avenidas, praças, travessas etc.) e até mesmo clientes específicos.

Com o avanço da tecnologia da informação, é natural que praticamente todos os grandes usuários dos correios passem a contar com cadastros informatizados de seus clientes e fornecedores. Se os endereços estiverem cadastrados com o CEP incluído, torna-se muito simples o ordenamento das cartas ou impressos de Formato Normal–FN

em ordem crescente ou decrescente de CEP, o que facilitará sobremaneira a atividade de separação por destino pelos correios.

Assim, a forma de apresentação dos objetos FN a um Centro de Triagem, seja por clientes que ali efetuem sua postagem, seja no interior dos recipientes contenedores oriundos das unidades de captação, no que diz respeito ao nível de pré-triagem ou de ordenamento pelo CEP, é de significativa relevância para a estimativa da capacidade necessária a ser instalada nessa unidade.

Embora se possa vislumbrar diversas possibilidades de classificação, o usual é distinguir os seguintes dois tipos de objetos:

Misturados – sem ordenamento por CEP ou qualquer tipo de preparação que facilite a operação de separação por destino; e

Pré-triados – com ordenamento pelo CEP ou pré-separação por destino.

Além dos tipos de objetos citados, apresentados esquematicamente na Figura 3.10, há ainda os itens que se constituem em unidades resultantes da aglutinação ou agrupamento desses objetos. Como esses itens também integram o fluxo produtivo de um Centro de Triagem, é indispensável sua identificação e acompanhamento, tendo em vista que seu tratamento consiste na execução de atividades específicas, com tempos de processamento diferenciados.

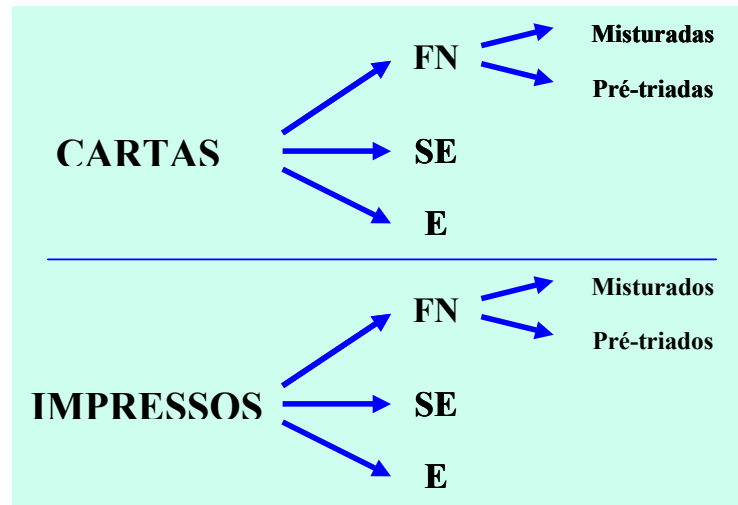


Figura 3.10 – Tipos de objetos tratados em um CT.

Os itens aglutinadores de objetos são os **amarrados**, as **caixetas**, as **malas** e os **contêineres**, cujas imagens podem ser visualizadas na Figura 3.11.



Figura 3.11 – Itens unitizadores/aglutinadores de objetos postais.

a) Mala postal

b) Amarrados de objetos FN

c) Caixetas plásticas

d) Contêiner aramado

Fotos a) e d): Arquivo do Depla/ECT.

Fotos b) e c): Antônio de Oliveira.

Os amarrados são maços de objetos de mesmo formato (FN ou SE), confeccionados por meio de amarração com barbante ou fitilho plástico ou de ensacamento mecânico com plástico transparente. Um dos objetivos da elaboração de amarrados por uma unidade operacional é o de manter os objetos “faceados” e “encabeçados”⁶ durante seu transporte até a unidade de destino.

A confecção de amarrados com essa finalidade é obrigatória sempre que o despacho ou expedição dos objetos for feito no interior de malas postais, que são sacos de lona ou náilon, portanto flexíveis, utilizados para proteger e unitizar a carga. Quando uma unidade utiliza caixetas plásticas, rígidas, para fazer a expedição dos objetos, a utilização dos amarrados, além de desnecessária, é contra-indicada: a caixeta, quando completamente preenchida, mantém o faceamento e o encabeçamento observados durante seu preenchimento e sua utilização libera a unidade de destino da tarefa de desfazer os amarrados para tratar os objetos recebidos.

Os amarrados podem, contudo, constituir-se em um elemento de racionalização bastante efetivo da atividade de triagem quando uma unidade, ao identificar um lote de objetos destinados a uma mesma localidade, trata de agrupá-los sob a forma de um amarrado, capeando-os com um rótulo identificador desse destino comum. Ao receber esse amarrado devidamente identificado, a unidade de triagem intermediária, em vez de abri-lo, fará seu reencaminhamento como se fora objeto único, auferindo evidente ganho de tempo ou economia de recursos.

⁶ O “faceamento” consiste em manter um grupo de objetos com as faces que contém o endereço de destino (os anversos) voltadas todas para o mesmo lado, e o “encabeçamento” consiste em manter essas faces todas na mesma posição de leitura (evitando que algumas fiquem “de cabeça para baixo”).

Os amarrados, portanto, são objeto de três tipos de tarefas: sua confecção, sua abertura e sua triagem ou manipulação⁷.

As caixetas plásticas e as malas, como citado anteriormente, são invólucros, recipientes ou contenedores de objetos postais. As caixetas, de material rígido, possuem uma tampa que serve ao mesmo tempo como fechamento da caixa e como base com encaixe para outra caixa que seja empilhada por cima. As caixetas vazias também encaixam umas dentro das outras, permitindo um empilhamento que diminui a área ocupada pelo material.

As malas, de material flexível, oferecem a vantagem de ocupar menos espaço quando vazias, porém acrescentam atividades de preparação a sua própria utilização (colocação das malas em cabides de modo que seu bocal fique aberto durante seu enchimento e confecção de amarrados com os objetos que serão colocados em seu interior). Além disso, caixetas que encaixam umas nas outras quando fechadas tornam muito mais fácil a movimentação interna e o carregamento e o descarregamento de veículos de transporte, desde que seja utilizado equipamento auxiliar adequado.

As malas postais, na verdade, vêm sendo paulatinamente substituídas pelas caixetas plásticas. Sua utilização tem se preservado nos casos de objetos embaraçosos que não caibam nas caixetas e que precisem ser embalados ou em situações em que o volume de objetos transportados e o transporte utilizado não compensam a utilização de caixetas.

⁷ “Manipulação” é utilizada como sinônimo de triagem ou separação. Quando um objeto passa por sucessivas operações de triagem, é mais usual o termo “múltipla manipulação” do que “múltipla triagem”.

Os contêineres, por sua vez, são unitizadores de malas e caixetas e destinam-se ao transporte rodoviário e também à movimentação interna da carga nas unidades de tratamento. Diferentemente dos tradicionais contêineres aéreos, são abertos e possuem 4 paredes de metal aramado, sendo que duas delas podem ter sua metade superior dobrada para baixo, facilitando o acesso a seu interior. A base de sustentação dos contêineres é desenhada para permitir o encaixe dos garfos de paleteiras hidráulicas ou empilhadeiras elétricas, que possibilitam sua movimentação.

As caixetas, as malas e os contêineres, são, a exemplo dos amarrados, objeto de três tipos de tarefa: seu enchimento/fechamento, sua abertura/esvaziamento e sua movimentação interna.

3.2.2. Classificação por origem e destino

Outra classificação extremamente relevante dos itens recebidos para tratamento em um Centro de Triagem diz respeito ao par “origem/destino” associado a cada um deles. Essa característica é determinante dos horários de entrada dos objetos no fluxo e de seu momento ideal de saída. A associação das características de “urgente/não urgente”, ou “carta/impresso” com as de “saída imediata/saída em momento posterior” é que irá determinar a programação da produção do CT.

As origens e destinos dos objetos em um CT podem ser divididos em dois grupos básicos: a localidade onde se situa a unidade (por vezes abrangendo municípios contíguos) e as demais localidades. A chegada dos objetos postados na própria localidade ocorre no final da tarde, após o horário de encerramento das atividades nas

unidades de captação (agências). Os objetos oriundos de outras localidades são recebidos no início da jornada (primeiras 6 horas do dia), pois são transportados durante a noite.

Com relação ao momento da partida, estabelece-se a relação inversa: os objetos destinados a outras localidades devem ser expedidos à noite, pois terão de percorrer grandes distâncias no transporte até essas localidades; os objetos destinados à própria localidade podem ser transportados no dia seguinte até os Centros de Distribuição, que operam normalmente a partir das 7 ou 8 horas da manhã. Os objetos não urgentes seguem nos mesmos horários, mas são tratados fora dos horários de pico de atividades, sendo expedidos no dia seguinte.

A designação usual para os objetos destinados à própria localidade é “Carga de Importação” ou simplesmente “Importação”. “Exportação”, por complementaridade, designa os demais objetos, destinados a outras localidades.

3.2.3. O fluxo operacional

Depois de apresentados os itens tratados no interior de um CT, torna-se naturalmente viável a descrição de seu fluxo de processamento. Cabe aqui discorrer sobre o método que será utilizado, que segue a lógica do Mecanismo da Função de Produção–MFP, apresentado originalmente por SHINGO (1996a) em 1945. Segundo ele, todo e qualquer sistema produtivo, industrial ou de serviços, consiste de uma rede de processos e de operações.

O conceito de SHINGO difere do usual, pois apresenta a execução de operações transcorrendo em um eixo perpendicular e não paralelo ao da evolução dos processos. Uma boa visualização de o que vêm a ser processos e operações pode ser obtida ao caracterizar-se o fluxo de processos como o acompanhamento do que acontece com o material (objeto de trabalho) no tempo e no espaço, e o fluxo de operações como o acompanhamento do que acontece com pessoas e equipamentos (sujeitos do trabalho) no tempo e no espaço.

Segundo ANTUNES (1995), o Mecanismo da Função de Produção é um ferramental robusto para, a partir de uma lógica de redes de processos e operações, realizar a análise da produção com profundidade. O autor ressalta que o método pode ser aplicado tanto na área industrial como na área de serviços.

O autor distingue quatro tipos de eventos que caracterizam a evolução de um fluxo operacional: as operações de transformação, as movimentações ou transporte de materiais e produtos, as esperas dos lotes de materiais e produtos, as esperas dos lotes de materiais ou de produtos em transformação (pelo início de uma operação ou pela sua conclusão) e as inspeções ou controles de qualidade.

SHINGO escolheu símbolos que caracterizam cada um desses tipos de evento, de modo a proporcionar uma fácil visualização esquemática dos processos através de fluxogramas. Os símbolos utilizados pelo autor são os apresentados na Figura 3.12.

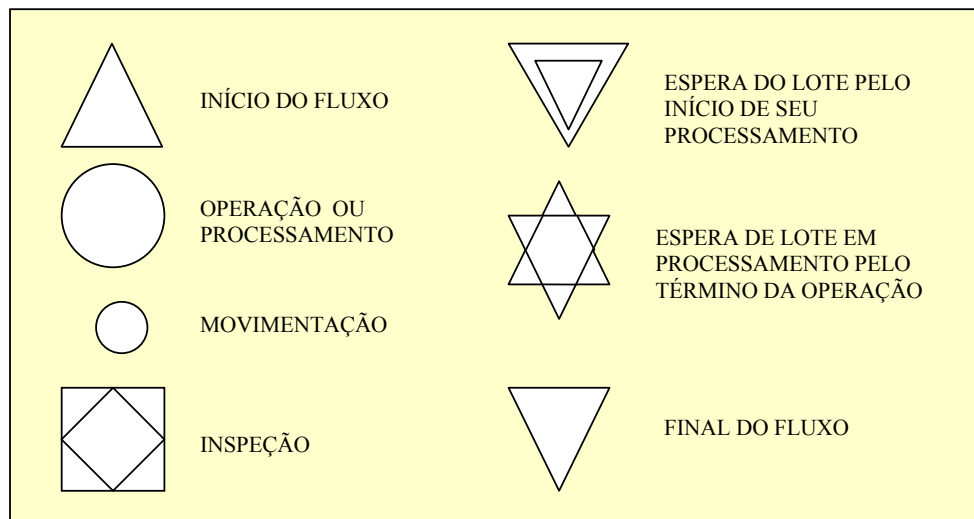


Figura 3.12 – Símbolos dos tipos de eventos em um fluxo operacional.

Se o fluxo operacional no interior de um Centro de Triagem fosse reduzido a um conjunto de operações, seu ordenamento por ordem de ocorrência se apresentaria da seguinte forma:

- 1 – Esvaziamento de contêineres.
- 2 – Conferência das malas e caixetas.
- 3 – Abertura e esvaziamento das malas e caixetas.
- 4 – Preparação de lotes para triagem (em caixetas).
- 5 – Movimentação dos lotes até o local de triagem.
- 6 – Abastecimento dos operadores de triagem.
- 7 – Triagem das correspondências.
- 8 – Desabastecimento⁸ dos móveis de triagem (manipuladores).
- 9 – Fechamento das expedições.
- 10 – Movimentação das caixetas e malas fechadas até o local de estocagem ou de carregamento.

Algumas dessas operações, bem como alguns lotes aguardando processamento, estão representados nas imagens da Figura 3.13.

⁸ O termo “desabastecer” é utilizado sempre no sentido de retirar os objetos já triados.



Figura 3.13 – Seqüência de operações no interior de um Centro de Triagem.

- a) Contêiner aguardando esvaziamento b) Abertura de malas c) Movimentação interna com empilhadeira
 d) Caixetas com objetos preparados para triagem e) e f) Triagem de objetos.

Fotos: Antônio de Oliveira.

A seqüência apresentada pode ser visualizada de forma esquemática mais clara, inclusive com a indicação das esperas (não-ações) sugeridas por SHINGO, na Figura 3.14. O reconhecimento da existência e da importância das esperas é essencial para qualquer análise ou diagnóstico que pretenda racionalizar e aprimorar o processo, reduzindo o tempo de permanência de um item ou objeto no decorrer do fluxo.

3.2.3. A gestão da capacidade produtiva

No capítulo seguinte será apresentada a proposta de modelo de gestão de capacidade produtiva que adapta os modelos apresentados no primeiro capítulo à realidade das operações postais. Algumas medidas de programação e controle, no entanto, já são hoje adotadas pelos correios, razão pela qual cabe discorrer brevemente sobre elas, embora seu detalhamento, com vistas a propiciar maior facilidade de compreensão do sistema, seja apresentado no âmbito do modelo proposto.



Figura 3.14 – O Mecanismo da Função de Produção em um CT – adaptação de figura de SHINGO (1996, p.38).

Existem diferentes classificações de Centros de Triagem, com diferentes valores de remuneração para seus gestores, baseadas na quantidade de itens tratados. Por essa razão, o levantamento de tráfego faz-se necessário, periodicamente, para avaliar a atualidade da classificação vigente. Por outro lado, a quantidade de itens também é utilizada para o dimensionamento da capacidade necessária, traduzida em quantidade de empregados a serem efetivados.

Apesar da relevância das finalidades dos levantamentos, não há definição de frequência mínima com que tais avaliações devam ser feitas, cabendo invariavelmente aos gestores das unidades demandar aos seus superiores imediatos acréscimo de recursos ou mudança de classificação. Quando de tais solicitações, normalmente equipes de especialistas da área de planejamento operacional realizam análises detalhadas da unidade, coletando dados e realizando os cálculos necessários.

A coleta sistemática de dados, que ocorre de forma despadronizada, tanto em relação ao método de contagem ou pesagem quanto em relação ao detalhamento dos itens mensurados, serve como subsídio ao gestor da unidade para que seu pedido de recursos adicionais não seja baseado exclusivamente em julgamentos subjetivos. O registro da evolução histórica dos dados de tráfego serve apenas para reforçar a validade e precisão dos últimos levantamentos, e nunca para embasar projeções futuras.

O cálculo do número de empregados necessários segue um método de estabelecimento de tempos-padrões para as diversas atividades associadas a cada tipo de item processado, cujo detalhamento será apresentado no Capítulo IV. É usual, no entanto, a consideração exclusiva da média diária de objetos tratados para dimensionar a equipe, sem levar em conta as implicações da realidade estocástica que rege a chegada das cargas nas unidades. A estratégia adotada é sempre a de acompanhar a demanda, contratando recursos adicionais somente quando constatado de forma irrefutável que a capacidade instalada não pode mais absorvê-la.

Por fim, o controle das operações atua por meio da utilização de alguns indicadores sistemáticos de qualidade, que avaliam o prazo de tratamento dos itens

processados pelos Centros de Triagem, e outros de capacidade, nem tão sistemáticos, que acompanham principalmente os horários de chegada e saída das cargas e as eventuais sobras de carga (itens não processados no tempo previsto).

No próximo capítulo, a proposta de modelo de gestão retomará os aspectos ora apresentados, detalhando e oferecendo alternativas para complementar os métodos de gestão da capacidade vigentes, por meio de uma abordagem sistêmica, nos diversos horizontes temporais.

CAPÍTULO IV

Proposta do Modelo de Gestão da Capacidade Produtiva

A gestão da capacidade produtiva de um Centro de Triagem dos correios ganha contornos especiais ao considerar-se a importância estratégica dessas unidades no fluxo de operações postais e também a intrínseca complexidade de um processo que envolve milhões de itens sendo processados em ciclos diários.

Por outro lado, o montante de investimento existente em um Centro de Triagem, abrangendo instalações físicas de grandes dimensões, dezenas de empregados e equipamentos de alto valor unitário, exige que a programação e o controle da capacidade produtiva nos Centros de Triagem cumpra o maior rigor científico e profissionalismo possíveis, evitando ao máximo o empirismo.

A proposta de um modelo que sistematize essa atividade está baseada nos modelos apresentados no Capítulo II e é subsidiada por trabalhos práticos desenvolvidos no Centro de Triagem de Porto Alegre (PERONI, 1996 e 1997). Sua representação esquemática está representada na Figura 4.1, e seu detalhamento será apresentado a seguir.

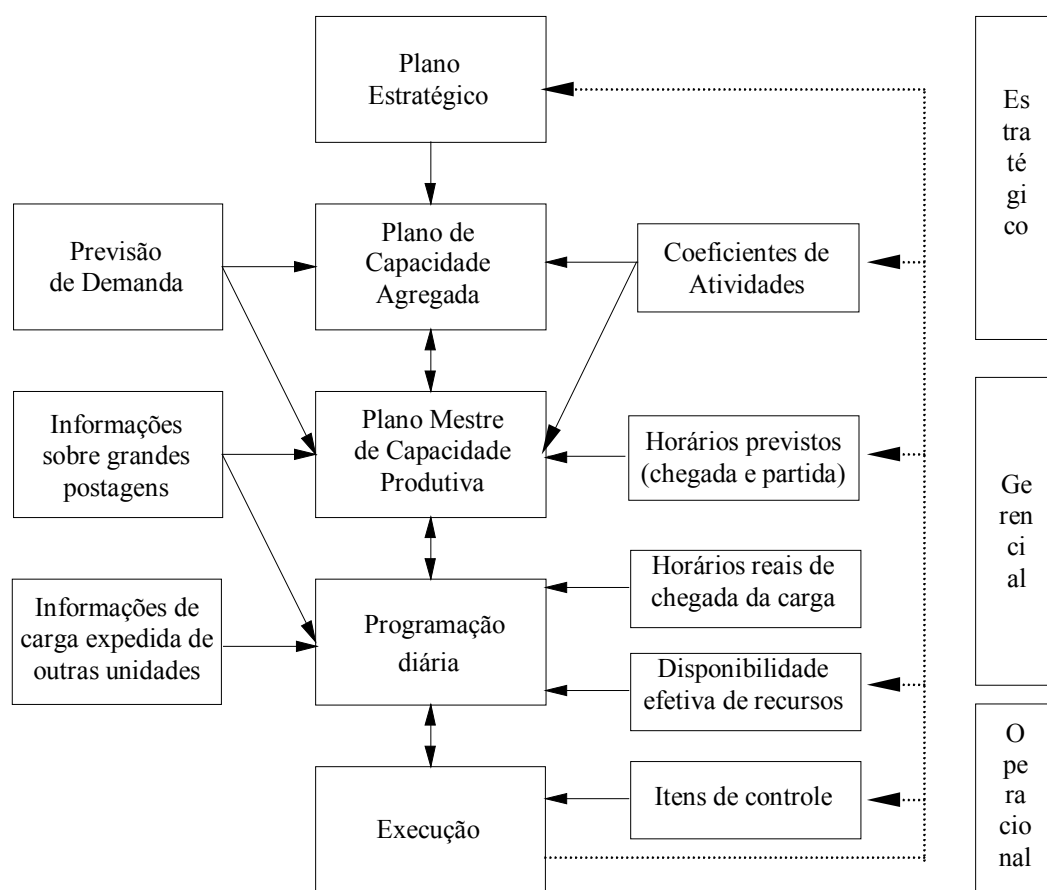
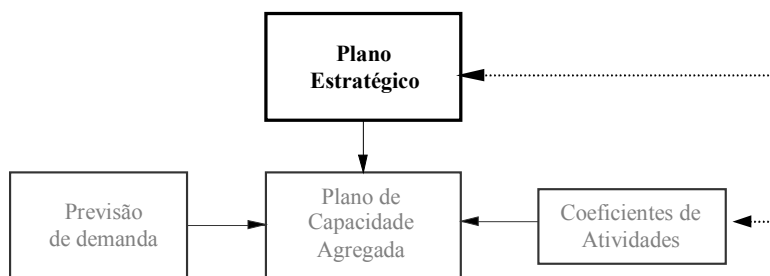


Figura 4.1 – Modelo de gestão da capacidade produtiva proposto.

4.1. Planejamento Estratégico



O planejamento estratégico é representado no presente modelo devido à importância das entradas que pode e deve fornecer para todo o restante do processo de gestão de capacidade produtiva. Os critérios de competitividade que permeiam o negócio de cartas e impressos e que irão determinar as áreas de decisão estratégica e as ações relacionadas à gestão da capacidade produtiva resumem-se basicamente em qualidade, confiabilidade e custo.

A qualidade e a confiabilidade referem-se ao tempo ou velocidade de entrega e à integridade ou inviolabilidade dos itens confiados aos correios, sendo a primeira uma idéia absoluta de tempo (01 dia útil entre capitais, por exemplo) e a segunda a frequência com que o padrão prometido se verifica (98% das vezes, por exemplo).

A primeira e mais importante decisão estratégica, naturalmente, diz respeito ao segmento de mercado em que a empresa decide atuar e ao mix de produtos e serviços que pretende oferecer. Todas as decisões operacionais serão dependentes dessas decisões, desde o desenho dos processos, passando pelo planejamento das plantas produtivas até o estabelecimento de um método de gestão.

Por exemplo, alterações nas características intrínsecas dos produtos oferecidos, como, por exemplo, uma decisão hipotética de aumentar o prazo total prometido para a entrega de cartas, alteraria significativamente as prioridades de tratamento da carga recebida nos Centros de Triagem e, conseqüentemente, todas as decisões relacionadas à programação e uso da capacidade produtiva.

As decisões tomadas pela alta direção da empresa com relação à modernização tecnológica, à construção de novas unidades operacionais e à velocidade de resposta às demandas do mercado serão fundamentais para o alcance de metas traçadas com base nos critérios citados. Essas áreas de decisão relacionadas ao planejamento e à gestão da capacidade produtiva são determinantes da forma de construção do planejamento agregado, do detalhamento do plano mestre e da programação diária das operações.

No que diz respeito à modernização tecnológica, as alternativas de decisão estratégica relacionadas aos Centros de Triagem seriam, por exemplo, instalar equipamentos de mecanização da triagem ou manter o processo manual. A construção de novas unidades, com a possível extinção de outras, está intrinsecamente associada a essa decisão, considerando o desenho do modelo logístico geral.

Naturalmente, o principal critério de decisão, nesse caso, diz respeito ao tamanho do tráfego, ou quantidade de objetos tratados nas unidades avaliadas, de modo a garantir o retorno dos investimentos em tecnologia em um prazo considerado razoável. A decisão favorável à mecanização irá agregar alguns novos elementos ao modelo de gestão aqui proposto, mas sua essência poderá ser mantida, considerando, primeiramente, que sempre será necessário prever a triagem manual de uma parcela da

carga e, em segundo lugar, que, conhecidos os padrões de produção das máquinas (parâmetros), o cálculo da capacidade poderá seguir os mesmos métodos.

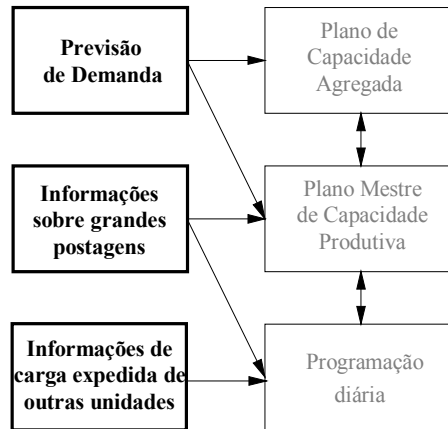
Outra importante decisão estratégica é a opção por antecipar-se à demanda ou acompanhá-la. Trata-se de aumentar antecipadamente a capacidade produtiva diante de uma previsão de aumento de demanda ou, no extremo oposto, somente rever a estrutura de capacidade produtiva quando nenhum recurso temporário surtir efeitos satisfatórios.

Essa é uma decisão que implica diretamente a qualidade dos serviços oferecidos ao mercado e, conseqüentemente, pode provocar perdas de receita caso os clientes percam a confiança, por exemplo, nos prazos divulgados de entrega de correspondências. Naturalmente, esse risco aumenta em um ambiente não monopolizado⁹, mas não deixa de existir na situação atual, onde serviços alternativos podem vir a ser utilizados (correio eletrônico, mídia eletrônica etc.).

Manter-se sempre apto a absorver qualquer variação brusca de demanda, por outro lado, pode representar um custo exageradamente alto para serviços de baixo valor unitário como o de entrega de correspondências. Assim, essa decisão em aprovar critérios a serem propostos pelo Planejamento Agregado, tendo em vista a previsão de demanda, suas características de sazonalidade, e os custos de alternativas como serviço extraordinário, contratação temporária etc., comparados com os custos de ociosidade de efetivos dimensionados pelos picos de demanda previstos.

⁹ Está em discussão no Congresso Nacional uma proposta de lei de regulamentação dos serviços postais que prevê a extinção do atual monopólio concedido à ECT para prestação do serviço de distribuição de correspondências.

4.2. A previsão de demanda



Uma importante fonte de informações sobre a demanda, com repercussão no médio e longo prazos, é a concorrência. Optou-se por não representá-la no modelo proposto devido ao fato de que, no momento, o serviço de distribuição de cartas constitui monopólio dos correios. Essa realidade deverá mudar até, no máximo, o ano 2010, quando então esse tipo de informação será relevante para o planejamento de capacidade agregada.

Na situação atual, o comportamento da potencial concorrência e do ambiente em geral se constitui em relevante fator de influência para o Planejamento Estratégico da organização, mais do que para um modelo de gestão de capacidade produtiva de suas unidades operacionais. Um modelo que visasse as unidades de tratamento de encomendas postais, porém, deveria necessariamente conter essa entrada, pois o segmento de remessa de mercadorias não é monopolizado.

O levantamento da demanda nos Correios, então, pode ser dividido em três segmentos distintos: o acompanhamento de uma série histórica de objetos tratados, a informação antecipada recebida da área comercial com relação a contratos fechados com grandes clientes e a informação antecipada recebida poucas horas antes da chegada da carga¹⁰, enviada pela unidade imediatamente anterior no fluxo logístico de operações.

Enquanto a segunda e a terceira fontes de informações têm uma aplicação de curtíssimo prazo, que é a viabilização da programação da produção no dia-a-dia das unidades operacionais, a previsão de demanda com base em uma série histórica oferece a possibilidade de identificar, de forma agregada, as necessidades futuras (1 ou 2 anos) de capacidade produtiva.

A utilização das séries históricas também servem, a exemplo das informações sobre grandes contratos ou grandes postagens, à decisão de alocação de recursos de forma balanceada, no seqüenciamento necessário, desde que obtida a identificação dos diferentes tipos de produtos que necessitarão ser tratados, com suas quantidades e prazos de tratamento.

Nesse caso, fala-se do Plano Mestre de Produção, com a abrangência temporal de curto a médio prazo (de 1 a 12 meses), que estabelecerá os horários de entrada das

¹⁰ Em um cenário de crescente mecanização da atividade de triagem, aumentam a cada dia as possibilidades de recebimento antecipado de informações a respeito do volume de objetos que uma unidade receberá para tratamento, pois as máquinas efetuam a contagem dos objetos e essa informação pode ser transmitida eletronicamente até a unidade de destino.

diferentes equipes de trabalho, seus tamanhos e as regras lógicas de sua movimentação para execução das diversas tarefas.

Considerando as duas possibilidades de utilização da previsão de demanda com base em séries históricas, depreende-se que não seriam suficientes levantamentos somente de dados agregados de tráfego de objetos. Para a elaboração do Plano Mestre de Produção, é imprescindível que os dados sejam coletados discriminando tão detalhadamente quanto possível os diferentes tipos de objetos.

4.2.1. Levantamento de dados

O detalhamento dos levantamentos de tráfego para alimentação da série histórica deve atender desde as necessidades do planejamento agregado até as da programação diária da produção. Portanto, é imprescindível que sejam registradas separadamente as quantidades de objetos, de acordo com sua prioridade (urgentes e não-urgentes), formato (FN, SE e E), par origem x destino (OL-PL, OL-OL, PL-OL e PL-PL) e nível de pré-separação (pré-triados e misturados), conforme classificações descritas nos itens 3.2.1 e 3.2.2 do capítulo anterior.¹¹

A forma de utilização dessas informações será apresentada nas seções correspondentes a cada uma das etapas do modelo de gestão da capacidade produtiva. Neste ponto, cabe tecer algumas considerações quanto ao método de coleta dos dados, posto que o se constitui em tarefa onerosa e com certo grau de complexidade, devido ao detalhamento necessário. A contagem exaustiva de cada objeto a ser trabalhado tomaria

¹¹ FN é Formato Normal; SE, semi-embarçoso; E, embarçoso; OL, outras localidades; e PL, própria localidade

mais tempo que o próprio tratamento da carga, razão pela qual torna-se óbvia a necessidade do estabelecimento de um gabarito ou de outro método de aproximação.

Segundo MACHLINE *et alli* (1972, p.235), "se o número de itens for muito grande, será mais interessante pesá-los e dividir o peso total pelo peso de um item, obtendo-se assim, indiretamente, o número de itens. A pesagem é uma forma de medição. Em geral, é mais rápido medir do que contar, pois a contagem só é eficaz quando é rápida. Os métodos de medição são métodos aproximados, enquanto os de contagem poderiam ser exatos, não fossem os erros humanos causados pela fadiga ou displicência."

Em levantamento efetuado no Centro de Triagem de Porto Alegre–CT/PAE no ano de 1996, a alternativa da pesagem mostrou-se bastante apropriada, desde que foram identificados grupos de objetos com pesos aproximados (buscando evitar altos desvios-padrões) e sua pesagem se deu de forma separada. Assim, a partir da estimativa de um peso médio unitário para cada grupo de itens, pôde-se calcular a quantidade de itens para tratamento a partir da simples pesagem das cargas recebidas.

Foram identificados 05 (cinco) tipos de objetos com características aproximadas de peso unitário, os envelopes do tipo *data-mailer* (FN de peso muito reduzido), os FN urgentes, os FN não-urgentes, os SE urgentes e os SE não-urgentes. A diferença de peso entre objetos urgentes e não-urgentes de mesmo formato explica-se pelo fato de que a prioridade dos envios caracteriza nichos específicos de mercado e, como consequência, um perfil de conteúdo diferenciado nas remessas. Os objetos de formato embaraçoso (E), cujas quantidades são muito menores que as dos demais formatos,

apresentam uma variabilidade de pesos muito maior e, por isso, devem sempre ser exaustivamente contados.

4.2.2. Aplicação prática de técnica de previsão de demanda

Através da utilização de um exemplo prático, com dados históricos obtidos no CT/PAE, pode-se apresentar mais facilmente uma maneira de trabalhar as informações de tráfego mediante a aplicação de técnica simples para realizar a previsão de demanda.

Os dados da Figura 4.2 referem-se a quantidades totais de objetos, representando, portanto, a demanda agregada. Naturalmente, sem dispor dos dados específicos por produto, essa previsão de demanda não poderá fornecer informações úteis à elaboração do plano mestre ou da programação diária da produção. No entanto, o exemplo permanece válido como demonstração da técnica proposta.

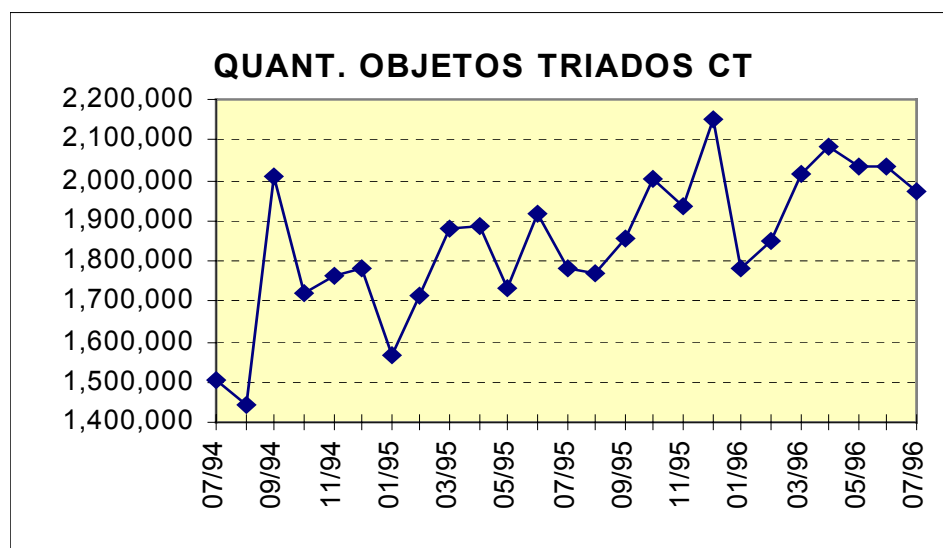


Figura 4.2 – Gráfico de evolução de tráfego no CT Porto Alegre.

Em uma rápida análise dos dados, que representam a média diária de objetos triados pelo CT/PAE, calculada mensalmente a partir de registros diários efetuados no período de julho de 1994 a julho de 1996, pode-se observar uma tendência de crescimento na demanda. Embora não seja tão facilmente identificável a existência de sazonalidades na curva, sabe-se que esta é uma característica típica do serviço postal, onde se verificam picos de volume nos últimos meses do ano e quedas significativas nos períodos das férias de verão.

Para isolar os efeitos da sazonalidade, a aplicação de uma média móvel abrangendo períodos de 12 meses foi realizada, e os resultados se apresentam no gráfico da Figura 4.3. A média foi centrada no último mês considerado em cada etapa de cálculo, o que determina a necessária exclusão de 11 períodos. A curva resultante, muito próxima de uma reta, demonstra uma clara tendência de crescimento da demanda, desconsiderada a sazonalidade característica do negócio.

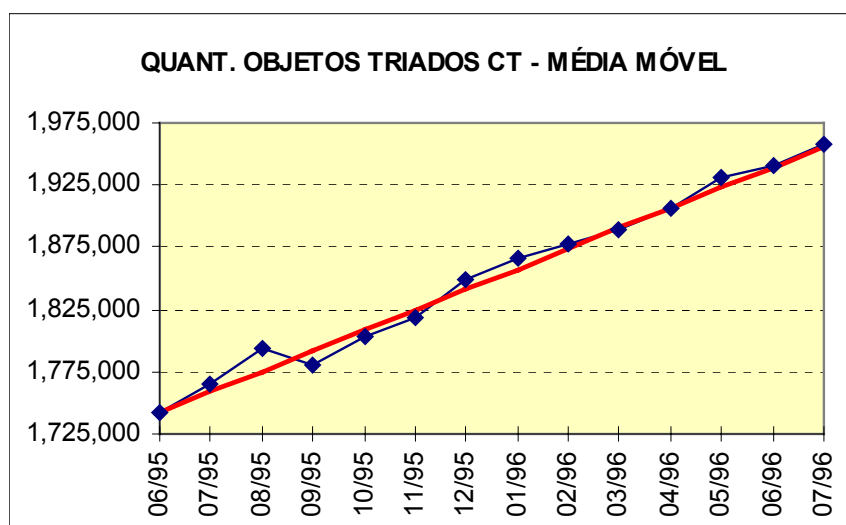


Figura 4.3 – Média móvel de 12 meses do tráfego no CT Porto Alegre.

Através de uma regressão linear, pode-se obter uma fórmula que caracterize matematicamente a tendência de crescimento da demanda, representada no gráfico pela linha reta:

$$\text{Demanda} = 1.726.341 \text{ obj} + 16.400 \text{ obj} \times \text{Mês}$$

A variável “Mês” é uma transformação dos períodos em uma seqüência que começa em 01 (junho de 1995) e vai até 14 (julho de 1996). Assim, lançando na fórmula o valor de Mês=15, teríamos a previsão para agosto de 1996, assim como, para Mês=27, a de agosto de 1997.

Porém, como esta curva de tendência está desazonalizada, é necessário que se faça uma correção dos valores projetados, de acordo com os meses correspondentes. Essa correção pode ser feita com a utilização de índices de sazonalidade, obtidos a partir da comparação dos valores originais com as médias móveis calculadas

A variação encontrada corresponde à sazonalidade, que indica os percentuais de variação históricos de cada mês. O gráfico da Figura 4.4 apresenta os índices encontrados a partir dos dados anteriores.

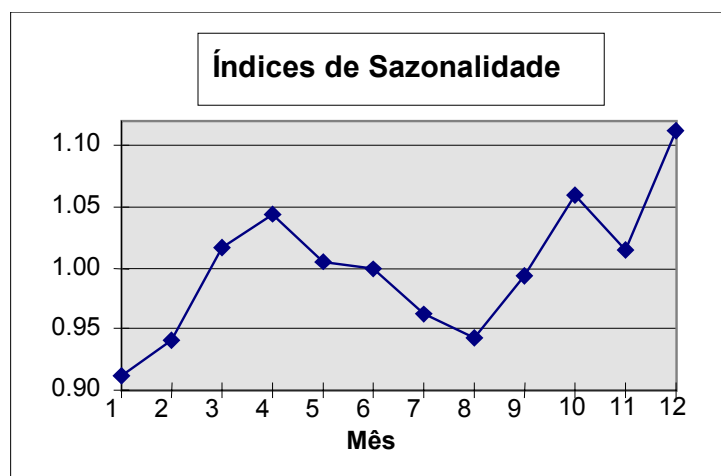


Figura 4.4 – Índices mensais de sazonalidade.

Pode-se observar que o tratamento dos dados aponta para a existência de dois picos, nos meses de dezembro e de abril. Considerando o mês de junho (índice de 1,00) como base, pode-se afirmar que em dezembro (índice de 1,11) se verifica um crescimento de 11% na demanda, e que janeiro (índice de 0,91) apresenta uma queda de 9%. Comparando o mês de menor demanda com o de pico, verifica-se haver uma queda de cerca de 18% no número de objetos triados, pois

$$1,00 - \frac{0,91}{1,11} = 0,18$$

Este é um dado importante para o dimensionamento de capacidade, pois permite que se elaborem escalas de férias do pessoal com limites predeterminados de liberação adequados a cada mês do ano. Se o tamanho da equipe (capacidade instalada) for calculado com base na carga de trabalho de dezembro (pico), pode-se estabelecer como regra o afastamento por férias de até 18% dos empregados em janeiro, de no máximo 6% em abril e de nenhum em dezembro, conforme demonstrado na Tabela 4.1.

	Índices Sazon.	Proporção do pico (Dez)	Diferença do pico (Dez)
Jan	0.91	82%	18%
Fev	0.94	85%	15%
Mar	1.02	92%	8%
Abr	1.04	94%	6%
Mai	1.00	90%	10%
Jun	1.00	90%	10%
Jul	0.96	86%	14%
Ago	0.94	85%	15%
Set	0.99	89%	11%
Out	1.06	95%	5%
Nov	1.01	91%	9%
Dez	1.11	100 %	Zero

Tabela 4.1 – Redução percentual da demanda com relação ao mês de pico.

Quanto à previsão de demandas futuras, então, há que se projetar a tendência da curva desazonalizada e posteriormente corrigi-la com os índices de sazonalidade. Assim, utilizando-se os dados anteriormente apresentados, a previsão para um período de 12 meses resultaria na evolução apresentada na Tabela 4.2.

	Projeção Linear	Índices Sazon.	Valores Corrigidos
ago/96	1.972.337	0,94	1.859.113
set/96	1.988.737	0,99	1.976.999
out/96	2.005.137	1,06	2.123.345
nov/96	2.021.536	1,01	2.051.243
dez/96	2.037.936	1,11	2.265.678
jan/97	2.054.336	0,91	1.871.437
fev/97	2.070.735	0,94	1.947.799
mar/97	2.087.135	1,02	2.123.183
abr/97	2.103.535	1,04	2.195.168
mai/97	2.119.935	1,00	2.129.956
jun/97	2.136.334	1,00	2.136.577
jul/97	2.152.734	0,96	2.071.871

Tabela 4.2 – Previsão de demanda corrigida pelos índices de sazonalidade.

Entrando com os valores da Tabela 4.2 no gráfico original, pode-se verificar visualmente, na Figura 4.5, o resultado das projeções para um período de 12 meses. O desenho da curva permite que se identifiquem simultaneamente a tendência de crescimento e a repetição de um padrão de sazonalidade, ambos oriundos dos dados históricos.

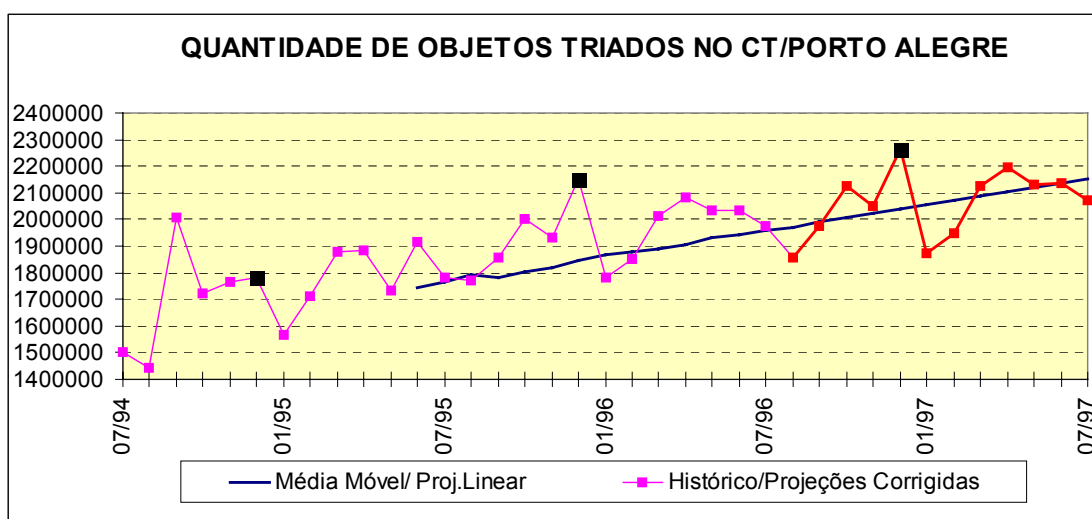


Figura 4.5 – Demanda futura projetada para o tráfego do CT/PAE.

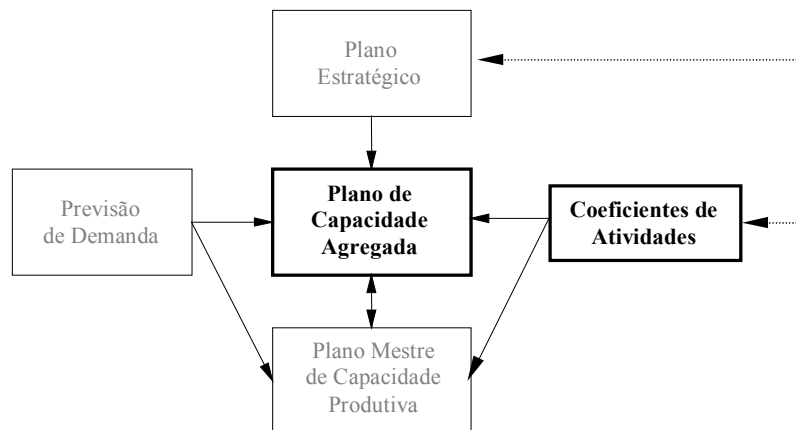
A atualização mensal deste gráfico possibilitaria a identificação do momento futuro em que a capacidade disponível no presente não será compatível com a demanda, o que se constituiria em excelente subsídio para o Planejamento Agregado, embasando decisões relativas a contratação ou dispensa de pessoal, aquisição de equipamentos etc.

A projeção também poderia ser feita para um nível desagregado de dados, o que poderia auxiliar na identificação prévia de uma tendência de alteração no perfil da demanda. É possível que haja um crescimento mais acentuado dos objetos urgentes, ou que o quadro de origens e destinos também esteja se alterando, em resposta, por exemplo, a mudanças geo-econômicas. Cabe considerar, no entanto, que os erros implícitos a qualquer técnica de previsão aumentam na medida em que se desagregam os produtos investigados.

Mudança adotada a partir de agosto de 1996 na forma de levantamento dos dados e, principalmente, no peso médio unitário dos objetos considerado para calcular as quantidades, inviabilizou a comparação das previsões indicadas na Tabela 4.2 ou na Figura 4.5. com os dados reais de tráfego verificados.

Esse fato, no entanto, não diminui o valor do exercício teórico, mesmo porque sempre haverá inúmeros fatores que poderão determinar a não confirmação de previsões. O importante é que tais fatores ou ocorrências, como, por exemplo, a desativação de um determinado serviço ou significativas variações em preços ou tarifas, sejam devidamente registrados e utilizados para embasar análises comparativas entre os comportamentos previsto e verificado da demanda.

4.3. O Planejamento Agregado



O Planejamento Agregado de capacidade em um Centro de Triagem parte do dimensionamento da carga de trabalho diária, expressa em “Horas.homem” ou, mais freqüentemente, em “Min.homem” ou “Homem.min”. A unidade “Homem.min” se faz mais usual devido à ordem de grandeza dos tempos-padrões de atividades, normalmente expressos em centésimos de minuto por item trabalhado.

Calculada, então, a carga de trabalho correspondente à demanda diária prevista, a capacidade necessária resultará da divisão desse montante pela jornada diária, expressa em minutos, de um empregado, descontados os tempos previstos de paralisação para ginástica laboral preparatória, necessidades fisiológicas etc. A capacidade necessária será expressa em “Homens”, ou seja, indicará o número de trabalhadores necessários para absorver a carga calculada.

4.3.1. Tempos-padrões – coeficientes de atividades

A ECT já adota o estabelecimento de tempos-padrões para as diversas atividades desempenhadas em suas áreas operacionais. Os assim chamados "coeficientes de atividades" representam o tempo médio, em minutos, de processamento de um item, por um empregado. Sua unidade de medida, portanto, é "Homem.min/item".

A definição dos coeficientes passa pela descrição detalhada da atividade, resultado de uma definição da seqüência mais efetiva de movimentos. As medições de tempos são efetuadas em diversas regiões do país, em número estatisticamente definido como o correspondente a uma amostra significativa. A Tabela 4.3 fornece exemplos dos coeficientes de atividades específicas de Centros de Triagem.

Atividade	Formato Normal Pré-Triado	Normal	Semi-Embaraçoso	Emba-raçoso	Geral
Esvaziamento de contêineres	-	-	-	-	5,00
Abertura de malas	-	-	-	-	1,15
Esvaziamento de caixetas	-	-	-	-	0,50
Preparação de caixetas	-	-	-	-	1,00
Triagem de objetos	0,01	0,03	0,04	0,09	-
Confecção de amarrados	-	0,64	0,69	-	-
Fechamento de malas	-	-	-	-	0,97

Tabela 4.3 – Coeficientes de atividades de Centros de Triagem (em Homem.min/item).

Calculados como tempos médios, naturalmente os coeficientes de atividades apresentam-se como medidas determinísticas e, como tal, distintas da realidade. Estudos preliminares do autor deste trabalho identificaram que, apesar do grande número de fatores que influenciam em variações desses tempos – condições ambientais, pressão de supervisores, consciência profissional ou destreza dos operadores – , a validade da medida de tendência central (a média, no caso) é reforçada pelo grande número de

operadores envolvidos, em especial nas operações de triagem. No entanto, o aprofundamento desse estudo específico pode mostrar-se de grande relevância para a ECT.

4.3.2. A carga de trabalho

O cálculo da carga de trabalho, que corresponde à transformação de uma demanda expressa em número de itens para uma variável expressa em Homem.min , obedece à seguinte equação

$$\text{Carga de trabalho} = \sum Q_i \cdot c_i \quad , \text{ onde}$$

i = tipo de processamento/item a ser trabalhado;

Q_i = quantidade de itens a passar diariamente pelo processamento do tipo i ; e

c_i = coeficiente de atividade do processamento/item tipo i .

A tradução da demanda em carga de trabalho expressa em Homem.min é fundamental para a programação da produção, porque consolida atividades de naturezas diversas em uma unidade de medida comum. Dessa maneira, correspondências de formato normal podem se somar às de formato semi-embaraçoso, bem como a atividade de triagem às de confecção de amarrados ou de abertura de malas postais.

A partir do já citado levantamento de outubro de 1996 no Centro de Triagem de Porto Alegre, pôde-se calcular os percentuais de carga de trabalho associados a cada grupo de atividades, apresentados na Tabela 4.4. As proporções refletem naturalmente os métodos e procedimentos operacionais existentes e, portanto, dizem respeito particularmente ao CT/PAE e devem ser verificadas periodicamente para validação, especialmente quando de alterações nas rotinas operacionais.

Grupo de atividades	Participação na carga de trabalho total
Recebimento da carga e preparação para triagem	10,5%
<i>Triagem</i>	<i>72,0%</i>
Confecção de amarrados	11,0%
Fechamento de malas	6,5%

Tabela 4.4 – Distribuição da carga de trabalho por grupo de atividades.

Pôde-se constatar que a participação percentual da carga associada à atividade de triagem em relação à carga total era muito mais significativa que as demais (72%) e, além disso, mostrava-se inalterada nos diferentes dias do levantamento. Essa constatação autorizou que se concluísse favoravelmente à dispensa, em levantamentos futuros, da coleta de informações relacionadas a número de contêineres, malas, caixetas e amarrados, pois a partir simplesmente da quantidade de objetos a serem triados pode-se estimar a carga de trabalho total da unidade.

Em outubro de 1997, o levantamento efetuado no CT/PAE permitiu que se efetuasse uma relevante análise do comportamento da demanda no que diz respeito a dois aspectos extremamente importantes para o dimensionamento de capacidade no médio prazo: a investigação de possíveis sazonalidades, mensal ou semanal, e a desagregação da carga urgente da carga total, detalhando seus comportamentos de demanda.

A comparação entre a carga de trabalho dos diferentes dias da semana, representada no gráfico da Figura 4.6, mostrou um perfil de considerável estabilidade da carga urgente de terça a sexta-feira, e um pico de demanda da carga não-urgente na segunda-feira que compensa a redução da carga urgente, promovendo, por fim, uma estabilidade de segunda a sexta-feira para a carga total.

O sábado mostra-se um dia de significativa redução da carga, situação naturalmente explicável pelo fato de que as cargas originadas na própria localidade são extremamente reduzidas no dia em que a maior parte dos escritórios estão fechados. As agências dos correios que abrem aos sábados operam somente pela manhã.

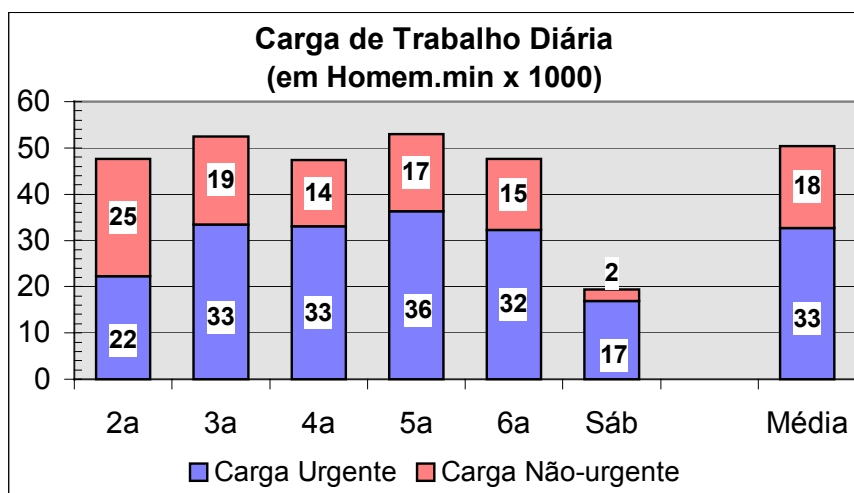


Figura 4.6 – Evolução semanal da carga de trabalho no CT/PAE (outubro de 1997).

Por outro lado, a distribuição da carga de trabalho no decorrer dos 31 dias do mês de outubro de 1997 não apresenta variações significativas que pudessem indicar a existência de sazonalidades mensais. Contudo, a comparação do comportamento da carga urgente com o da carga total mostra-se verdadeiramente relevante como subsídio para a decisão do nível de capacidade a se instalar.

No gráfico da Figura 4.7 pode-se observar que a média diária de carga total durante o mês de outubro de 1997 superou o pico de carga urgente, ocorrido no segundo dia do período. Essa informação respalda a instalação de capacidade compatível com a média diária de demanda total, que, além de ser 51% maior que a média da carga

urgente (50 mil contra 33 mil Homem.min), também supera seu valor máximo (47 mil Homem.min).

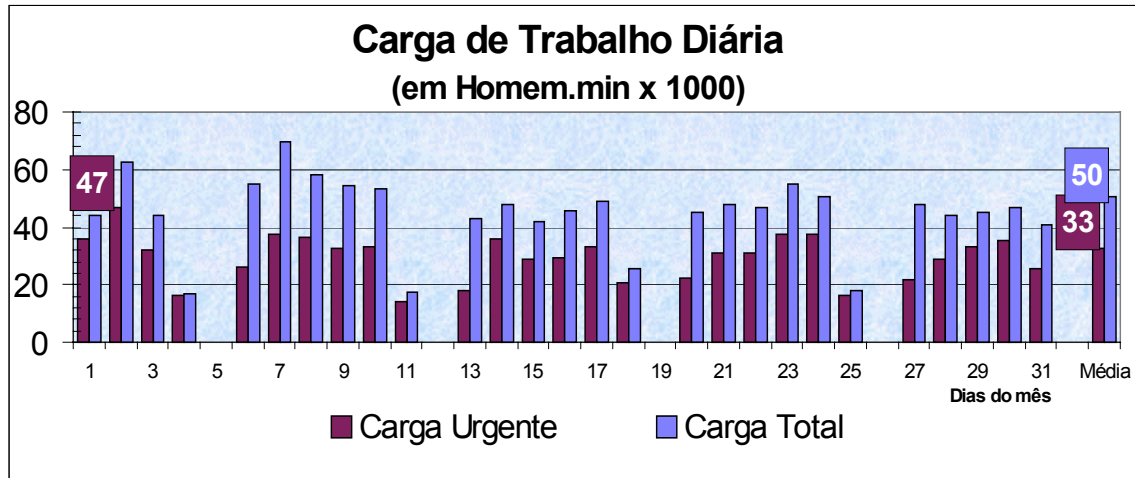


Figura 4.7 – Evolução diária da carga de trabalho no CT/PAE (outubro de 1997).

A verificação definitiva dessa possibilidade é ilustrada no gráfico da Figura 4.8, onde estão representadas como curvas de crescimento as demandas acumuladas da carga urgente e da carga total e a capacidade a ser instalada, também acumulada, de modo a corresponder à demanda total média diária. A capacidade diária alocada é fixa, exceto pela redução de 50% aos sábados e pela sua inexistência aos domingos.

A curva da capacidade (em verde) nunca é ultrapassada pela da demanda urgente (carga urgente) e, apesar de mostrar-se insuficiente para tratar toda a carga não-urgente recebida no período dos dias 7 a 14, a parcela excedente é recuperável no dia seguinte. No final do período, a capacidade acumulada supera apenas ligeiramente a demanda, uma situação que indica uma minimização do desperdício de recursos (considerando-se que a capacidade ociosa não poderá ser aproveitada no futuro).

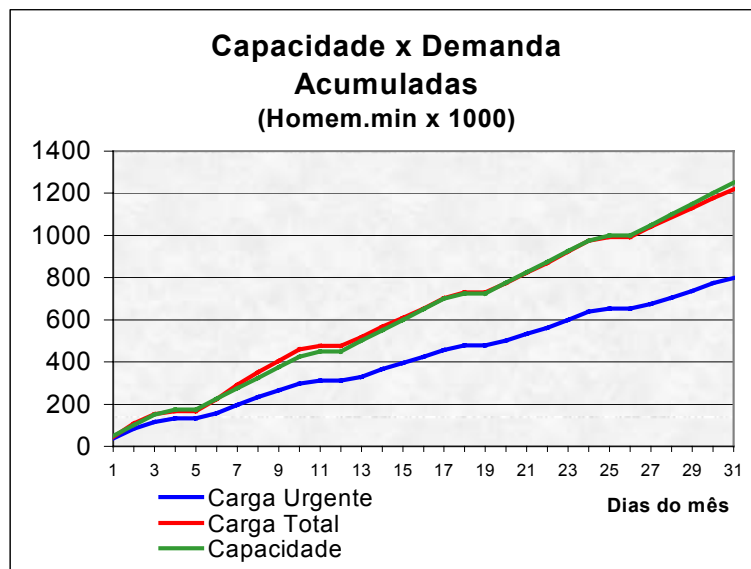


Figura 4.8 – Curva de demandas e capacidade acumuladas (CT/PAE, outubro de 1997).

4.3.3. O dimensionamento de efetivo

A tradução do montante de capacidade necessária calculada em termos de recursos a serem disponibilizados é o cálculo do número de empregados necessários, também descrito como “dimensionamento do efetivo” da unidade, obtido como resultado da fórmula

$$\text{N}^{\circ} \text{ Empregados} = \frac{\text{Carga de trabalho}}{J}$$

onde J = duração da jornada de trabalho diária de um empregado.

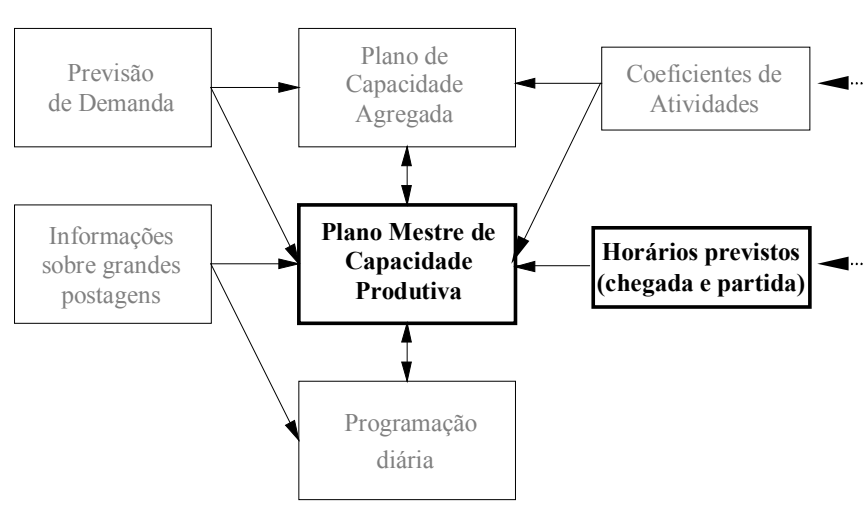
Das jornadas diárias de trabalho J são deduzidos, normalmente, um período de 15 min para realização de ginástica preparatória e um percentual de 10% do saldo da primeira dedução, por conta de paralisações indispensáveis (necessidades fisiológicas e pequenos intervalos de descanso), caracterizando uma ociosidade média aceitável.

Assim, por exemplo, de uma jornada de 480 min (8 horas), restam como tempo efetivo de produção

$$[480 - 15] - 10\% [480 - 15] = 418,5 \text{ min/dia.}$$

A administração da jornada de trabalho dos empregados, determinante do quantitativo necessário, deve, observadas as restrições impostas pela legislação trabalhista, buscar a otimização do aproveitamento do pessoal. Não seria sensato, porém, tentar aumentar o resultado da equação acima apresentada reduzindo, por exemplo, o percentual de ociosidade aceitável. Assim como a ginástica preparatória, promovida com vistas à redução da incidência de tendinites e problemas ortopédicos, as pequenas interrupções na atividade laboral são imprescindíveis para a obtenção dos índices de produtividade buscados.

4.4. O Plano Mestre de Capacidade Produtiva



O Plano Mestre resulta de um desdobramento do Plano Agregado de Capacidade, e visa a subsidiar a gestão da capacidade em um horizonte de tempo menor.

No caso de um Centro de Triagem, esse médio prazo entre o foco da programação diária e o plano agregado pode ser estabelecido como um período de 1 a 12 meses.

Como foi exposto na seção anterior, mesmo na elaboração do Plano Agregado faz-se necessário algum tipo de desagregação da carga com vistas a calcular o nível de capacidade necessário. No Plano Mestre, não somente os diferentes itens com seus respectivos coeficientes de atividade precisam ser conhecidos, mas também seus horários de chegada na unidade, sua prioridade de tratamento e seus horários de saída.

A Figura 4.9 representa graficamente a chegada e a partida das cargas urgentes e não urgentes do Centro de Triagem de Porto Alegre, possibilitando uma análise das prioridades considerando não apenas as características intrínsecas aos objetos recebidos mas também o tempo disponível para seu tratamento.

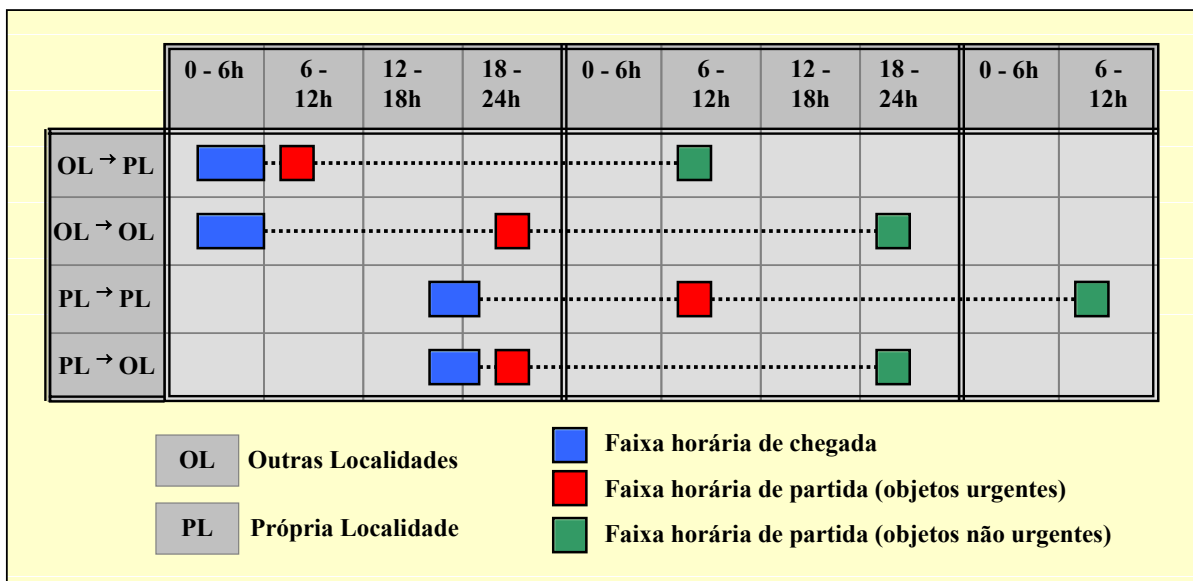


Figura 4.9 – Faixas horárias de chegada e partida dos objetos segundo origem e destino.

Pode-se verificar, pela representação esquemática, que o tratamento das cargas urgentes recebidas de outras localidades e destinadas a Porto Alegre, bem como as

recebidas de Porto Alegre e destinadas a outras localidades são as que têm de ser tratadas nos menores intervalos de tempo, constituindo-se em setores críticos de atuação.

Para uma avaliação completa sob essa perspectiva de identificar as atividades críticas, resta agregar ao desenho da Figura 4.9 a demanda associada a cada um dos lotes de correspondências recebidos nas faixas horárias indicadas. Como os volumes recebidos contêm objetos de diferentes formatos e níveis de pré-separação, a avaliação depende da utilização do conceito anteriormente exposto de carga de trabalho.

O gráfico da Figura 4.10 representa a carga média diária de triagem, expressa em Homens.min, levantada durante a semana de 13 a 21/10/96 no Centro de Triagem de Porto Alegre. As colunas estão dispostas no gráfico de acordo com a faixa horária prevista de chegada das diversas linhas de transporte e de acordo com o setor da unidade responsável

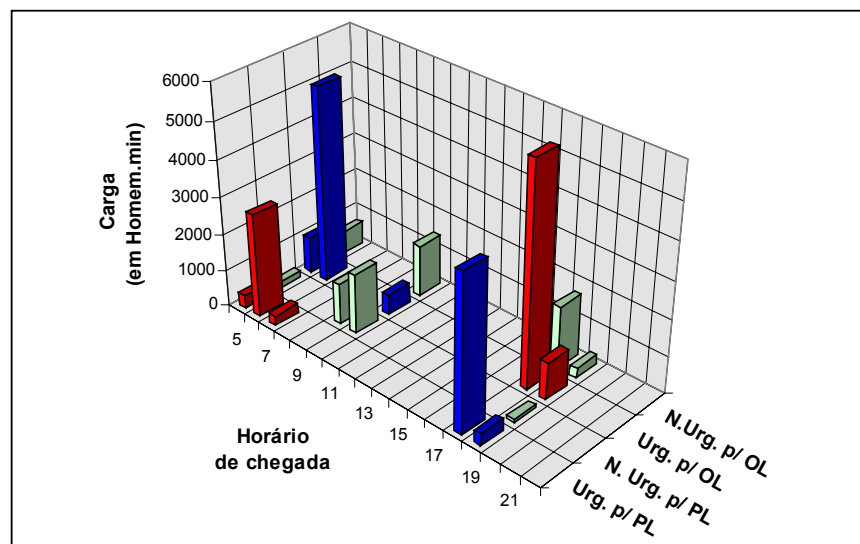


Figura 4.10 – Carga de trabalho média diária por prioridade e faixa horária de chegada (CT/P AE, outubro de 1996).

As colunas verdes do gráfico referem-se às cargas associadas aos objetos não urgentes e as azuis aos objetos urgentes cujos horários de saída não são críticos em relação aos horários de chegada. As colunas vermelhas representam as cargas urgentes com tempos de tratamento escassos, as mesmas citadas como críticas na análise da Figura 4.9.

A partir da identificação das cargas de trabalho com tempo escasso para escoamento, pode-se complementar a análise de dimensionamento da capacidade comparando as necessidades nos picos de atividade com o montante de recursos calculados na avaliação global (incluindo a carga não urgente) da carga de trabalho diária. Essa comparação pode ser visualizada graficamente no exemplo apresentado na Figura 4.11.

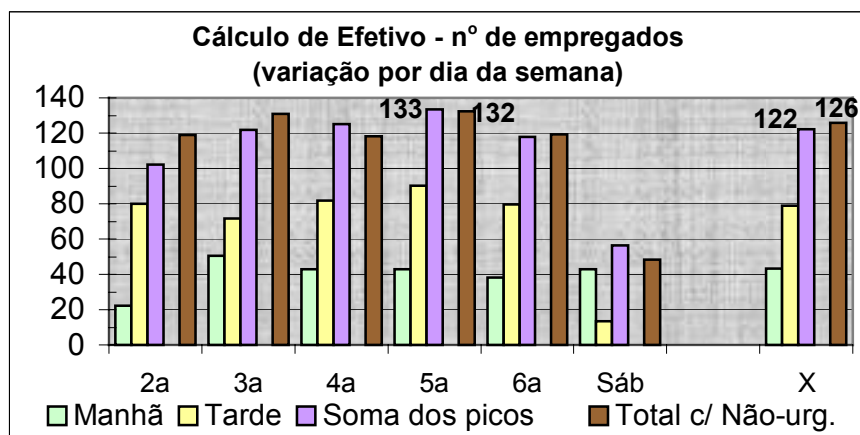


Figura 4.11 – Comparação do efetivo necessário pela carga global com o da carga urgente nos picos, por dia da semana (CT/PAE, outubro de 1997).

Na avaliação da carga global, feita na seção em que se discutiu o planejamento agregado, concluiu-se pela viabilidade de utilização da carga média diária para dimensionamento do efetivo, pois as eventuais faltas de capacidade somente pareciam prejudicar o tratamento de parte da carga não-urgente. No entanto, a avaliação

considerando os picos de atividade mostra que essa abordagem não é a mais adequada. A variação semanal apresentada na Figura 4.11 mostra as quintas-feiras como dias de maior movimento não só na demanda total mas também naquela que afeta as atividades críticas de tratamento de cargas urgentes nos períodos de maior escassez de tempo.

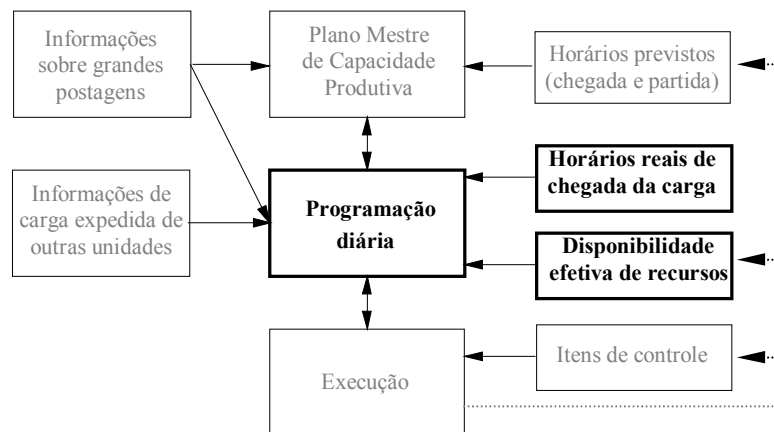
Assim, essa variabilidade determina que o dimensionamento do efetivo operacional seja baseado neste pico semanal, já que a utilização de horas-extras não aparece como recurso alternativo viável nessa situação, a não ser dispendo de recursos de outras unidades operacionais, como agências e centros de distribuição, o que traz uma série de dificuldades adicionais ao processo de gestão.

Outras variabilidades inerentes ao processo, que não foram consideradas no exemplo apresentado, são as que dizem respeito aos horários de chegada das cargas. Eventuais atrasos implicam a redução do tempo disponível para o tratamento da carga recebida, exigindo, conseqüentemente, capacidade superior à inicialmente dimensionada. Essa variável, diferentemente do comportamento da demanda, pode ser controlada pela empresa. A gestão adequada dos processos do transporte, portanto, é extremamente relevante a gestão de capacidade produtiva nos centros de tratamento.

Com a identificação das atividades críticas, considerando a urgência e o tempo de tratamento das diferentes cargas recebidas, o Plano Mestre encerra o dimensionamento adequado da capacidade produtiva. Nessa esfera do processo de gestão se determinam não só o número de empregados necessários para a unidade, mas também sua divisão em equipes de trabalho com horários diferenciados de atuação. As Figuras 4.9 e 4.10 indicam claramente a necessidade de constituição de 2 equipes (manhã e tarde).

O acompanhamento da evolução da demanda pelo plano mestre, por outro lado, deve gerar informações ao planejamento agregado no sentido de atualizar seus parâmetros de dimensionamento de capacidade no médio ou longo prazo, pois o perfil de concentração de cargas urgentes, os horários de chegada das cargas e até mesmo os tempos de processamento dos itens trabalhados podem alterar-se com o passar do tempo.

4.5. A Programação Diária



Definidos os horários de entrada do pessoal, bem como os tamanhos de cada equipe de trabalho, as contingências do dia-a-dia é que irão determinar o sucesso ou não dos dimensionamentos realizados. Há uma série de variáveis que podem influir positiva ou negativamente na aplicação dos planos traçados para o tratamento dos objetos recebidos com a qualidade e celeridade necessárias.

Duas delas dizem respeito às já citadas variabilidades do montante das cargas recebidas e dos horários reais de suas chegadas. A terceira, não menos relevante, refere-se ao efetivo comparecimento de todos os empregados esperados em cada jornada de

trabalho. Assim como a questão do cumprimento dos horários do transporte, o índice de absenteísmo da força de trabalho também é variável relativamente controlável pela gestão administrativa, cujas ações nesse sentido não são objeto deste trabalho.

No entanto, cabe aqui discorrer sobre possíveis alternativas de ação para resolver, na programação diária, as eventuais ocorrências de insuficiência de capacidade. Tão importante quanto prover os gerentes de alternativas de ação é estabelecer regras para sua aplicação, sem o que torna-se difícil, além de garantir a minimização dos prejuízos, avaliar o desempenho desses profissionais.

Como já foi dito anteriormente, a restrição de tempo para conclusão dos trabalhos faz com que a utilização de horas extraordinárias não se constitua em medida eficaz diante da constatação de que a capacidade disponível será insuficiente para escoar a carga dentro dos prazos estabelecidos. Considerando as dificuldades de adaptação de empregados alocados em atividades administrativas para a atividade operacional, bem como sua usual atuação em horários distintos daqueles onde ocorrem os picos de atividades, conclui-se pela inadequabilidade de tentativas de equilibrar a demanda e a capacidade por meio de reforço da segunda.

Dessa forma, resta adotar um sistema de priorização secundário das cargas a serem tratadas, de modo a reduzir a quantidade de objetos não triados ao final do período disponível para tratamento. Como já foi explicado anteriormente, a cada tipo de objeto estão associados coeficientes de triagem distintos, o que faz com que alguns sejam triados em taxas de produção maiores que os demais. Portanto, a priorização do

tratamento de objetos pré-triados, por exemplo, tende a reduzir as eventuais sobras na unidade de tratamento, em termos de quantidade de itens.

Ao analisarmos especificamente o centro de triagem, pode parecer que essa medida não traga benefício algum, pois a carga de trabalho que restará para o momento seguinte não depende dessa escolha. Pensando globalmente, no entanto, há que se considerar que a unidade seguinte no fluxo postal irá prejudicar-se sensivelmente caso receba uma carga reduzida em um dia e outra aumentada no dia seguinte. Como os objetos pré-triados e os misturados deixarão de distinguir-se quando de sua saída do centro de triagem, vê-se que essa é de fato uma opção interessante ao sistema.

É necessário, também, que os centros de triagem recebam informações a respeito de critérios complementares de diferenciação de prioridades inerentes aos remetentes ou destinatários dos objetos. Embora só haja dois tipos de urgência contratada quando da postagem dos objetos de correspondência, a não distribuição no prazo previsto de alguns tipos de envios pode gerar maior insatisfação e prejuízo aos clientes que outros. É o caso, por exemplo, dos documentos de cobrança (com prazos de vencimento) e dos extratos de movimentação bancária, ou dos jornais e revistas (perceíveis por desatualização) e das malas diretas com propaganda.

Cabe ressaltar, ainda, que alguns fatores de desequilíbrio na relação capacidade–demanda podem manter-se por alguns dias, como por exemplo a incidência de licenças médicas de empregados ou dificuldades em estradas ou aeroportos possibilitando prever repetições de atrasos na chegada das cargas. Nesses casos, o reforço de capacidade pode e deve ser buscado para os dias que se prevê sejam atingidos por essas ocorrências.

O reforço de capacidade mais adequado para períodos de poucos dias de dificuldades é a convocação de empregados de outras equipes para atuarem, em regime extraordinário, como auxílio àquelas desfavorecidas pelas contingências. No entanto, dependendo das restrições legais que possa haver, considerando os horários de trabalho contratados, há que se considerar também a subcontratação de pessoal temporário como alternativa interessante.

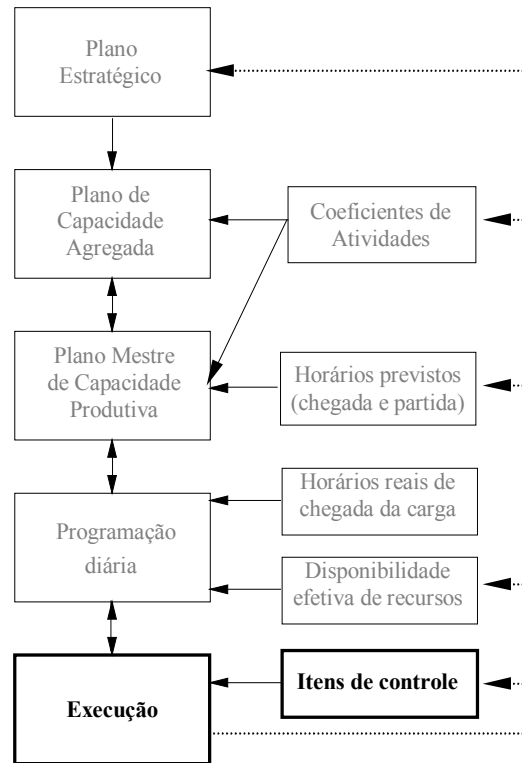
Outra consideração relevante a respeito da programação diária diz respeito à inversão de prioridade no tratamento das cargas quando da ocorrência de atrasos significativos na chegada de cargas urgentes. Como a capacidade ociosa não é recuperável, é imperioso que uma equipe sem carga urgente para tratar processe a carga não-urgente disponível, mesmo porque os momentos em que esse tratamento deveria ocorrer serão provavelmente utilizados para escoar a carga urgente atrasada.

Esse procedimento pode implicar não só a inversão de prioridades de uma equipe mas também a troca de tarefas entre duas equipes distintas, ou seja, a ociosidade da primeira equipe deve ser aproveitada no tratamento da carga originalmente destinada à segunda, e vice-versa. Para tanto, é necessário que se adotem mecanismos que propiciem a multifuncionalidade dos operadores de triagem.

A multifuncionalidade dos operadores de triagem consiste em evitar a especialização em planos de triagem de importação ou de exportação, cujas direções de separação dos objetos naturalmente são diferentes. Em se tratando de objetos

devidamente endereçados com o código de endereçamento postal, as perdas de produtividade decorrentes da não especialização tendem a ser menores.

4.6. A Execução – Controle



A importância da etapa de execução dentro do modelo de gestão da capacidade proposto está relacionada principalmente com as atividades de registro de informações que devem ser levadas a cabo juntamente com a operação propriamente dita.

Tanto as informações relacionadas a eventos independentes, como os dados de tráfego de objetos e os horários de chegada das cargas, quanto as ligadas ao desempenho da unidade, como taxa de produção obtida, sobras ou restos de carga por tratar, devem ser objeto de cuidadosa operação de registro para garantir a alimentação

do sistema de informações que permitirá rever a estrutura da unidade, ampliar ou reduzir a capacidade instalada, redefinir horários de entrada e saída dos operadores, substituir empregados não adaptados às atividades, entre outros.

É importante separar esse tipo de atividade das relacionadas com a supervisão e orientação aos operadores durante o processamento das tarefas. Naturalmente, o ideal é que se possa construir um formato de coleta de dados que privilegie o envolvimento dos próprios executores do processo. Alguns itens de controle, contudo, podem merecer a dedicação exclusiva de planilheiros ou anotadores.

A seguir, procura-se elencar uma série de itens de controle, aos quais podem ser agregados outros tantos, agrupados de acordo com a natureza das informações que pretendem fornecer.

4.6.1. Itens de controle da demanda

Esses itens são basicamente os já exaustivamente discutidos dados de tráfego, necessários para subsidiar os diversos níveis de planejamento de capacidade. São, portanto, as quantidades ou pesos de objetos recebidos, de acordo com sua categoria, formato, nível de pré-separação, origem e destino.

4.6.2. Itens de controle da produtividade

Há dois tipos básicos de produtividade normalmente calculados pelas organizações: a produtividade física e a produtividade econômica. O primeiro tipo deriva da comparação entre unidades produzidas e a quantidade de recursos físicos

envolvidos em sua produção. Os recursos físicos podem ser medidos em número de horas de trabalho dos operadores, número de operadores, número de máquinas etc.

A produtividade econômica, como o próprio nome indica, compara os resultados financeiros com os custos da produção. Quanto mais abrangente a definição dos custos do processo mais efetivo será o indicador. Portanto, não só as despesas operacionais com pessoal e materiais podem ser consideradas mas também o aluguel ou depreciação de máquinas e instalações.

A comparação também pode ser feita entre unidades produzidas e os custos da unidade produtiva, gerando uma produtividade mista (física e econômica), especialmente no caso de processos intermediários como o do tratamento em um Centro de Triagem, que pode ser considerado um centro de custos mas não de receitas.

Esses indicadores servirão basicamente para comparação entre o desempenho de unidades similares, embora as despesas totais de uma unidade possam também ser comparadas com a remuneração dos serviços, mesmo que sejam somente parcialmente por ela prestados, para ratificar (ou não) a viabilidade econômica desses serviços.

A busca de melhores resultados nos indicadores de produtividade (aumento dos índices) tende a repercutir positivamente nos resultados econômicos da empresa, desde que as ações de melhoria contemplem sempre o médio e o longo prazo, sendo para tanto reguladas por princípios de qualidade e éticos que não comprometam a imagem da empresa e sua participação no mercado.

Os indicadores de produtividade propostos para o Centro de Triagem são:

- Produtividade da equipe de triagem - resultado da divisão do número de objetos tratados pelo número de operadores de triagem em atividade no dia;
- Produção individual dos operadores de triagem - anotações do número de objetos tratados por cada operador, discriminado por formato e nível de pré-separação; e
- Despesas totais por objetos triados - resultado da divisão das despesas totais da unidade pelo número total de objetos tratados.

4.6.3. Itens de controle da qualidade

SHINGO (1996b) estabelece com clareza a diferença entre “controle” e “monitoramento” da qualidade, ao caracterizar o primeiro como uma “inspeção na fonte”, atividade que acompanha o processamento, garantindo a correção da execução das operações, e o segundo como “inspeção informativa”, que ocorre ao final do processo, constatando a ocorrência de defeitos ou não conformidades e fornecendo *feedback* ao planejamento ou à programação da produção.

Embora o controle, na concepção de SHINGO, seja a atividade que possibilita a busca da “qualidade zero defeitos”, pois corrige os desvios durante a execução das operações, não deve ser descartado o monitoramento, que, através da utilização de mecanismos como as cartas de controle, possibilitam apontar disfunções do processo.

O principal erro ou defeito de operação nos processos inerentes a um Centro de Triagem consiste no encaminhamento de um objeto a uma direção diferente da solicitada pelo cliente, ou seja, um erro de triagem. O processamento dos objetos mal

encaminhados¹², quando recebidos em local indevido, garante naturalmente a correção do erro, reencaminhando-o para a direção correta. Mais grave, porém, é a eventual ocorrência de danos à integridade física dos objetos, em especial quando da impossibilidade de identificação do endereçamento do destinatário.

Outro erro usual é a não observação dos procedimentos de faceamento e encabeçamento dos objetos ao preparar os amarrados ou preencher as caixetas que serão encaminhados a outro setor da unidade ou à unidade subsequente no fluxo postal. A falta de cuidado com relação a esse aspecto irá gerar um transtorno à etapa posterior de triagem.

Por outro lado, a qualidade da operação de um Centro de Triagem está associada fortemente aos prazos de encaminhamento dos objetos que por ele são tratados. A maneira mais prática de monitorar o cumprimento dos prazos por unidades de tratamento é verificar a existência de resíduos ou restos de carga não tratada. A existência de restos, ou seja, carga que por suas características de urgência e de origem e destino deveria ter sido tratada e não foi (ou foi tratada mas não a tempo de ser embarcada nas linhas de transporte), pode indicar dois tipos de problema: capacidade não adequada à demanda ou atraso na chegada da carga à unidade.

Como a responsabilidade pelos atrasos na chegada da carga não pode ser imputada ao Centro de Triagem, essas situações devem ser objeto de indicador específico, que servirá tanto ao órgão responsável pela gestão do transporte quanto ao

¹² “Mal encaminhado” é a designação genérica consagrada nos correios para caracterizar um item que chega em unidade ou setor de processamento diverso do solicitado ou indicado pelo endereçamento.

Centro de Triagem. Embora o Centro de Triagem não seja gestor desse processo, seu monitoramento será útil para o desenho de planos de contingência que deverão ser adotados com vistas a amenizar as conseqüências dessas não conformidades.

Os indicadores específicos de restos gerados por desbalanceamento entre capacidade e demanda, associados a outros indicadores como os de produtividade e de recursos humanos, fornecerão informações essenciais ao planejamento de capacidade e a revisões de processos operacionais na unidade.

Da mesma forma que o Centro de Triagem pode ter sua programação alterada e o tratamento dos objetos sofrer atrasos em função da chegada da carga em horários posteriores aos previstos, a expedição e a entrega das cargas já tratadas para encaminhamento às unidades de destino após o horário limite também pode gerar transtornos às equipes de carregamento dos veículos e atrasos nas linhas de transporte.

Por essa razão, faz-se necessário avaliar também o desempenho dos Centros de Triagem no que diz respeito ao cumprimento dos horários de passagem da carga expedida para os setores responsáveis pelo carregamento dos veículos.

Portanto, são os seguintes os itens de controle da qualidade propostos para um centro de triagem:

- Índice de objetos mal encaminhados - quociente entre o número de objetos mal encaminhados pela unidade, informados por outras unidades através de instrumentos de comunicação de irregularidades, e o total de objetos processados;
- Índice de objetos danificados - quociente entre o número de objetos danificados encaminhados pela unidade, informados por outras unidades

- através de instrumentos de comunicação de irregularidades, e o total de objetos processados;
- Índice de unitizadores mal organizados - quociente entre o número de unitizadores mal organizados expedidos pela unidade, também informados pelas unidades clientes, receptoras das expedições do centro de triagem, e o total de unitizadores expedidos;
 - Resto de carga - quantidade de objetos recebidos nos horários previstos que deveriam ser tratados e expedidos no dia (a tempo de serem embarcados nas linhas de transporte) e não foram;
 - Atraso de Chegada de Carga - espaço de tempo decorrido entre o horário previsto e o horário real de chegada de cada linha de transporte, indicando a o volume de carga contida; e
 - Atraso de Entrega de Carga - espaço de tempo decorrido entre o horário previsto e o horário real de entrega de uma carga pelo CT para a equipe de carregamento de veículos.

4.6.4. Itens de controle da capacidade

Como já foi dito anteriormente, no dia-a-dia da operação, faz-se necessário levantar o número de ausências não previstas de colaboradores, de modo que qualquer redução da capacidade produtiva seja imediatamente identificada e controlada por meio da adoção de planos de contingência.

Além desse objetivo imediato, o registro de comparecimento dos empregados possibilita calcular o índice de absenteísmo da unidade. Identificar as causas de afastamentos diversos dos programados (férias, treinamento etc.) permite atuar sobre elas, e reduzir a utilização de horas extraordinárias, recurso excelente para lidar com flutuações de demanda que, no entanto, pode elevar exageradamente os custos da unidade quando não utilizado criteriosamente.

Propõe-se, então, a utilização dos seguintes itens de controle:

- Posições de trabalho a descoberto - diferença entre o número de posições de trabalho necessárias e o de posições efetivamente cobertas;
- Absenteísmo - porcentagem de dias não trabalhados em relação ao número máximo calculado com base na lotação da unidade; e
- Horas-extras - quantidade de horas-extras utilizadas pela unidade.

4.7. O Sistema de Informações

O modelo proposto contém várias partes, estágios ou níveis de abrangência. Seu desenho reflete o sistema orgânico que é a empresa, onde um encadeamento das diversas esferas de atuação possibilita que os diversos horizontes de tempo sejam contemplados de forma harmoniosamente interrelacionada.

O sucesso desse interrelacionamento, contudo, depende da instituição de um sistema de informações que viabilize a comunicação ágil e eficaz de todas as ocorrências, necessidades ou determinações que possam afetar o desempenho da empresa junto ao seu ambiente de atuação.

A gestão da capacidade produtiva, por tudo o que já foi explicitado nas seções anteriores, também possui esse caráter abrangente e multinivelado, com entradas e saídas de informações que alimentam e retroalimentam os gestores de cada esfera de decisão. Embora o foco deste trabalho não seja o desenvolvimento desse sistema de informações, é imprescindível que se ressalte sua importância, de forma a recomendar

sua elaboração para estudos posteriores que visem a implantar o modelo aqui descrito e proposto.

4.7. Considerações Finais

Este capítulo tratou basicamente de detalhar cada etapa do processo de gestão da capacidade produtiva de um Centro de Triagem de correspondências, seguindo a lógica de um modelo esquemático, apresentado em seu início. O modelo, baseado em similares existentes na bibliografia revisada, contempla três horizontes de atuação: o longo, o médio e o curto prazo, ou, vale dizer, o nível estratégico, o nível tático ou gerencial e o nível operacional ou de execução.

Em sua essência, a proposta contida no texto consiste, ao defender a utilização do modelo, em sistematizar a adoção de uma série de medidas voltadas à coleta de dados, seu tratamento para geração de informações gerenciais e a utilização dessas informações com vistas a garantir a manutenção de níveis de serviço adequados por meio de uma gestão científica da capacidade produtiva nos Centros de Triagem de correspondências.

Embora algumas das técnicas citadas sejam de conhecimento da empresa alvo deste trabalho, sua utilização nem sempre se dá de forma adequada, visto que, conforme citado no Capítulo III, não há efetiva sistematização dos processos, por exemplo, de cálculo de efetivo. A programação diária com base em dados consistentes de perfis de

demanda e de produtividade depende, muitas vezes, de iniciativas individuais de gestores nem sempre dotados do ferramental necessário.

A previsão de demandas futuras deve atender não somente a projeções de longo prazo, mas também a necessidades de médio ou curto prazo, sendo utilizada como instrumento alavancador de incrementos necessários de capacidade nesses horizontes temporais. Em um cenário de volumes crescentes de postagem de correspondências, paradoxalmente estimulada pela revolução digital, a não utilização dessas ferramentas e a conseqüente adoção permanente da estratégia de acompanhamento da demanda tende invariavelmente a provocar insatisfação de clientes devido ao não atendimento de expectativas com relação ao nível de serviço oferecido.

Por fim, a definição e utilização sistemática de indicadores de avaliação de performance das unidades operacionais complementa, enquanto atividade de controle, o fluxo iterativo do modelo, retroalimentando com informações essenciais os níveis de planejamento e programação da produção. A padronização dos indicadores propicia a avaliação comparativa de desempenho entre diferentes unidades. Mais importante, porém, é a convicção de que a mensuração se coadune com os objetivos da organização, evitando-se estabelecer diretrizes operacionais contrárias ao planejamento estratégico.

Como já foi dito anteriormente, o modelo apresentado depende fortemente da utilização de um eficiente sistema de informações, cuja elaboração não se inclui nos objetivos deste trabalho. Seu desenvolvimento, portanto, constitui-se em excelente oportunidade para estudos futuros.

CAPÍTULO V

Conclusão

O ambiente de acirrada competição entre as empresas dos diversos setores da economia mundial torna imprescindível a gestão adequada do binômio qualidade e produtividade para a sobrevivência de qualquer organização. Genericamente, a qualidade resume-se a atender as exigências ou necessidades dos clientes, e a produtividade, em fazê-lo de maneira economicamente viável.

O ponto crítico de um processo de gestão das operações que se empenhe em manter uma empresa bem posicionada no mercado é adequar a capacidade produtiva às necessidades apontadas pela demanda, considerando tanto a demanda presente quanto a futura. Essa adequação não pode desconsiderar o ônus que pode representar a ociosidade causada por um super dimensionamento de capacidade.

A importância fundamental da gestão da capacidade produtiva não se restringe à indústria manufatureira. Pelo contrário, reveste-se de importância ainda maior na indústria de serviços, onde capacidades não utilizadas perdem-se para sempre, pois não existe a alternativa de “produzir para estocar”.

A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, às vésperas do terceiro milênio, prepara-se para uma radical mudança que deverá ocorrer no setor postal. Onde uma parcela bastante significativa de suas receitas advém de serviços monopolizados, como a distribuição de correspondências, deve instaurar-se até o ano de 2010 um ambiente de competição.

Toda a sua rede operacional deve naturalmente ser objeto de análises minuciosas com vistas a uma necessária modernização e adaptação a essa nova realidade. Contudo, as unidades de tratamento da carga postal, em especial os Centros de Triagem, por serem o coração do sistema postal, centralizando e redistribuindo todas as correspondências confiadas aos correios, tendem a concentrar os primeiros esforços nesse sentido.

A adequada gestão da capacidade produtiva dessas unidades é essencial para a garantia de cumprimento dos prazos de distribuição dos objetos que por elas passam. Considerando seu porte e a quantidade de itens ali tratados, pode-se também depreender que o montante das despesas operacionais a elas associadas representam uma parcela relevante dos custos globais dos serviços em cuja prestação estão envolvidas.

5.1. Contribuições do trabalho

A aplicação prática de conceitos da Engenharia de Produção a uma empresa de correios não é novidade, como já foi referido no capítulo da revisão bibliográfica. No entanto, pretende-se que este trabalho possa contribuir em reforçar a idéia de generalização da aplicabilidade dos conceitos de gestão de processos.

Este trabalho buscou identificar possíveis lacunas no modelo de gestão de capacidade atualmente existente para os Centros de Triagem e oferecer, à luz das teorias da Administração e da Engenharia de Produção, alternativas de complementação desse modelo. O foco da atenção foram as unidades não mecanizadas, onde a triagem das correspondências é feita de forma manual, e que, portanto, se caracterizam como mão-de-obra intensivas.

Com base em exemplos extraídos da bibliografia pesquisada, foi apresentado um modelo sistêmico de gestão que contempla os três horizontes do planejamento, programação e controle da capacidade produtiva em Centros de Triagem manuais. O planejamento estratégico e o planejamento de capacidade agregada, no longo prazo, o

plano mestre de produção, no médio prazo, e a programação diária, no curto, foram encadeados logicamente com a descrição de uma série de entradas e saídas de informações que amalgamam os diferentes níveis de atuação.

Cada etapa ou segmento do modelo proposto mereceu a indicação de técnicas específicas que podem agregar valor às atividades que são atualmente desenvolvidas pelos correios com vistas a gerenciar o balanceamento entre a capacidade e a demanda.

Onde existem hoje coletas de dados sem o detalhamento e a sistematização adequados, buscando exclusivamente demandar acréscimo de recursos no longo prazo, propõe-se requisitos para os levantamentos que contemplem também a avaliação da capacidade no curto e médio prazo, inclusive mediante a realização de projeções de demandas futuras com base nas séries históricas registradas.

Associados aos métodos cálculo de efetivo já utilizados pela empresa, apresentam-se, com exemplos práticos, técnicas de representação gráfica da priorização de cargas e de dimensionamento do efetivo de pessoal considerando simultaneamente os picos de atividade e a carga de trabalho total. A consideração dos picos de atividade deve ser adotada nos diferentes horizontes de tempo, identificando as sazonalidades semanais, mensais e anuais da demanda e trabalhando-as por meio de ajustes da capacidade produtiva.

Por fim, itens de controle devem ser acompanhados sistematicamente com vistas a monitorar a efetividade do modelo de gestão da capacidade produtiva e, em última análise, da gerência da unidade. Além dos usuais indicadores de qualidade que avaliam

o prazo de tratamento dos objetos que passam pelos Centros de Triagem, propõem-se sistematizar também o registro de dados de horários de chegada e partida de cargas, de quantidades de itens ou carga de trabalho restante ao final de cada etapa de processamento, entre outros.

5.2. Sugestões de trabalhos futuros

As delimitações deste trabalho podem constituir-se em indicações de temas para a realização de trabalhos futuros. Enquadram-se nisso:

- O desenvolvimento de um aplicativo informatizado para lançamento de dados de tráfego e de contingências, como número de empregados presentes e horários de chegada das cargas, com possibilidade de simulação para teste de alternativas de ação no curto, médio e longo prazo.
- O desenvolvimento de um sistema de informações gerenciais abrangente, cujos relatórios subsidiem não somente os diversos níveis de gestão da unidade mas também a gerência regional.
- Aplicação do modelo proposto em uma unidade real (implantação piloto), considerando as naturais dificuldades decorrentes de qualquer mudança que envolva a cultura gerencial.
- Adaptação do modelo para os Centros de Triagem mecanizados, bem como para outros tipos de unidades operacionais dos correios (agências, centros de tratamento de encomendas, centros de distribuição).

CAPÍTULO VI

Bibliografia

1. ANTUNES JÚNIOR, José A. Valle. O Mecanismo da Função de Produção: Análise de Sistemas Produtivos do Ponto de vista de Uma Rede de Processos e Operações. Versão Preliminar. 1995
2. Apostila do curso Gestão da Produtividade Aplicada aos Correios. Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. Brasília, 1997.
3. BLENKINSOP, S. A. ; BURNS, N. Performance measurement revisited. International Journal of Operations & Production Management. London, v.12, n.10, p.17-25, 1992.

4. BUFFA, E. S. Administração da produção. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1972. 2v. 780 p.
5. _____. Operations management: the management of productive systems. New York: John Wiley & Sons, 1976. 686 p.
6. CHAMBERS, John C.; MULLICK, Satinder K.; SMITH, Donald D. How to choose the right forecasting technique. Harvard Business Review. Boston, p.45-74, Jul-Aug 1971.
7. CHIAVENATO, Idalberto. Administração: teoria, processo e prática. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985. 381 p.
8. COOLEY, J.L.; LANDEL, R. D.; FAIR, R. R. Production operations planning & control: text & cases. San Francisco: Holden-Day, 1977. 848 p.
9. GIANESI, Irineu G. N.; CORRÊA, Henrique L. Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente. São Paulo: Atlas, 1996. 233 p.
10. GOLDRATT, Eliyahu M. A síndrome do palheiro: garimpando informação num oceano de dados. São Paulo: Educator, 1991. 243 p.
11. GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff. A meta. São Paulo: Educator, 1994.
12. KAPLAN, Robert S. Measuring manufacturing performance: a new challenge for managerial accounting research. The Accounting Review. London, v.58, n.4, p.686-705, Oct. 1983.
13. MACHLINE, Claude; MOTTA, Ivan de Sá; WEIL, Kurt; SCHOEPS, Wolfgang. Manual de administração da produção. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1972. 2 ed. 2 v. 617 p.
14. MENEZES, Alex; PERONI, Fábio. Simulação computacional do setor de importação do centro de triagem de Porto Alegre. Anais do Seminário Técnico de Gestão da Produtividade Aplicada aos Correios. Brasília, ECT. p. 147-152, 1996.
15. MONKS, Joseph G. Operations management: theory and problems. New York: McGraw-Hill, 1977. 671 p.
16. _____. Administração da produção. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 502 p.
17. NEGROPONTE, Nicholas. A vida digital. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 210p.
18. PERONI, Fábio. Desenvolvimento de método para dimensionamento do efetivo do Centro de Triagem de Porto Alegre. Gerência de Operações da Diretoria Regional do Rio Grande do Sul da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, Porto Alegre, 1996.

19. Trabalho de dimensionamento de efetivo do Centro de Triagem de Porto Alegre – CT/PAE. Gerência de Operações da Diretoria Regional do Rio Grande do Sul da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, Porto Alegre, 1997.
20. Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal - PASTE. Ministério das Comunicações, Brasília, 1995.
21. RIGGS, James L. Production systems: planning, analysis and control. New York: John Wiley & Sons, 1970. 604 p.
22. RODRIGUES, Luís H. Developing an approach to help companies synchronise manufacturing. Tese de Doutorado. Department of Management Science, University of Lancaster, UK. 1994.
23. ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. A dissertação de mestrado em administração: proposta de uma tipologia. Porto Alegre, UFRGS, 1994.
24. RUSSOMANO, Vítor Henrique. Planejamento e acompanhamento da produção. São Paulo: Pioneira, 1976. 217 p.
25. SCHROEDER, Roger G. Operations management: decision making in the operations function. New York: McGraw Hill, 1989. 3 ed. 794 p.
26. SHINGO, Shigeo. O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 291 p.
27. SHINGO, Shigeo. Sistemas de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 380 p.
28. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1997. 726 p.
29. SOUZA, Carlos Vicente. O problema geral do planejamento de produção. Trabalho da disciplina de PCP, PPGEP/UFRGS, Porto Alegre, 1994.
30. VOLLMANN, Thomas E.; BERRY, William L.; WHYBARK, D. Clay. Manufacturing planning and control systems. Homewood: Business One Irwin, 1992. 3 ed. 844 p.
31. WERT, Steven D.; BARD, Jonathan F.; DESILVA, Anura; FEO, Thomas A. A simulation analysis of advanced concepts for semi-automated mail processing. Journal of the Operational Research Society. London, v.42, n.12, p. 1071-1086, 1991.
32. WHEELWRIGHT, Steven C. Japan - where operations really are strategic. Harvard Business Review. Boston, p. 67-74, Jul-Aug 1981.

33. ZACCARELLI, Sérgio B. Administração estratégica da produção. São Paulo: Atlas, 1990. 134 p.