

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA,
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**“ESTRATÉGIA DE MANUFATURA”, “SISTEMA DE PCP” E
“SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO”: UM
ESTUDO DE CASO**

LUIZ GUSTAVO SIEGERT SCHUCH

Florianópolis – SC
outubro/1998.

LUIZ GUSTAVO SIEGERT SCHUCH

**“ESTRATÉGIA DE MANUFATURA”, “SISTEMA DE PCP” E
“SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO”: UM
ESTUDO DE CASO**

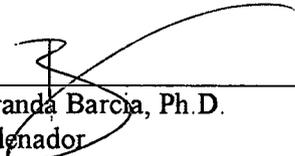
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção, com concentração na Área de Inovação e Avaliação Tecnológica.

Florianópolis – SC
Outubro/1998

LUIZ GUSTAVO SIEGERT SCHUCH

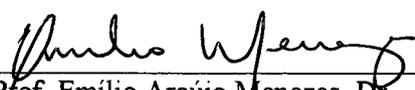
**“ESTRATÉGIA DE MANUFATURA”, “SISTEMA DE PCP” E
“SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO”: UM
ESTUDO DE CASO**

Esta dissertação foi julgada adequada à obtenção do Título de MESTRE, especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

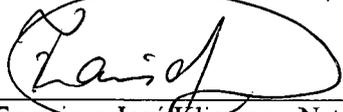


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador

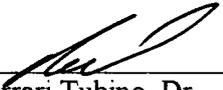
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Emílio Araújo Menezes, Dr.
Orientador



Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.
Membro



Prof. Dálvio Ferrari Tubino, Dr.
Membro

AGRADECIMENTOS

À Brahma – Unidade Filial Santa Catarina, por ter viabilizado o estudo de caso apresentado neste trabalho.

Ao Prof. Emílio A. Menezes, pela orientação e apoio dados durante o curso.

A todos os amigos que, de alguma forma, se envolveram, incentivaram e acompanharam as etapas do meu projeto pessoal de obter o Título de Mestre em Engenharia de Produção.

À minha mãe Brigitte , meu irmão Marcelo, meu irmão Felipe e sua família; pessoas que formam a base que me impulsiona a crescer pessoal e profissionalmente.

E especialmente ao meu pai Ronaldo, pelas sugestões, apoio e dedicação como revisor do texto da dissertação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - O AMBIENTE COMPETITIVO	1
1.2 - OBJETIVO DO TRABALHO	2
1.3 - ESTRUTURA.....	3
1.4 - LIMITES.....	3
PARTE I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
2 - O PAPEL ESTRATÉGICO DA MANUFATURA	5
2.1 - A MUDANÇA DE CENÁRIO	5
2.2 - ESTRATÉGIA DA ORGANIZAÇÃO E ESTRATÉGIA DE MANUFATURA	6
2.3 - CONCEITO DE ESTRATÉGIA DE MANUFATURA.....	9
2.4 - CONTEÚDO BÁSICO DA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA.....	10
2.5 - FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA	13
2.5.1 - Definição das dimensões competitivas.....	13
3 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	16
3.1 - INTRODUÇÃO.....	16
3.2 - SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	19
3.2.1 - Recursos Físicos.....	21
3.2.2 - Recursos de Gerenciamento.....	21
4 - SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	23
4.1 - CONCEITO	23
4.2 - MÉTODOS DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	25
4.3 - FILOSOFIA TRADICIONAL.....	25
4.3.1 - MRP II - Manufacturing Resources Planning.....	26
4.3.1.1 - Planejamento de Materiais.....	27
4.3.1.2 - Planejamento dos Recursos	29
4.4 - SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO.....	32
4.4.1 - Just-in-Time - JIT.....	34
4.4.2 - Técnica <i>Kanban</i>	35
4.4.3 - Planejamento da Produção no Sistema Toyota.....	37
4.5 - TEORIA DAS RESTRIÇÕES - TOC.....	38
4.5.1 - Medidas de Desempenho da TOC	40
4.5.2 - Restrições.....	41

4.5.3 - Princípios da TOC	43
4.5.4 - <i>Software</i> OPT.....	44
4.6 - COMPARATIVO ENTRE OS TRÊS MÉTODOS: MRP II, JIT, OPT.....	44
4.6.1 - Os métodos em relação à melhoria contínua.....	47
4.6.2 - Algumas limitações.....	49
5 - SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	52
5.1 - INTRODUÇÃO.....	52
5.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS.....	55
5.2.1 - Requisitos Importantes	57
5.3 - COMPLEMENTARIDADE ENTRE OS ELEMENTOS DE GERENCIAMENTO.....	57
PARTE II - ESTUDO DE CASO.....	59
6 - INTRODUÇÃO.....	59
6.1 - MÉTODO.....	59
6.2 - LIMITES.....	59
6.3 - DESCRIÇÃO DA EMPRESA	60
6.4 - DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA UNIDADE FILIAL SANTA CATARINA.....	62
7 - ESTRATÉGIAS DA EMPRESA.....	66
7.1 - ANÁLISE ESTRUTURAL DA INDÚSTRIA DE CERVEJA NO BRASIL.....	66
7.2 - ESTRATÉGIA CORPORATIVA DA CIA. CERVEJARIA BRAHMA.....	70
7.3 - ESTRATÉGIA DE MANUFATURA.....	72
7.3.1 - Objetivos da Filial Santa Catarina	74
8 - SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	75
8.1 - DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO DA UNIDADE FILIAL SANTA CATARINA.....	75
8.1.1 - Módulo de Distribuição.....	76
8.1.2 - Módulo de Planejamento da Produção.....	78
8.1.3 - Módulo de Planejamento de Insumos.....	80
8.2 - DESCRIÇÃO DA POLÍTICA DE ESTOQUES.....	81
9 - SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	82
9.1 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA	82
10 - DIAGNÓSTICO.....	90
10.1 - CONSIDERAÇÕES QUANTO A ESTRATÉGIA DE MANUFATURA	90
10.2 - CONSIDERAÇÕES QUANTO AO SISTEMA DE PCP UTILIZADO	91
10.3 - CONSIDERAÇÕES QUANTO AO SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO UTILIZADO	94
11 - CONCLUSÃO.....	96
12 - BIBLIOGRAFIA.....	99

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - RELAÇÃO HIERÁRQUICA ENTRE ESTRATÉGIA CORPORATIVA E ESTRATÉGIA DE MANUFATURA.....	8
FIGURA 2 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA CUJA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA ESTÁ CENTRADA EM QUALIDADE, CUSTO E FLEXIBILIDADE.	18
FIGURA 3 - SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	20
FIGURA 4 - SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	24
FIGURA 5 - DATAS DA LIBERAÇÃO DAS ORDENS DE FABRICAÇÃO DOS COMPONENTES P' E P'', E DA ORDEM DE MONTAGEM DO PRODUTO P.	29
FIGURA 6 - FLUXO DO "KANBAN".	36
FIGURA 7 - COMBINAÇÃO DE PRODUÇÃO CONTRA-PEDIDO E DE PRODUÇÃO ANTECIPADA.	39
FIGURA 8 - DESDOBRAMENTO HIERÁRQUICO DE MEDIDAS.	53
FIGURA 9 - SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO X REAVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA.....	54
FIGURA 10 - RELAÇÃO ENTRE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO E A ESTRATÉGIA DE MANUFATURA.	58
FIGURA 11 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA PLANTA DA UNIDADE FILIAL SANTA CATARINA.	64
FIGURA 12 - MODELO DE GERENCIAMENTO DA UNIDADE FILIAL SANTA CATARINA.	73
FIGURA 13 - RECEBIMENTO DAS MALHAS DE FORNECIMENTO.....	78
FIGURA 14 - DESDOBRAMENTO DOS OBJETIVOS PELOS MÉTODOS "FAIXA BRANCA" E "FAIXA MARROM".....	85
FIGURA 15 - REPOSIÇÃO JUST-IN-TIME DE ESTOQUE FIXO.	94

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - AS MÚLTIPLAS DIMENSÕES: TEMPO, QUALIDADE, CUSTO E FLEXIBILIDADE.....	56
TABELA 2 - CONSUMO PER CAPITA DE CERVEJA	70
TABELA 3 - FÓRMULA DE CÁLCULO DE “INDICADORES DE DESEMPENHO”	83
TABELA 4 - INDICADORES DE DESEMPENHO DA UNIDADE FILIAL SANTA CATARINA	86
TABELA 5 - SISTEMA DE PREMIAÇÃO POR DESEMPENHO DAS UNIDADES DA CIA. CERVEJARIA BRAHMA	88
TABELA 6 - RELATÓRIO COM OS INDICADORES DE DESEMPENHO POR ÁREA DE RESPONSABILIDADE.....	89

SCHUCH, Luiz Gustavo S. “Estratégia de Manufatura, “Sistema de PCP” e “Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho”: um estudo de caso. Florianópolis, 1998. 101 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina.

Descritores: Estratégia; Métodos de Programação da Produção; Medição de Desempenho.

RESUMO

Com a competição cada vez mais acirrada entre as organizações cresce a necessidade das empresas adotarem uma Estratégia de Manufatura para orientar as atividades dos seus Sistemas de Produção, buscando centrar esforços para obter excelência em determinados atributos que a diferenciem dos concorrentes e conquistar, assim, vantagem competitiva nos mercados em que atuam.

Este trabalho discute os principais conceitos teóricos que abrangem a “Estratégia de Manufatura”, bem como dois importantes recursos de gerenciamento do Sistema de Produção – “Sistema de Planejamento e Controle da Produção” e “Sistema de Avaliação e Medição de Desempenho” - vitais para o alcance dos resultados propostos por uma estratégia.

Em complemento, também é apresentado um estudo de caso numa grande empresa industrial, com o intuito de demonstrar a aplicação prática dos conceitos abordados e discutir as diferenças encontradas, em relação aos pressupostos teóricos.

ABSTRACT

The increase of competition among organizations, brings companies necessity to adopt a Manufacturing Strategy to guide the system production activities in the search of excellence in critical attributes. This way, the company will be ahead of the competitors in terms of competitive advantage in his market.

This work discusses the main concepts involving the Manufacturing Strategy, as well as two important resources of the production management system: the Planning and Scheduling Production System , and the Performance Measurement System. Both considered essentials to reach the strategically proposed goals.

Also, the case study at a well-known industrial company is shown to demonstrate the practical application of the mentioned concepts and to discuss the main differences in relation to the theory.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - O AMBIENTE COMPETITIVO

Conforme se colhe da mídia, o cenário econômico mundial pode ser caracterizado, nos dias de hoje, por quatro fatores marcantes: forte concorrência, velocidade na disseminação de informações, evolução e renovação rápida da tecnologia, e crescente interdependência dos mercados em escala internacional. Este último veio romper definitivamente as tradicionais barreiras comerciais existentes entre os países, vindo a instituir a chamada “era da globalização”.

É neste ambiente de disputa que a Área de Manufatura das empresas - ou a Área Industrial - tem fundamental papel a desempenhar, auxiliando as organizações na conquista do que Michael Porter¹ denomina de “vantagem competitiva”. Vantagem competitiva, segundo Porter, é o conjunto de características construídas por uma empresa que a diferenciam dos concorrentes, permitindo um posicionamento mais vantajoso no mercado para garantir sua sobrevivência.

A vantagem competitiva pode ser conseguida através dos diferentes estágios da cadeia de valor de uma unidade empresarial: matéria-prima, pesquisa e desenvolvimento, fabricação, marketing, distribuição e serviços.²

¹ PORTER, Michael E. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

² SHANK, John K., GOVINDARAJAN, Vijay. *Gestão Estratégica de Custos: a nova ferramenta para a vantagem competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

Na medida em que a **fabricação** é um destes estágios, torna-se cada vez mais imperativo que as organizações percebam a Área de Manufatura como sendo um relevante ponto estratégico e não apenas mais um mero “centro de custos” dentro da empresa.

Desta maneira, para mostrar como a Área de Manufatura pode desempenhar este importante papel estratégico, destacamos três elementos: a Estratégia de Manufatura, o Sistema de Planejamento e Controle da Produção - PCP, e o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho.

A **Estratégia de Manufatura** define as dimensões competitivas e os *fatores críticos de sucesso* nos quais o Sistema de Produção deve centrar seus esforços.

O **Sistema de PCP** é responsável pelo suporte às decisões dos administradores da produção quanto ao gerenciamento do “Sistema de Produção”, auxiliando as tomadas de decisão em relação a ativação dos recursos físicos, isto é, “quando produzir?”, “quanto produzir?”, “quais recursos utilizar?”,...etc.

Finalmente, o **Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho** é que se encarrega de monitorar os resultados atingidos pelo Sistema de Produção, verificando se atendem aos níveis de desempenho exigidos nos *fatores críticos de sucesso* definidos pela Estratégia de Manufatura da organização.

1.2 - OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo do presente trabalho é identificar a vinculação entre Estratégia de Manufatura e Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho, discutindo-se também o papel do Sistema de PCP no gerenciamento da produção.

1.3 - ESTRUTURA

Para atingir o resultado a que se propôs, a presente dissertação está dividida em duas partes.

A **primeira parte** trata da fundamentação teórica, onde, nos capítulos 1, 2 e 3, a preocupação é esclarecer os conceitos da Estratégia de Manufatura e sua relação com o Sistema de Produção. O quarto e o quinto capítulo são dedicados, respectivamente, ao estudo dos três principais métodos que fundamentam o Sistema de Planejamento e Controle da Produção (MRP II, JIT e OPT), e dos principais elementos de um Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho.

A **segunda parte** apresenta um estudo de caso, realizado na Companhia Cervejaria Brahma - Unidade Filial Santa Catarina, no qual descreve-se a “Estratégia de Manufatura”, o “Sistema de Planejamento e Controle da Produção” e o “Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho” utilizados pela Unidade, discutindo-os à luz dos conceitos teóricos pesquisados na primeira parte do trabalho. Os capítulos 6 a 9 demonstram como é a prática da empresa em relação a estes três elementos do Sistema de Produção, e, na seqüência, o capítulo 10 traz um diagnóstico apontando as principais diferenças observadas entre a prática e a teoria.

Finalizando, o capítulo 11 contém as conclusões da dissertação.

1.4 – LIMITES

Na medida em que “Estratégia de Manufatura”, “Sistema de Planejamento e Controle da Produção” e “Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho” são assuntos que, apesar de correlacionados, mantêm uma certa independência e representam capítulos separados do estudo da Administração da Produção, para não incorrer num superdimensionamento a nossa tese limitou-se a uma revisão teórica dos seus “conceitos básicos”, sem a pretensão de esgotar a pesquisa bibliográfica ou

apresentar conclusões inéditas, tão grande já é a quantidade de pesquisa e conceitos existentes sobre os temas.

De outra parte, a empresa selecionada para o estudo de caso – Unidade Filial Santa Catarina, Cia. Cervejaria Brahma – tem a característica organizacional do tipo “galpão industrial descentralizado”, onde muitas decisões, principalmente as de implicações estratégicas, são de responsabilidade da Matriz. Como decorrência, nosso estudo de caso teve como limites o contexto organizacional descentralizado em que atua a referida Filial, sem prejuízos dos exemplos que foram trazidos à análise.

PARTE I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2 - O PAPEL ESTRATÉGICO DA MANUFATURA

2.1 - A MUDANÇA DE CENÁRIO

Eficiência em custo e nos índices de utilização de máquinas não são mais as únicas contribuições que a manufatura pode dar a uma organização. Atualmente, a concorrência entre os mercados se dá com base também em outros critérios, como por exemplo: produtos livres de defeitos e confiáveis, adequação dos produtos à qualidade desejada pelos clientes, pontualidade nos prazos combinados, velocidade de atendimento de pedidos, cumprimento de pedidos com lotes menores e maior frequência de entrega, flexibilidade para atender a fabricação diversificada de produtos, etc.

A maior prova desta mudança é a agressiva participação do Japão e demais países orientais - os chamados “Tigres Asiáticos” - no cenário manufatureiro mundial, onde reinavam absolutos países como EUA, Inglaterra e Alemanha. Apesar do sucesso das empresas japonesas ter sido inicialmente atribuído a seus baixos custos de mão-de-obra, é notório que os produtos japoneses passaram a destacar-se porque iniciaram uma competição não apenas com custos mais eficientes, mas também com superior qualidade e confiabilidade, assim como melhor resposta às necessidades e oportunidades do mercado. Como exemplo, em 1989, época em que foi publicado o original da obra de

Shingo³ com o título *A study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint*, um veículo “Celica” personalizado e comprado por encomenda especial na Toyota estava pronto para entrega em 10 dias. O tempo entre a colocação do pedido pelo vendedor na fábrica e a inclusão da solicitação junto à planta de montagem era de apenas 6 dias. O carro era produzido no prazo de 2 dias e havia uma margem adicional de 2 dias de segurança. Para os modelos *standard* a entrega era imediata.

O que mudou a mentalidade das fábricas japonesas foi “a conscientização de que a manufatura pode ser uma importantíssima arma competitiva desde que bem equipada e administrada, isto é, considerando a produção de forma compatível com sua importância”⁴, e ainda “... a manufatura já não pode ser encarada como um ‘mal necessário’ ... , mas como um setor que tem, como nenhum outro, o potencial de criar vantagem competitiva sustentada através do atingimento de excelência em suas práticas”⁵. Como se vê, o papel estratégico que a função manufatura deve ter na competitividade da organização como um todo e o conceito do uso da manufatura como um ativo estratégico não podem ser mais negligenciados pelos administradores que querem sobreviver na atual realidade competitiva.

2.2 - ESTRATÉGIA DA ORGANIZAÇÃO E ESTRATÉGIA DE MANUFATURA

Segundo Porter⁶, o Planejamento Estratégico é “em essência o desenvolvimento de uma fórmula ampla para o modo como uma empresa irá competir, quais deveriam ser as suas metas e quais as políticas necessárias para levar-se a cabo estas metas”. O Planejamento Estratégico está relacionado, assim, à análise do ambiente de concorrência em que a organização atua e a uma projeção de como a organização deverá atuar no futuro (visão de futuro), para manter-se competitiva. É o desenvolvimento de uma estratégia competitiva corporativa que guiará as ações da organização para alcançar esta visão de futuro.

³ SHINGO, Shigeo. *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1996.

⁴ CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N. *Just in Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*. São Paulo: Atlas, 1993.

⁵ Idem.

⁶ Op. cit.

Para Falconi⁷, o processo de Planejamento Estratégico da organização deve necessariamente incluir:

- a) plano de longo prazo (5 a 10 anos), onde se encontram definidas as estratégias (meios) para se atingir a Visão de Futuro (fins) da empresa. Estas estratégias objetivam trazer mudanças estruturais para o negócio;
- b) plano de médio prazo (3 anos), em que são estabelecidas metas em consonância com as estratégias do plano de longo prazo e feitas projeções financeiras que suportem as medidas para o atingimento dessas metas;
- c) plano anual, que carrega o detalhamento do primeiro ano dos planos de longo e médio prazo, com metas concretas e respectivos planos de ação, bem como o orçamento anual para implementá-los.

Na visão de Falconi⁸, as estratégias são formuladas no plano de longo prazo e implementadas no decorrer dos anos. Portanto, o plano de longo prazo é o documento que ilumina os planos de médio prazo e anual, apontando-lhes a “direção a seguir”.

Por sua vez, Corrêa e Giannesi⁹ afirmam ser desejável que o processo de desenvolvimento de estratégias possua as características abaixo:

- a) deve ser explícito;
- b) deve ser transmitido para toda a organização;
- c) deve ser um processo interativo baseado em negociações internas, as quais devem ocorrer com base em critérios que reflitam os serviços e produtos que uns prestam aos outros, sempre considerando a filosofia de cliente-fornecedor interno e procurando soluções que acomodem o universo viável de todos os setores;
- d) deve permitir o replanejamento sempre que eventos relevantes modificarem o meio no qual está inserida a organização e afetarem a sua situação competitiva.

⁷ CAMPOS, Vicente Falconi. *Gerenciamento pelas Diretrizes*. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.

⁸ Idem

⁹ Op.cit.

A Estratégia de Manufatura, definida de acordo com as orientações estabelecidas pela Estratégia Corporativa da organização, é a maneira pela qual a Área de Manufatura pretende contribuir para o alcance dos objetivos finais da organização.

A Figura 1, abaixo, demonstra a relação entre a Estratégia Corporativa e a Estratégia de Manufatura. Como se vê, desde logo o planejamento estratégico deve definir a estratégia da organização - ou Estratégia Corporativa - sendo ela a “mola mestra” que orientará a formulação das estratégias específicas de todas as áreas da organização.



Fonte: PINTO E PIRES

Figura 1 - Relação Hierárquica entre Estratégia Corporativa e Estratégia de Manufatura

2.3 - CONCEITO DE ESTRATÉGIA DE MANUFATURA

Reunindo a visão de vários autores, Corrêa e Giansi¹⁰ chegaram à seguinte definição de estratégia de manufatura:

Estratégia de manufatura pode ser definida como um quadro de referência com o objetivo central de aumentar a competitividade da organização, de forma sustentada, contemplando curto, médio e longo prazo, através da organização dos recursos de produção e da construção de um padrão de decisões coerente de modo a permitir que o sistema produtivo e, por conseguinte, a organização, atinja um 'mix' desejado de desempenho nos vários critérios competitivos. (o grifo é nosso).

Destarte, a Estratégia de Manufatura não poderia deixar de abranger os três aspectos a seguir:

- a) “como” a organização compete e “em quê” pretende ser competente (*em quais dimensões a organização compete*);
- b) quais são os *fatores críticos de sucesso* que levam a manufatura a atingir a excelência nas dimensões em que a organização compete;
- c) forma de organização dos recursos de produção e definição das diretrizes a serem seguidas, para alcance do nível de desempenho desejado nos *fatores críticos de sucesso*.

Para Slack *et al.*¹¹, o conteúdo da Estratégia de Manufatura é que nos revela a importância relativa dos objetivos de desempenho previstos para a produção, além de trazer a orientação geral que deve nortear a tomada de decisões na produção, formulando diversas estratégias de Projeto (estrutura), de Planejamento e Controle da Produção e de Melhoria Contínua.

¹⁰ Op. cit.

¹¹ SLACK, N. *et al.* *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1996.

Quando as decisões dentro da manufatura são tomadas de forma coerente com a Estratégia de Manufatura, por certo a produção caminha num ambiente onde os esforços são orquestrados de maneira a se obter excelência no que realmente importa para o cliente, e, em última análise, para a própria organização.

2.4 - CONTEÚDO BÁSICO DA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA

Há cinco prioridades competitivas principais, baseadas nas quais a manufatura pode contribuir para a competitividade da organização¹²:

- a) para as organizações que competem no *preço*, a manufatura deve produzir gastando menos que os concorrentes, obtendo vantagem em *CUSTOS*;
- b) para as organizações que competem com *superioridade de seus produtos no atendimento das necessidades do cliente*, a manufatura deve fabricar produtos melhores que os concorrentes, obtendo vantagem em *QUALIDADE*;
- c) para as organizações que competem na *rapidez de resposta aos pedidos*, a manufatura deve produzir mais rápido que os concorrentes, obtendo vantagem em *VELOCIDADE DE ENTREGA*;
- d) para as organizações que competem na *confiança de entrega*, a manufatura deve entregar os produtos no prazo prometido, obtendo vantagem em *CONFIABILIDADE DE ENTREGA*;
- e) para as organizações que competem na *diversidade de produtos*, a manufatura deve ser capaz de mudar muito e rápido o que está fazendo, obtendo assim vantagem em *FLEXIBILIDADE*.

A bibliografia aponta algumas variações quanto a denominação destas prioridades, sendo que algumas vezes estas também são chamadas de “dimensões competitivas” ou “missões da produção”. Por outro lado, quanto a classificação das prioridades, alguns autores referem-se à velocidade de entrega e a confiabilidade de entrega como sendo uma única dimensão competitiva, ou seja, a dimensão “desempenho

¹² CORREA, GIANESI, op. cit.

das entregas”, enquanto que outros autores acrescentam, ainda, mais uma dimensão chamada de “inovatividade”.¹³

Em nosso trabalho, optamos por denominar as prioridades de “dimensões competitivas” e classificá-las em : custo, qualidade, flexibilidade, velocidade de entrega e confiabilidade de entrega. Vejamos, uma a uma, as dimensões competitivas referidas:

- a) Custo: na verdade, os custos sempre terão relevância na manufatura pois custos baixos possibilitam preços baixos, o que aumenta a competitividade dos produtos no mercado. Além disto, nas empresas que já têm preços competitivos a redução de custos nem sempre é repassada aos preços, gerando aumento da margem de lucro. O aumento do lucro pode ser distribuído aos acionistas ou retornar na forma de novos investimentos, gerando possibilidade de melhorias nos processos. Cria-se, assim, um círculo que permite a busca constante de redução de custos e o conseqüente aumento da lucratividade da empresa.
- b) Qualidade: a visão atual de qualidade extrapola os aspectos relativos a produto e processo, e envolve diversos conceitos ligados a satisfação dos clientes. A *Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade*, baseada na NBR ISO 8052, dá uma definição concisa de qualidade: “Totalidade das características de uma organização, atividade, processo ou produto de satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas”.¹⁴ Historicamente, as empresas não se preocupavam diretamente com a busca da qualidade e melhoria dos processos na área de manufatura; a postura era passiva, importando-se apenas com a identificação dos índices de rejeição por defeito em produtos acabados, bem como a inspeção de matérias-primas. A preocupação era evitar paradas de produção, comprando insumos e produzindo acima da quantidade estritamente necessária, de maneira que o excesso de estoque cobrisse as perdas e refugos por má-qualidade. Nos últimos tempos, tem-se evoluído para uma postura bem

¹³ PINTO, J. C., PIRES, S. R. *Indicadores do desempenho competitivo na gestão estratégica da manufatura*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17, 1997. Gramado, RS. Anais, Multiview Informática e Multimídia, 1997. CD-Rom.

¹⁴ NBR ISO 8052 apud PINTO, PIRES, op. cit.

mais pró-ativa quanto ao critério qualidade, principalmente pela redução de estoque intermediário entre processos eliminando uma tradicional válvula de segurança contra ineficiências. É comum que, a cada redução do nível de estoque, sejam evidenciadas fortes deficiências nos processos; sem estoque de segurança para acobertá-las, estas devem ser obrigatoriamente sanadas a fim de evitarem-se prejuízos com paradas das máquinas, instaurando-se assim um processo contínuo de melhorias que gera benefícios, tanto para a empresa como para os clientes.

- c) Flexibilidade: é a capacidade do Sistema de Produção adaptar-se rapidamente às mudanças de ambiente. Estas mudanças podem ocorrer seja na demanda, no fornecimento, no processo produtivo, na tecnologia empregada, nos roteiros de produção, como em outros elementos que compõem o ambiente da manufatura. Para Rosa¹⁵, a dimensão flexibilidade também está intimamente ligada à definição de “inovação”, pois ambas referem-se a habilidade de fazer mudanças e de usar a criatividade para melhorar métodos e processos.
- d) Velocidade de Entrega: a rapidez na entrega vem se tornando cada vez mais um critério decisivo na conquista de clientes e mercados. Atualmente, muitos clientes estão dispostos até a pagar um “prêmio”, definido por um preço maior, para terem seus pedidos entregues com a maior velocidade possível. Velocidade de entrega traz benefícios não só para os clientes (benefícios externos) como também para a empresa fornecedora (benefícios internos). Para os clientes, quanto menor o tempo entre a colocação do pedido e o recebimento do material, maior será o tempo possível de postergação da decisão de compra. Internamente, velocidade de entrega se traduz em benefícios devido ao aumento da velocidade do fluxo de materiais entre os processos, pois, material que passa rápido pelos processos gera menores custos.
- e) Confiabilidade de entrega: frente à tendência das empresas de reduzir estoques, aumentam os riscos de parada das linhas de produção devido a atrasos no recebimento

¹⁵ ROSA, E. B., PAMPLONA E. O., ALMEIDA D. A. *Parâmetros de desempenho e os elementos de competitividade*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16; 1996. Piracicaba. Anais, São Paulo: Multiview Informática e Multimídia, 1996. CD-Rom.

de insumos dos fornecedores. Portanto, na medida em que as fábricas se tornam mais dependentes da matéria-prima fornecida no tempo certo, a garantia de que as encomendas serão recebidas nos prazos combinados (confiabilidade de entrega), torna-se de grande valor na escolha dos seus fornecedores.

2.5 - FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA

A formulação da Estratégia de Manufatura passa necessariamente por duas decisões fundamentais: a) a definição das dimensões competitivas nas quais a manufatura irá buscar a excelência; e b) a identificação dos atributos (*fatores*) do Sistema de Produção de maior “peso” (*críticos*) para atingir a excelência (*sucesso*) nas dimensões escolhidas - *fatores críticos de sucesso*.

2.5.1 - Definição das dimensões competitivas

A questão da eventual existência de incompatibilidades entre as dimensões competitivas tem sido bastante discutida, atualmente. Tem sido questionado, por exemplo, se é possível conciliar a estratégia de destacar os produtos pela excelência em qualidade e, ao mesmo tempo, conseguir custos mais baixos do que os concorrentes. Ou, se é possível centrar esforços na flexibilidade sem perder eficiência em velocidade e confiabilidade de entrega.

Parece que ainda não há consenso sobre este assunto, porém, uma pesquisa realizada em empresas européias demonstra que, elegendo-se prioridades gradativamente, é possível obter um bom desempenho em todas as dimensões. Esta abordagem é de Ferdows e De Meyer¹⁶, que propõem um modelo acumulativo das prioridades fazendo uma analogia com um cone de areia (*sandcone model*). Neste modelo, a empresa trabalha com as prioridades de *modo gradativo*, sendo que cada prioridade é adotada somente após outras prioridades estarem com seus resultados de desempenho “sedimentados”.

Uma outra abordagem, segundo Hill¹⁷, é quanto à observação dos critérios competitivos da empresa e sua classificação em critérios “qualificadores” e critérios “ganhadores de pedidos”.

Os critérios **qualificadores** são “aqueles nos quais a empresa deve atingir um nível mínimo de desempenho que vai qualificá-la a competir por um mercado. Um nível de desempenho inferior ao nível mínimo desqualifica a empresa da concorrência por aquele mercado, mas um nível muito superior ao mínimo não representa necessariamente vantagem competitiva”.¹⁸

Os critérios **ganhadores de pedido**, são “aqueles com base nos quais o cliente vai decidir quem vai ser seu fornecedor entre aqueles qualificados”.¹⁹ Estes critérios estão ligados a um conceito-chave do raciocínio estratégico que é a “área de excelência”. Para Martinez²⁰, a área de excelência “é uma habilidade ou aptidão definitiva que uma empresa cultiva em um grau maior do que qualquer outra coisa e a um nível mais alto do que qualquer outro competidor”.

Exemplificando, podemos citar o caso de uma empresa que fornece parafusos para uma determinada montadora de veículos. A montadora provavelmente estipula um “padrão” de resistência dos parafusos, o qual considera suficiente para evitar o risco de quebra e que deve ser rigorosamente seguido por seus fornecedores (neste caso a resistência dos parafusos é um *critério qualificador* que está na dimensão *qualidade*). Desta maneira, se a empresa fornecedora oferecer parafusos com uma resistência acima do padrão, certamente isto não resultará em mais pedidos da montadora. Porém, talvez novos pedidos possam ser conseguidos se a empresa fornecedora reduzir o custo dos parafusos e diminuir seus preços, ou, de outro modo, diminuir seu prazo de entrega (neste

¹⁶ FERDOWS, K., DE MEYER, A. *Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory*. *Journal of Operation Management*, v. 9, n. 2, Apr. 1990.

¹⁷ Hill, apud CORRÊA, GIANESI, op. cit.

¹⁸ Idem

¹⁹ Idem

²⁰ MARTINEZ, Wladimir F. N. *Garanta o sucesso a longo prazo*. *CQ-Qualidade*, Santa Catarina, p.62-65, set. 1995.

caso, preço baixo e “lead-time” curto são *critérios ganhadores* de pedido e estão, respectivamente, nas dimensões *custo* e *velocidade de entrega*).

Esta distinção entre critérios **qualificadores** e **ganhadores** de pedido é muito importante para a formulação da Estratégia de Manufatura, pois orienta a escolha das “dimensões competitivas” para aquelas dimensões em que o cliente efetivamente baseia sua opção de fornecimento. Com isto, certamente se evitará “esforços em vão” tentando desnecessária e equivocadamente aumentar o nível de desempenho em dimensões ligadas aos critérios qualificadores, que não são determinantes do incremento das vendas.

3 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

3.1 - INTRODUÇÃO

Entre as dimensões *custo, qualidade, flexibilidade, confiabilidade de entrega e velocidade de entrega*, uma vez escolhidas quais serão as dimensões competitivas da manufatura, a empresa deve identificar os “atributos” do Sistema de Produção que são vitais para a manufatura atingir um “*status*” de excelência nestas dimensões. Ostrenga *et al.* chamam estes atributos de *fatores críticos de sucesso - FCS*, isto é, “atributos que uma empresa precisa possuir, ou as ações que precisa desempenhar especialmente bem, para sobreviver e prosperar”.²¹

Uma técnica para identificar os *fatores críticos de sucesso* é fazer as seguintes perguntas: a) “Quando nosso desempenho foi muito bem-sucedido, o que especificamente estávamos fazendo extremamente bem ?” e b) “Quando nosso desempenho foi fraco, o que especificamente estávamos fazendo mal ?”²²

Identificados os *fatores críticos de sucesso*, deve-se determinar qual o nível de desempenho a ser atingido respectivamente em cada *fator*. Sendo assim, os FCS's + os níveis de desempenho irão se constituir nos objetivos estratégicos do Sistema de Produção.

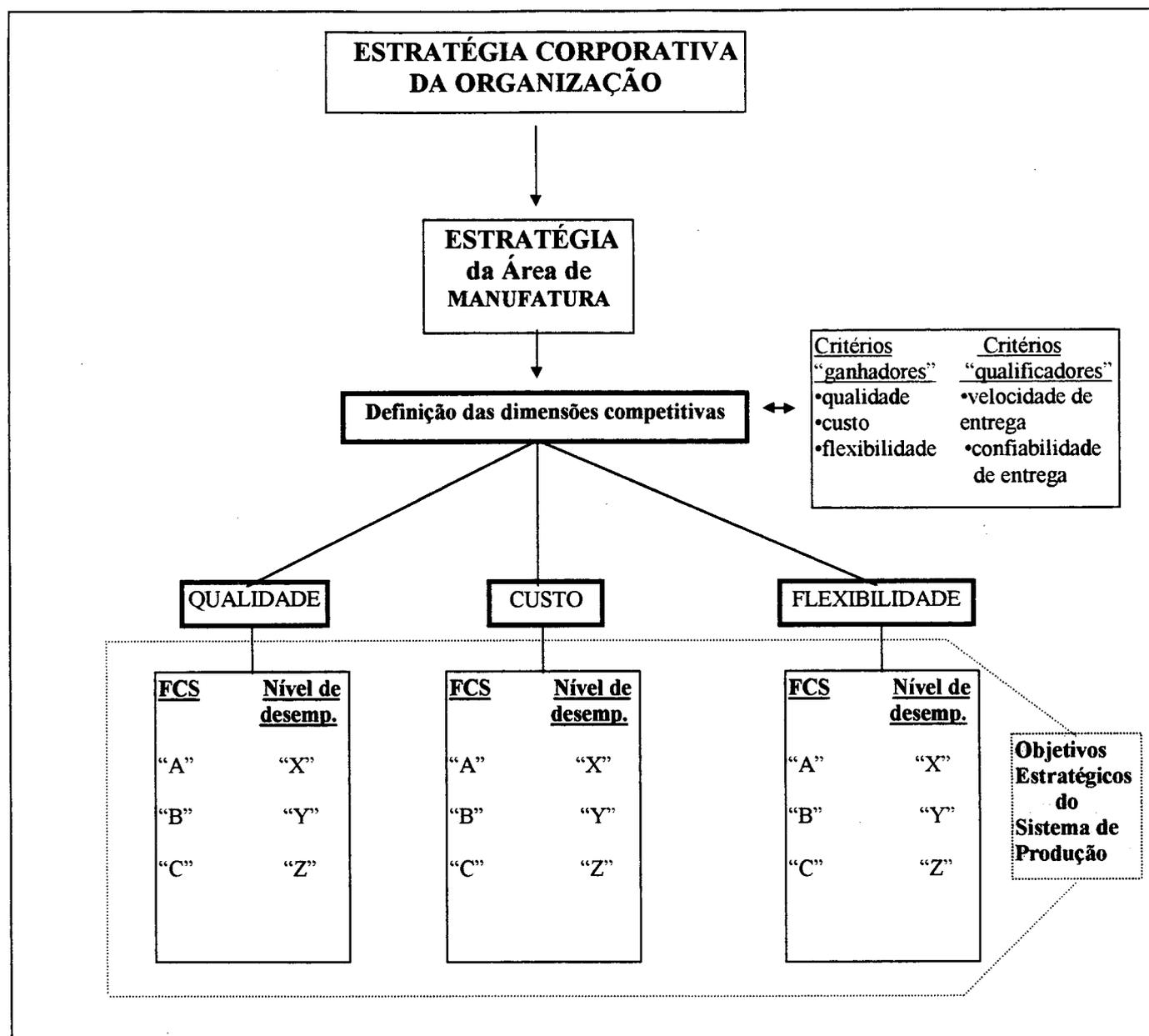
²¹ OSTRENGA, M. R. *et al.* *Guia da Ernst & Young para Gestão Total dos Custos*. Rio de Janeiro: Record, 1993.

²² Idem

Por exemplo, na dimensão competitiva *qualidade*, uma empresa pode definir como *fatores críticos de sucesso*: baixo índice de produtos não-conforme às especificações padrão; alto percentual de padronização das principais atividades de produção; manutenção de fornecedores confiáveis quanto a qualidade dos insumos enviados. Já na dimensão *custo*, pode definir como *FCS's*: manutenção de volumes altos de produção; baixos índices de refugos; produção própria de alguns insumos (integração vertical). Finalmente, para a dimensão *flexibilidade*, pode definir como *FCS's*: desenvolver novos produtos únicos e inovativos; alteração rápida do *mix* de produção; e, tempo reduzido para iniciar a produção em escala de protótipos aprovados, (ver Figura 2, página seguinte).

Uma vez estabelecidos os *objetivos estratégicos* do Sistema de Produção (*FCS's* + níveis de desempenho), a empresa deve tomar as decisões relativas à organização e capacitação do Sistema de Produção para atingir estes *objetivos*. Estas decisões, segundo Slack et. al.²³ referem-se à estratégia de “Projeto” (estrutura), do “Planejamento e Controle da Produção”, e da “Melhoria Contínua” das operações.

²³ Op. cit.



Fonte: adaptado de PINTO e PIRES

Figura 2 - Definição dos objetivos estratégicos do Sistema de Produção de uma empresa cuja Estratégia de Manufatura está centrada em *qualidade, custo e flexibilidade*.

3.2 - SISTEMA DE PRODUÇÃO

Conforme Corrêa e Giansi²⁴, os principais campos de decisão que dizem respeito à manufatura, são: a) a capacidade de produção; b) instalações; c) tecnologia; d) integração vertical; e) força de trabalho; f) qualidade; g) fluxo de materiais; h) novos produtos; i) medidas de desempenho; j) organização.

Já Wheel Wright²⁵ divide os tipos de decisão da manufatura em “decisões estruturais” e “decisões infra-estruturais”. Segundo o autor, as decisões estruturais são relativas às *instalações industriais, capacidade, tecnologia, e integração vertical*, enquanto que as decisões infra-estruturais são relativas à *organização, gestão da qualidade, PCP, recursos humanos, e avaliação do desempenho*.

Para Slack *et al.*²⁶, a divisão do Sistema de Produção assemelha-se à classificação entre *hardware* e *software*, utilizada na classificação dos componentes de um computador. Num computador existem os recursos estruturais ou físicos (*hardware*) e os recursos infra-estruturais ou sistemas (*softwares*), que contém o conjunto de instruções que comandam a utilização dos recursos estruturais. A eficiência de um computador resulta da combinação de um bom *hardware* e um bom *software*.

Levando em conta as classificações propostas pelos autores citados acima, e, para fins deste trabalho, convencionamos que o Sistema de Produção é um sistema composto por dois elementos: a) recursos físicos (*hardware*) e b) recursos de gerenciamento (*software*). Os recursos físicos são representados pelas *instalações industriais, capacidade, tecnologia, integração vertical e recursos humanos*, ao passo que os recursos de gerenciamento são constituídos por um *Sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP)*, um *Sistema de Qualidade* e um *Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho* (ver Figura 3, página seguinte).

²⁴ Op. cit.

²⁵ apud PINTO, PIRES, op. cit.

²⁶ Op. cit.

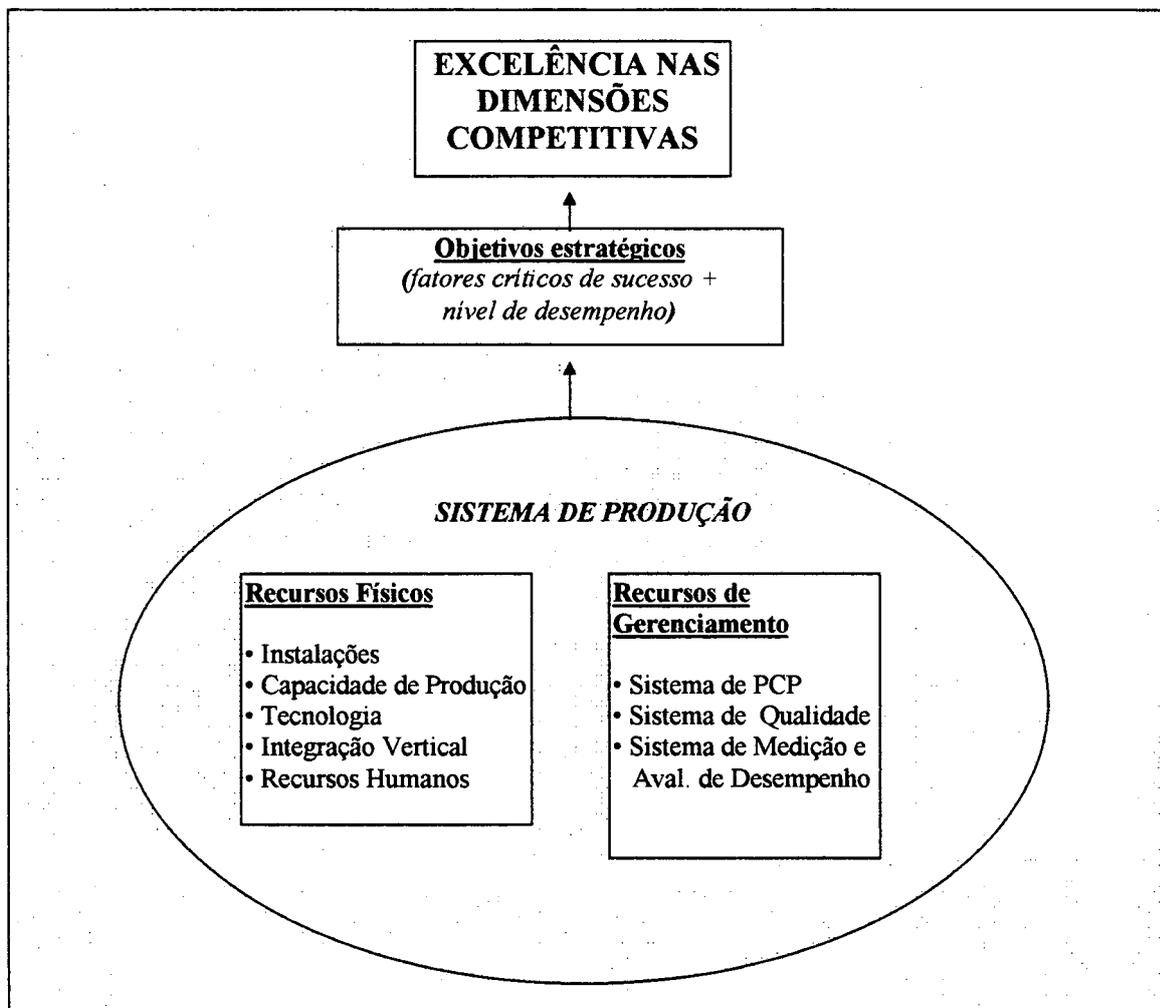


Figura 3 - Sistema de Produção

Esta classificação adotada objetiva facilitar a visualização de que os resultados do Sistema de Produção são obtidos pela interação entre os recursos físicos e os recursos de gerenciamento, isto é, o *Sistema de PCP* gerencia o fluxo de materiais e a utilização dos recursos físicos, enquanto que o *Sistema de Qualidade* procura orientar a busca da melhoria contínua das atividades; e, por sua vez, o *Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho* é o principal instrumento para monitorar e avaliar se as atividades de

manufatura estão gerando os resultados que foram definidos como *objetivos estratégicos* do Sistema de Produção.

3.2.1 - Recursos Físicos

As principais decisões a serem tomadas pela empresa relativas aos itens que compõem os recursos físicos, segundo Corrêa e Gianesi²⁷, são:

- a) *Instalações*: arranjo físico, tamanho, localização, especialização, políticas de manutenção;
- b) *Capacidade de produção*: que nível, que tipo, como e com que rapidez incrementar a produção;
- c) *Tecnologia*: quais equipamentos, qual o grau da automação, da flexibilidade e da versatilidade;
- d) *Integração Vertical*: em que direção e com qual extensão;
- e) *Recursos Humanos*: quais níveis de especialização, que políticas salariais e planos de carreira.

É a partir deste elenco de decisões que a parte estrutural do Sistema de Produção é organizada e cada alteração posterior nos itens acima, conseqüentemente, vai gerar impacto que acarretará modificação nos seus resultados.

3.2.2 - Recursos de Gerenciamento

A habilidade no gerenciamento de informações tem grande impacto nos resultados da organização, visto que, para responder com agilidade às exigências do mercado, é necessário rapidez e precisão no fluxo das informações que circulam na empresa. Os recursos de gerenciamento do Sistema de Produção, por sua vez, lidam diretamente com o fluxo de informações, gerando e disseminando uma grande variedade de dados que servem de apoio à diversas decisões importantes relacionadas à produção.

²⁷ Op. cit.

Assim sendo, e em razão da relevância destes recursos, mais adiante dedicaremos o capítulo 4 para analisar os “Sistemas de PCP” e o capítulo 5 para analisar o “Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho”. O Sistema de Qualidade, apesar de atualmente exercer importante papel, não somente na Área de Manufatura mas em todas as partes da organização, não será abordado pois não integra o escopo deste trabalho.

4 - SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

4.1 - CONCEITO

Os Sistemas de Planejamento e Controle da Produção, também denominados por alguns autores de Sistemas de Administração da Produção (SAP), “são sistemas que provêem informações que suportam o gerenciamento eficaz do fluxo de materiais, da utilização de mão-de-obra e dos equipamentos, a coordenação das atividades internas com as atividades dos fornecedores e distribuidores e a comunicação/interface com os clientes no que se refere a suas necessidades operacionais. O ponto chave nesta definição é a necessidade gerencial de usar as informações para tomar *decisões inteligentes*. Os SAP não tomam decisões ou gerenciam sistemas - os administradores são quem executam estas atividades. Os SAP têm a função de suportar estes administradores para que possam executar sua função de forma adequada.”²⁸

Conforme a Figura 4, na página seguinte, todas as informações quanto ao planejamento e controle da produção são geradas por um Sistema de PCP. O sistema adotado, ou até mesmo criado pela empresa, é que dará suporte à grande maioria das decisões na utilização de recursos e administração do fluxo de materiais, e pode ser considerado como o “coração” da fábrica.

²⁸ VOLLMAN *et. al.* apud CORRÊA, GIANESI, *op. cit.*

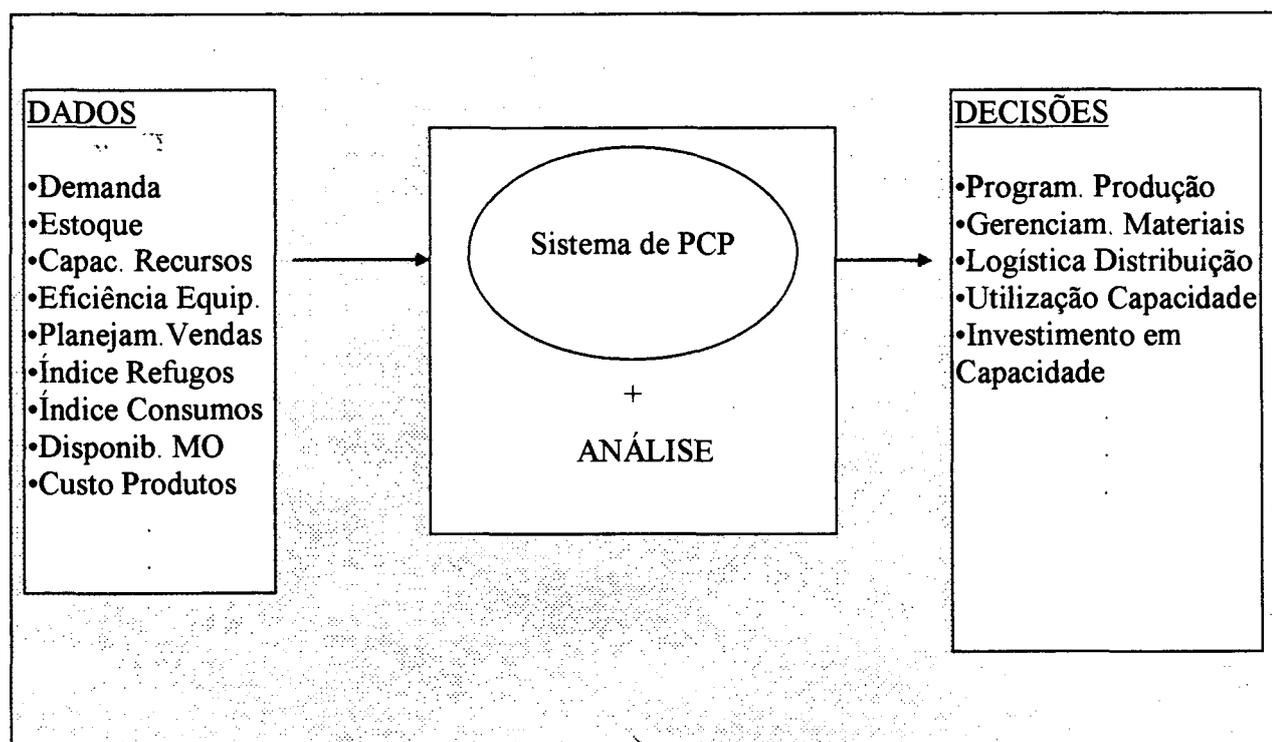


Figura 4 - Sistema de Planejamento e Controle da Produção

De acordo com Corrêa e Gianesi²⁹, apresentamos algumas das atividades que têm repercussão direta sobre as cinco dimensões competitivas já conhecidas (*custo, qualidade, velocidade de entrega, confiabilidade de entrega e flexibilidade*), e que devem ser suportadas por um Sistema de PCP:

- a) planejar as necessidades futuras de capacidade de forma que se possa atender à demanda de mercado;
- b) planejar a compra dos materiais para que eles cheguem no momento certo e nas quantidades certas, mantendo o processo produtivo sem rupturas que possam prejudicar os níveis de utilização pretendidos para os recursos;
- c) planejar os níveis apropriados de estoque, garantindo o funcionamento “suave” da fábrica com o mínimo de investimento possível;

²⁹ Op. cit.

- d) programar atividades de produção de forma a não desperdiçar esforços, ocupando os recursos com as atividades prioritárias, visando atender plenamente os pedidos dos clientes;
- e) indicar a situação corrente das pessoas, equipamentos, materiais, ordens e demais recursos produtivos;
- f) indicar a necessidade de reprogramação de atividades quando alguma anormalidade afete o que foi planejado;
- g) prover informações a respeito das atividades físicas e financeiras da manufatura, de forma que todas as funções da organização atuem de modo coerente e integrado;
- h) informar prazos com precisão aos clientes e depois cumpri-los, mesmo em situações ambientais dinâmicas e difíceis de prever.

4.2 - MÉTODOS DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Os Sistemas de PCP são elaborados, geralmente, com fundamento em um dos três métodos de administração da produção mais conhecidos: *Manufacturing Resources Planning - MRP II*; *Just-in-Time - JIT* e *Optimized Production Technology - OPT*.

Estes métodos, por sua vez, têm origem nas três principais filosofias ou linhas de pensamento da Administração da Produção: Filosofia Tradicional (que deu origem ao MRP II), Sistema Toyota de Produção (que deu origem ao JIT) e Teoria das Restrições (que deu origem à OPT).

4.3 - FILOSOFIA TRADICIONAL

A filosofia tradicional de administração da produção está baseada na concepção “Fordista”³⁰, onde as tarefas e máquinas são especializadas e as linhas de montagem dedicadas. A estratégia é a de ganho de escala com grandes volumes de produção, buscando alta produtividade pela produção de uma faixa reduzida de produtos e

³⁰ ANTUNES JUNIOR, José A., KLIEMANN NETO, Francisco J., FENSTERSEIFER, Jaime E. *Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração de produção: Do “Just-in-Case” ao “Just-in-Time”*. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 49-64, jul/set 1989.

maximizando a utilização dos recursos produtivos. O objetivo principal é otimizar a rentabilidade dos meios de produção, concentrando os esforços no sentido de evitar a ociosidade dos recursos da fábrica.

A filosofia tradicional tem algumas características bastante marcantes³¹:

- a) admite a constituição de estoques - estes têm como finalidade principal amortecer as aleatoriedades do Sistema de Produção. Além disso, o princípio do “lote econômico” utilizado para cálculo das ordens de produção incentiva a produção em grandes lotes. A idéia é a diluição de custos fixos relacionados a *setup* e troca de ferramentas. Isto, porém, acarreta grandes estoques intermediários entre processos;
- b) planejamento e controle externos ao Sistema de Produção - a tendência é gerenciar através de sistemas que planejam, controlam e supervisionam todos os recursos da empresa, de forma integrada e externa ao processo produtivo. Estas atividades são centralizadas em órgãos específicos (PCP e Engenharia de Manutenção), isentando os trabalhadores da responsabilidade destas tarefas. Isto torna o “chão de fábrica” apenas cumpridor de ordens e cada trabalhador limitado apenas à sua especialidade, sem uma visão do sistema como um todo;
- c) necessidade de mão-de-obra especializada e pouco flexível a trocas funcionais;
- d) a escolha de fornecedores segue o princípio do menor custo - os estoques de segurança devem absorver as variações de qualidade dos materiais e atrasos na entrega.

4.3.1 - MRP II - Manufacturing Resources Planning

O método MRP surgiu a partir de meados da década de 60, quando se tornaram disponíveis computadores com capacidade de armazenagem e processamento suficientes para sistematizar os princípios que fundamentam a filosofia tradicional. O tipo MRP II,

³¹ Idem

evolução do MRP, se propõe a fornecer dados que permitam às pessoas analisar todas as opções disponíveis relacionadas ao gerenciamento da manufatura.

A lógica do MRP II está baseada no conceito de cálculo de necessidades, uma técnica de gestão que permite o cálculo das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura (materiais, pessoas, equipamentos, etc.), para que se cumpram os programas de entrega de produtos com um mínimo de formação de estoques.³²

Num sistema de ponto de pedido as ordens de produção são geradas para qualquer item a partir do seu nível de estoque (ponto de reposição). Já o sistema MRP II dispara ordens de produção de acordo com o cronograma de fabricação dos produtos finais. O cálculo da necessidade de componentes é feito a partir do cálculo de necessidade dos produtos finais. Com isto, a compra de itens adquiridos de fornecedores e a produção de itens produzidos internamente ocorre apenas nos momentos e nas quantidades necessárias. O objetivo principal do sistema MRP II é trabalhar com o mínimo de formação de estoque e com a garantia de que os prazos de entrega dos pedidos sejam cumpridos.

4.3.1.1 - Planejamento de Materiais

Para o cálculo das necessidades de materiais o sistema tipo MRP II utiliza uma lista de materiais chamada de “estrutura de produto”, que contém todos os componentes e suas quantidades para fabricar determinado produto final. Através desta lista podemos identificar os itens de demanda *independente* e os itens de demanda *dependente*.

³² CORRÊA apud CORRÊA, GIANESI, op. cit.

Os itens de demanda *independente* são aqueles cuja demanda não depende da demanda de nenhum outro item (ex: produto final), ao contrário dos de demanda *dependente* (ex: componentes). A diferença básica entre os dois itens é que a demanda do primeiro tem que ser prevista com base nas características do mercado consumidor. Já a demanda do segundo não necessita ser prevista, pois, sendo dependente, pode ser calculada.

Outro dado importante que deve ser alimentado no sistema é o *lead-time*, ou tempo de ressuprimento de um item. Quando se trata de um item comprado o *lead-time* é o tempo decorrido desde a colocação do pedido até o seu recebimento na fábrica. Quando é um item produzido internamente, o *lead-time* é o tempo entre a liberação de uma ordem de produção e a disponibilização do item pronto para uso.

Quanto ao tamanho dos lotes de fabricação, o ideal é que o lote seja exatamente igual ao tamanho da ordem de fabricação calculada pelo sistema. Porém, algumas empresas optam por tamanhos de lotes calculados (lote econômico) para fazer frente a custos fixos, tais como: tempo de preparação de máquinas, perdas de matéria-prima para ajuste do *setup*, etc.

Conforme ilustra a Figura 5, na página seguinte, as datas da liberação das ordens de compra de materiais e ordens de produção são calculadas para o período mais tarde possível, de acordo com o *lead-time* dos itens.

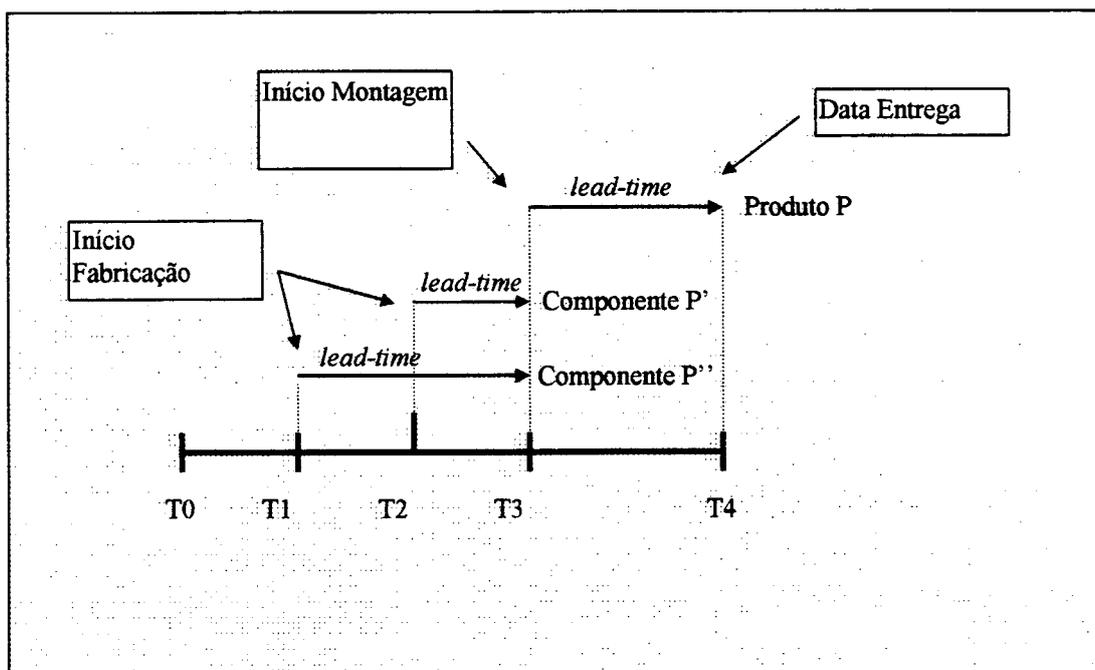


Figura 5 - Datas da liberação das ordens de fabricação dos componentes P' e P'', e da ordem de montagem do produto P.

4.3.1.2 - Planejamento dos Recursos

O planejamento dos recursos surgiu como uma extensão do planejamento de materiais. A lógica é a mesma do cálculo da necessidade de materiais, adicionando-se ao sistema dados relacionados aos recursos de produção, tais como: disponibilidade de mão-de-obra e equipamentos, rotas de produção, capacidade dos equipamentos, taxas de consumo de recurso por item produzido, etc.

O MRP II é um sistema hierárquico de administração da produção, no qual os planos de longo prazo são sucessivamente detalhados até se chegar ao nível mais baixo de planejamento, onde são “explodidas” ordens e definidos roteiros de produção.

Os principais módulos que compõem o sistema MRP II são³³ :

- a) Módulo de planejamento da produção;
- b) Módulo de planejamento mestre de produção-MPS;
- c) Módulo de cálculo de necessidade de materiais-MRP;
- d) Módulo de cálculo de necessidade de capacidade-CRP;
- e) Módulo de controle de fábrica-SFC.

- Planejamento da Produção

Chamado de plano agregado de produção, é o primeiro nível hierárquico de planejamento, geralmente feito a longo prazo. Sendo um nível mais abrangente, a unidade usada para volumes a serem produzidos e estoques a serem mantidos é muitas vezes monetária.

Os planos de produção desagregados, estabelecidos pelos demais módulos, devem ser consolidados e confrontados com o planejamento da produção, para que o planejador tenha certeza de que suas decisões desagregadas e detalhadas estejam contribuindo para o atingimento das metas de produção de prazo mais longo.

- Planejamento(programa)-mestre da Produção - MPS

O MPS é uma abertura do plano agregado, período a período, por produtos e em volumes de produção e estoques a serem atingidos. A soma das quantidades do plano-mestre deve ser igual ou próxima aos valores definidos pelo plano agregado de produção.

Para se definir os volumes de produção do plano-mestre são levados em conta dois conjuntos de variáveis: a demanda e os recursos. As quantidades definidas pelo plano-mestre tornam-se a base para explosão das ordens nos outros módulos, onde serão calculadas as necessidades de materiais e as capacidades de recursos.

³³ CORRÊA, GIANESI, op. cit.

As variáveis de demanda são projeções de vendas, previsão de pedidos e pedidos em carteira. As variáveis de recursos abrangem dados sobre os roteiros de produção e sobre o consumo dos diversos tipos de recursos na produção unitária de cada produto. O MPS, auxiliado por um mecanismo chamado *rough-cut capacity* (que é parte do módulo CRP), combina os dados de demanda e dados de consumo de recursos disponíveis. Desta maneira, o sistema define os volumes de produção de acordo com as limitações e a conveniência de se utilizar melhor a capacidade disponível. Isto pode significar que alguns itens podem ser produzidos antes do momento necessário para a venda e outros itens podem não ser produzidos, ainda que o mercado se disponha a consumi-los.

É importante frisar que neste módulo é feita uma pré-análise da existência de setores que possam representar possíveis gargalos no fluxo de produção. Se for detectada uma necessidade de recursos maior do que a disponível, o plano-mestre analisado tem grande possibilidade de não ser viável.

- Planejamento da Necessidade de Materiais - MRP

A partir da necessidade de produtos conforme definida no Programa-Mestre, o módulo de Planejamento de Materiais calcula as necessidades de compras de materiais e de produção de itens componentes, de forma a cumprir o plano mestre e, ao mesmo tempo, minimizar a formação de estoques. O sistema faz isto programando ordens de compra e produção para o momento mais tarde possível, desde que não haja comprometimento do cumprimento dos prazos de entrega das ordens.

- Cálculo da Necessidade de Capacidade - CRP

O CRP calcula as necessidades de capacidade produtiva para cumprir o plano de necessidades de materiais, utilizando-se dos seguintes dados cadastrais sobre os centros produtivos: roteiros de produção e consumo de recursos por operação. Comparando a necessidade de capacidade ao longo do tempo com a capacidade máxima, em cada centro produtivo, o CRP pode identificar possíveis inviabilidades do plano de materiais, assim como futuras ocorrências de ociosidades excessivas de recursos. Isto pode indicar a revisão do plano de materiais ou, até mesmo, do plano-mestre de produção.

- Controle de Produção - SFC

Este módulo procura garantir que o planejamento dos módulos anteriores seja cumprido pelo “chão-de-fábrica”. É o módulo que carrega as ordens do período nas máquinas, segundo prioridades predefinidas e segundo uma lógica de programação finita baseada em regras de seqüenciamento. Alguns dos parâmetros necessários são: tamanhos dos lotes, níveis de estoque de segurança e *lead-times* de processamento dos itens. Este módulo depende de uma constante realimentação de informações relativas ao andamento das atividades na fábrica, visando tomar medidas corretivas de re-priorização de ordens e, se necessário, sinalização de inviabilidades locais quanto ao cumprimento do plano original.

4.4 - SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O Sistema Toyota de Produção surgiu a partir do desenvolvimento do conceito de “Mecanismos da Função Produção”, na fábrica da Toyota Motors, no Japão. O “Mecanismo da Função Produção” foi apresentado pela primeira vez no ano de 1945, num encontro técnico promovido pela Associação Japonesa de Gerenciamento. Este conceito rompeu a visão tradicional proveniente do ambiente industrial taylorista/fordista, no qual os processos e as operações eram percebidos como pertencentes ao mesmo eixo de análise. O argumento é o de que os sistemas de produção constituem-se em uma rede

funcional de processos e operações: o processo refere-se ao fluxo de materiais ou serviços no tempo e no espaço, enquanto que a operação refere-se a ativação das pessoas e dos equipamentos disponíveis no tempo e no espaço. Shigeo Shingo³⁴, formulador deste conceito, demonstra através de pressupostos teóricos que os esforços de melhoria dos Sistemas de Produção devem priorizar permanentemente uma visão de processo.

A teoria que sustenta o Sistema Toyota de Produção baseia-se na priorização das melhorias na função processo, via eliminação contínua e sistemática das perdas nos Sistemas de Produção. O sistema visa, especificamente, eliminar os custos desnecessários ao Sistema de Produção, princípio do “não-custo”. Os conceitos e técnicas que formam a base do chamado Sistema Toyota de Produção foram resultado da seguinte sucessão de conclusões:

- a) a função processo consiste de “processamento”, “inspeção”, “transporte” e “estocagem”. Somente o processamento agrega valor. As outras funções são perdas que devem ser minimizadas, principalmente a superprodução (estocagem). Surgiu daí o conceito de *Just-in-Time*;
- b) a demanda do mercado requer alta diversidade;
- c) atender a demanda com alta diversidade requer continuados esforços para executar a produção em pequenos lotes, o que só é possível reduzindo drasticamente os tempos de *setup*, tempos de trocas de ferramentas e diminuindo as perdas de produção. Destas necessidades surgiram as técnicas de “Troca Rápida de Ferramentas” e inspeção “Zero Defeitos (100%)”;
- d) os ciclos de produção também têm que ser reduzidos. Fluxos unitários de peças devem ser adotados e fluxos de produção interligados e coerentes, do processamento à montagem, devem ser construídos. A técnica “Kanban” surgiu para atender a estas necessidades.

³⁴ Op. cit.

4.4.1 - Just-in-Time - JIT

O Sistema Toyota tem como primeiro princípio a minimização dos custos. Ele vê a origem dos lucros pela fórmula “Preço - Custo = Lucro”. Como o preço é estabelecido pelo mercado, a única maneira de aumentar o lucro é reduzir constantemente os custos. Para reduzir custos, deve-se perseguir arduamente a eliminação de perdas.

Segundo o sistema, podemos dividir as operações em dois tipos: a) as operações que não agregam valor, como: caminhar para obter peças, desembalar peças vindas de fornecedores, movimentar materiais, etc.; e b) as operações que agregam valor, ou seja, aquelas que transformam realmente a matéria-prima, modificando a forma ou a qualidade. Agregar valor é transformar um material em estado bruto em um produto final com maior valor econômico.

A perda é qualquer atividade que não contribui para as operações que agregam valor. Dentro desta ótica, a geração de estoques é considerada uma grande fonte de desperdício, sendo classificada como uma perda por superprodução. A superprodução pode ser de dois tipos:

- a) quantitativa - quando, por exemplo, são produzidas mais peças do que o necessário para suprir a taxa histórica de rejeição por defeitos; nesse caso, numa produção com poucos defeitos as peças excedentes produzidas serão desperdiçadas.
- b) antecipada - quando o produto é feito antes que ele seja necessário; assim, se 100 peças foram encomendadas para o dia 30 mas foram produzidas antecipadamente no dia 15, está caracterizada a superprodução.

Na Toyota Motors, o método utilizado para eliminar a perda por superprodução é o *Just-in-time*. Significa produção com estoque zero, onde cada processo deve ser abastecido com os itens necessários, na quantidade exatamente necessária e no momento

necessário. *Just-in-time* pode ser traduzido literalmente como “no tempo certo”, ou seja, sem a geração de estoques.

4.4.2 - Técnica *Kanban*

Taiichi Ohno, ex-vice-presidente de manufatura da Toyota, afirma: “Os dois pilares do Sistema Toyota de Produção são o ‘just-in-time’ e a automação com toque humano, ou automação. A ferramenta empregada para operar o sistema é o Kanban.”³⁵

O *Kanban* é uma técnica de controle visual, com fichas ou painéis de informações, e têm o objetivo fundamental de acabar com os estoques de produtos acabados, buscando produzir somente em resposta aos pedidos. Foi inspirado no sistema utilizado pelos supermercados, o qual tem as seguintes características:

- a) os consumidores escolhem diretamente as mercadorias e compram as suas favoritas;
- b) o trabalho dos empregados é menor, pois os próprios consumidores levam suas compras às caixas registradoras;
- c) ao invés de utilizar um sistema de reabastecimento estimado, o estabelecimento repõe somente o que foi vendido, reduzindo os estoques.

A principal característica da técnica *Kanban* é a terceira (letra “c”), ou seja, apenas aquilo que o consumidor adquiriu é reabastecido. Os pedidos percorrem a cadeia de processos do final ao início, de um processo a outro, conforme mostra a Figura 6 na página seguinte.

³⁵ apud SHINGO, op. cit.

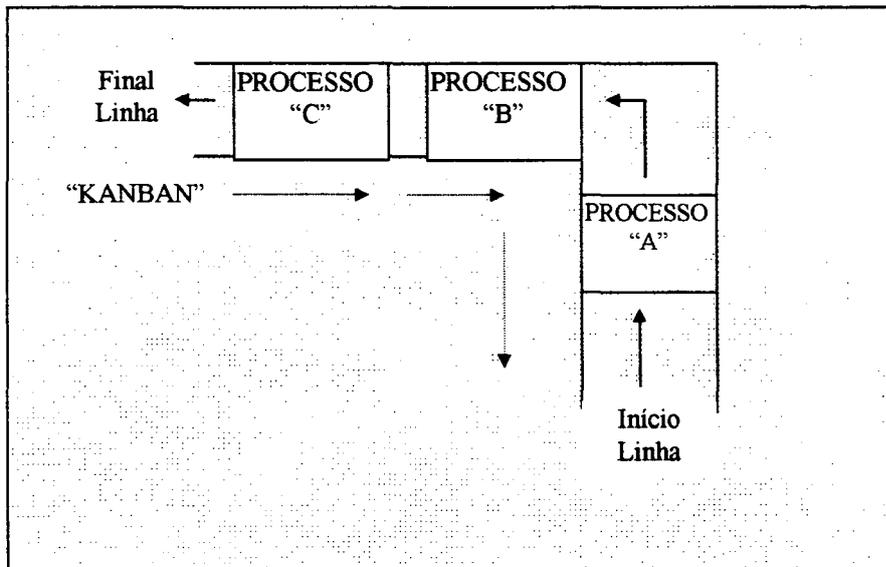


Figura 6 - Fluxo do "Kanban".

O *Kanban* é muito eficiente na simplificação do trabalho administrativo e permite maior autonomia ao "chão-de-fábrica", o que possibilita responder a mudanças com maior flexibilidade. Ao dar instruções no processo final da linha, a informação é transmitida de forma organizada e rápida ao longo de todas as operações até o início da linha.

Para se beneficiar plenamente da técnica *Kanban*, o processo produtivo precisa ter natureza repetitiva, sem muitas alterações temporais ou quantitativas. O sistema não é recomendável em empresas com produção sob projeto não repetitivo, onde os pedidos são infreqüentes e imprevisíveis.³⁶

³⁶ SHINGO, op. cit.

4.4.3 - Planejamento da Produção no Sistema Toyota

Atualmente, as empresas não têm mais poder para definir o prazo de entrega dos pedidos, pois, quem decide, é o mercado. Os clientes querem ter suas necessidades atendidas, e, para isto, impõem o prazo entre a colocação de seu pedido e o tempo de recebimento da mercadoria. Para melhor compreensão, identificaremos este prazo como sendo “E”.

Por outro lado, para qualquer mercadoria manufaturada temos um prazo mínimo estimado entre a colocação da ordem de fabricação e a disponibilização do produto pronto para consumo. Este prazo é o chamado ciclo de produção, que identificaremos por “P”.

Assim sendo, se produzir contra pedido significa colocar uma ordem de produção somente se existe um pedido (venda confirmada) colocado pelo cliente, chegaremos a uma situação de impasse quando “P” > “E”. Nesta situação, certamente o prazo de entrega não será atendido pois o ciclo de produção é maior que o tempo disponível para produção.

Para contornar este problema, mesmo no Sistema Toyota algumas operações como prensagem, soldagem e usinagem de peças são produzidas com base em previsões de demanda. É claro que estas previsões são de curtíssimo prazo, abrangendo apenas o período suficiente para antecipar a produção de componentes necessários para completar a produção dos produtos no sistema contra pedido.

No Sistema Toyota, o planejamento da produção se inicia com um plano de longo prazo, baseado na previsão de demanda, nas tendências de longo prazo do mercado e nos investimentos para redimensionamento da capacidade da planta. De acordo com intensas pesquisas de mercado realizadas todo ano, o plano de longo prazo é desdobrado em um plano anual de produção (plano agregado).

Durante o decorrer do ano, o plano anual em execução vai sendo decomposto em planos mensais designados como Planos Mestre de Produção. O Plano Mestre do mês é oficializado nos últimos dias do mês anterior. Consiste em um referencial para a programação de entrega dos fornecedores, produção de itens e componentes com base em previsão de demanda (ex.: prensagem, soldagem, conformação) e dimensionamento da capacidade de máquinas e pessoal. Este plano é extremamente flexível, na verdade, a produção do mês será composta pelas produções semanais e diárias realizadas de acordo com os pedidos colocados (planos finais).

Os planos finais são aqueles contendo os pedidos já confirmados colocados pelos clientes. Podem ser quinzenais, semanais ou diários, variando de acordo com o prazo “E” definido pelo mercado.

O importante a ressaltar é que a seqüência da produção da montagem final é ajustada diariamente aos pedidos do consumidor e as mudanças são retransmitidas aos processos precedentes via Kanban. A Fábrica da Toyota combina um planejamento preciso de produção por antecipação, com um planejamento contrapedido, à medida em que a produção se aproxima da montagem final (ver Figura 7, na página seguinte).

4.5 - TEORIA DAS RESTRIÇÕES - TOC

Segundo a TOC (*Theory of Constraints*), desenvolvida pelo físico Eliyahu M. Goldratt³⁷, o objetivo ou meta da maioria das empresas é ganhar dinheiro. Nas empresas que têm ações em bolsa esta meta se torna ainda mais transparente. O acionista, na qualidade de proprietário, só investe em determinada ação porque espera ganhar mais dinheiro no presente e no futuro. Qualidade, boas relações humanas e serviço ao consumidor são condições necessárias e, às vezes, são meio, mas não são a meta. A meta quem define são os acionistas, e mesmo para as empresas que tenham ainda que apenas uma ação em bolsa a meta já foi estabelecida: ganhar mais dinheiro, agora e no futuro.

³⁷ GOLDRATT, Eliyahu M. *A Síndrome do Palheiro: garimpando informação num oceano de dados*. São Paulo: Educator, 1991.

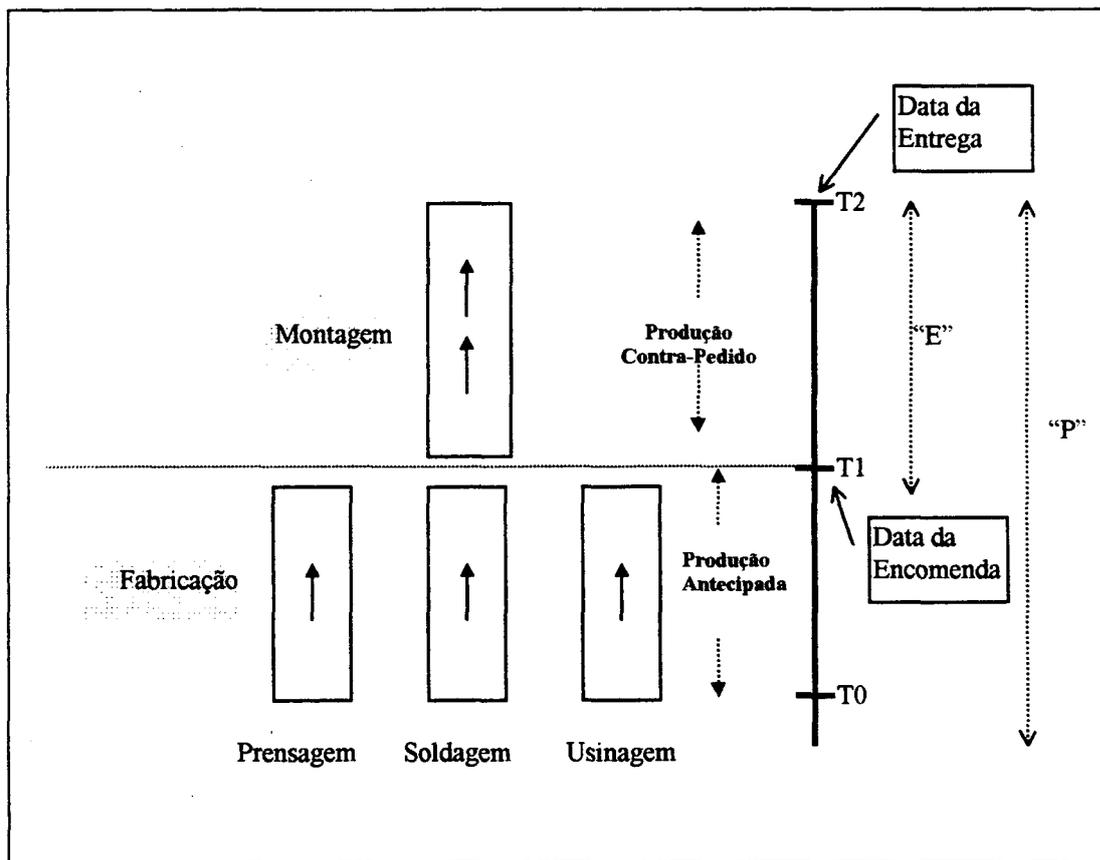


Figura 7 - Combinação de Produção Contra-Pedido e de Produção Antecipada.

Portanto, se a meta da empresa é ganhar mais dinheiro, agora e no futuro, as decisões devem ser analisadas sob a ótica do quanto contribuem na geração de dinheiro para a empresa, ou seja, o quanto influenciam na meta. Sendo o Sistema de PCP o instrumento que suporta as análises dos tomadores de decisão com relação à manufatura, este deve ser capaz de relacionar uma alternativa de decisão a um nível de impacto na meta.

Para cumprir com este objetivo, Goldratt prevê dois componentes básicos que devem estar presentes em um Sistema de PCP: “medidas de desempenho” e “identificação de restrições”. As medidas de desempenho buscam mostrar com qual tipo de contribuição uma decisão impacta na meta (aumento do *ganho*, redução do *inventário* ou redução de *despesa*). Já a identificação das restrições aponta que somente

as decisões relativas aos gargalos do processo são relevantes e geram maiores impactos na meta.

4.5.1 - Medidas de Desempenho da TOC

Existem duas medidas tradicionais que nos permitem julgar o desempenho de uma empresa: o lucro líquido e o retorno sobre investimentos. Estas são medidas capazes de mensurar a meta (ganhar mais dinheiro), porém não possibilitam julgar o impacto de uma decisão local sobre ela. Para atingir este último objetivo, Goldratt desdobrou as medidas tradicionais em outras três medidas: ganho, inventário e despesa operacional.

O “ganho” (G) é definido como sendo o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas. É o preço líquido de venda (sem impostos e comissões) menos o custo das matérias-primas. É importante frisar que o ganho só é obtido quando o produto é realmente vendido, pois o material produzido e não vendido (estoque de produtos acabados) não gera ganho para a empresa.

O “inventário” (I) é definido como sendo todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que pretende vender. Esta definição tem duas peculiaridades, uma é que o produto acabado em estoque deve ser valorizado apenas pelo preço pago pelos materiais e peças compradas que entram no produto. Para Goldratt não existe valor agregado (salários, despesas, depreciação, etc..) aos produtos produzidos e estocados. A outra peculiaridade é que as máquinas, equipamentos e instalações também compõe o inventário. Ex: o óleo combustível comprado compõe inicialmente o inventário, sendo considerado despesa na medida em que é usado para produção. Igualmente, uma máquina é considerada inventário, sendo que, à medida em que é utilizada, a parte que gradualmente vai sendo deteriorada é considerada despesa, sob a classificação contábil conhecida como “depreciação”.

A “despesa operacional” (DO) - é derivada da segunda medida, e é todo o dinheiro que o sistema gasta transformando o inventário em ganho. Para Goldratt, “isto inclui o que se paga pela mão-de-obra direta, pelos salários de toda a mão-de-obra indireta e administrativa, e todos os demais gastos incorridos independentemente de se realizarem vendas, tais como: pesquisa, desenvolvimento, refugos, depreciação de máquinas, despesas bancárias (juros), etc.”³⁸

Uma administração eficiente deve buscar o seguinte comportamento para cada medida: ganho para cima e inventário e despesa operacional para baixo. Este comportamento segue a lógica, já evidenciada há muito tempo pela contabilidade tradicional. Relacionando as medidas matematicamente, podemos deduzir: “Lucro Líquido = G - DO” e “Retorno sobre Investimentos = (G-DO) / I”. Evidentemente, qualquer acionista deseja ver o Lucro Líquido e o Retorno sobre Investimento aumentados nos demonstrativos de final de ano.

4.5.2 - Restrições

Segundo Goldratt, um sistema de produção é formado por um conjunto de variáveis dependentes, onde poucas coisas realmente influenciam os resultados. Seria como o funcionamento de uma corrente, onde o elo mais fraco determina o “desempenho” (resistência) da corrente. Em uma empresa, podemos chamar os elos mais fracos de “restrições”. A restrição acontece quando a partir de determinado nível de demanda algum recurso não possui capacidade suficiente de processamento, limitando o desempenho de todo o conjunto de recursos à capacidade de processamento deste “recurso-restrição”.

A Teoria das Restrições define 5 passos a serem necessariamente seguidos para o gerenciamento das restrições:

³⁸ Idem

- 1 - identificação da(s) restrição(ões):** identificar uma restrição significa reconhecer a existência de gargalos (limitadores) de desempenho do sistema e implica que já temos alguma avaliação da grandeza de seus impactos no resultado global. Geralmente o número de restrições é muito limitado. A primeira resposta intuitiva à existência de restrições é “livrar-se delas”;
- 2 - decidir como explorar a(s) restrição(ões) :** explorar as restrições consiste em se certificar que será extraído o máximo que elas podem oferecer, não desperdiçando nada. Se a restrição é um limitador, o resultado global máximo só será atingido com a utilização total da capacidade da restrição;
- 3 - subordinar todo sistema à(s) restrição(ões) :** Os recursos “não-restrições” devem oferecer tudo o que as restrições precisam consumir, nada a mais. Uma restrição não alimentada é uma ameaça ao ganho, e o excesso de material a processar acumulado na frente do recurso restrição é um desperdício com inventário;
- 4 - elevar a(s) restrição(ões) do sistema :** significa aumentar a capacidade da restrição. Se não temos o suficiente, não significa que não podemos acrescentar. É importante não confundirmos este passo com o segundo passo. Primeiro devemos explorar aquilo que o sistema nos oferece, para depois pensarmos em elevar a capacidade do sistema.
- 5 - se nos passos anteriores uma restrição for quebrada, volte ao passo 1, mas não deixe que a inércia se torne uma restrição do sistema :** uma vez levantada uma restrição o desempenho da empresa subirá, mas não pulará para o infinito. Alguma outra coisa restringirá o desempenho da empresa. Não permitir inércia significa que após uma restrição de capacidade ser eliminada todo o sistema deve ser revisto, eliminando-se a possibilidade de restarem as chamadas “restrições de políticas”. As restrições de políticas são regras e procedimentos internos que foram criados para subordinar todo o sistema à antiga restrição de capacidade e, portanto, devem ser revistas, pois com a mudança podem não fazer mais sentido.

4.5.3 - Princípios da TOC

A TOC está baseada nos seguintes princípios³⁹:

- a) Balancear o fluxo e não a capacidade → programar a produção com base no fluxo de materiais e não na capacidade dos recursos.
- b) A taxa de utilização de todos os recursos deve estar subordinada ao recurso-restrição.
- c) Utilização e Ativação de um recurso não são sinônimos → ativar um recurso não-restrição mais do que o suficiente para alimentar um recurso-restrição não contribui em nada com os objetivos do OPT, gerando apenas estoque. Neste caso, isto configura uma “ativação” de recurso, e não uma “utilização”.
- d) 1 hora ganha no recurso-restrição é 1 hora ganha para o sistema global.
- e) 1 hora ganha num recurso não-restrição não é nada, é só uma miragem → como o ritmo de produção é ditado pela capacidade do recurso-restrição, somente o tempo ganho nestes recursos reflete em aumento da taxa de produção do sistema.
- f) Quanto menores os lotes de transferência entre as operações, menor o tempo de processamento dos produtos (ciclo de produção).
- g) Os estoques são dimensionados em função dos recursos-restrição (estoques de segurança).
- h) Os *lead-times* não são fixos, são resultado da programação e não podem ser assumidos a priori → o sistema, com base nas limitações do recurso-restrição, estabelece prioridades na ocupação dos recursos determinando a seqüência de operações das máquinas. O *lead-time* é o resultado deste seqüenciamento.

³⁹ Idem

4.5.4 - Software OPT

O *software* OPT programa a produção de acordo com os princípios defendidos pela filosofia da TOC. De maneira similar ao MRP II, o OPT parte das previsões de demanda do mercado para, a seguir, determinar a programação da produção para o período previsto. A diferença é que o OPT programa primeiramente a produção do recurso-restrição, procurando extrair o máximo de sua capacidade, para somente depois programar os outros recursos.

O sistema utiliza dois algoritmos diferentes, um para elaborar o programa de produção do recurso-restrição e outro para programar os recursos não-restrição. O primeiro tem uma lógica de programação finita para frente, carregando ordens nos recursos no tempo considerando as restrições de capacidade. O segundo algoritmo tem uma lógica de programação infinita para trás, o qual sincroniza todos os recursos não-restrição ao ritmo do recurso-restrição, minimizando os estoques.

Desta forma, as programações para frente e para trás se combinam para gerar um programa completo para o Sistema de Produção. Porém, é importante que se saiba com precisão quais os recursos-restrição do Sistema de Produção que se pretende gerenciar com o OPT. Caso contrário, toda a programação se fundará em premissas falsas, comprometendo totalmente a qualidade da solução apontada pelo sistema.

4.6 - COMPARATIVO ENTRE OS TRÊS MÉTODOS: MRP II, JIT, OPT.

De modo algum se pode afirmar que qualquer destes métodos abordados seja considerado ideal, ou o mais adequado aos dias de hoje. Tampouco se pode colocá-los em escala de valor e afirmar que um seja superior a outro. O que se pode dizer é que um método “adere”, melhor ou pior, a determinadas características do Sistema de Produção de uma empresa.

Geralmente, um método se sobressai em relação a outro quando diferentes características de manufatura são analisadas. Por exemplo, o JIT é o mais indicado para fábricas que não “elegem” o planejamento integral de produção de forma antecipada e centralizada como fator fundamental de eficiência nas operações. A filosofia do Sistema Toyota de Produção, que suporta o JIT, propõe que as decisões sobre as operações estejam descentralizadas no “chão de fábrica”. A fabricação acontece sem um planejamento “pesado” que procure otimizar todas as variáveis envolvidas na produção. O mercado é que dita o que e quanto deve ser produzido, cabendo aos operadores a responsabilidade de atender a demanda, reduzir custos buscando um melhoramento contínuo dos processos e diminuir os estoques para níveis próximos de zero.

Já o MRP II e o OPT são métodos centrados no planejamento prévio da produção, como ponto fundamental. O MRP II está baseado na filosofia tradicional de produção, onde o principal objetivo é a redução de custos através de escala de produção e diminuição de ociosidade de recursos. De outra parte, a filosofia da TOC traz elementos novos aos mecanismos de planejamento: o conceito de restrição e medidas de desempenho. Segundo a Teoria das Restrições, somente determinadas ações influenciam na meta da empresa que é “ganhar dinheiro” e todo o ritmo de trabalho da fábrica deve estar subordinado ao funcionamento do chamado recurso-restrição. Um grande benefício do método OPT é levar em conta as restrições do Sistema de Produção no planejamento das atividades da fábrica.

O sistema MRP II tem uma “vocação” especial para lidar com problemas complexos de gestão de suprimentos, que   geralmente o caso dos Sistemas de Produ o que trabalham com produtos que têm estruturas complexas.⁴⁰ Uma fábrica que trabalhe com produtos que demandem um grande número de componentes e materiais para sua fabrica o (ex: placas usadas na telefonia celular, as quais chegam a ter 300 componentes) precisa de um bom sistema de gestão de materiais para resolver seus problemas de suprimentos.

⁴⁰ CORRÊA apud CORRÊA, GIANESI, op. cit.

Entretanto, o MRP II torna-se muito frágil quando existe variabilidade dos *lead-times* de produção. Este método assume que os *lead-times* são fixos e determinados antes do seqüenciamento das ordens. Quando os *lead-times* verificados na realidade são diferentes do planejado, o planejamento pode estar comprometido e levar as pessoas a decisões erradas.

Com relação ao controle das operações, entre os três métodos o MRP II é o que busca o maior nível de controle. O MRP II faz um planejamento da produção em vários níveis, desde o plano agregado de produção (longo prazo), passando pelo plano-mestre e descendo até o nível mais baixo de programação, onde são detalhadas as necessidades diárias de materiais e capacidade de recursos.

Na prática, o MRP II tem mostrado bons resultados como instrumento de planejamento de longo prazo. Porém, o módulo de controle dos níveis mais baixos (SFC) tem sido considerado “pesado”, por exigir que as pessoas envolvidas nas atividades de produção tenham que informar ao sistema, de forma freqüente, tudo o que ocorre na fábrica. A crítica generalizada é a de que as pessoas passam a dedicar muito de seu tempo à geração de informações, diminuindo o comprometimento e o tempo investido na solução dos problemas da produção.

Em contrapartida, por ser um método descentralizado onde o controle da fabricação é exercido pelos próprios operadores, o JIT tem se mostrado de grande aceitação pelo “chão de fábrica”. A filosofia do Sistema Toyota lembra que todas as atividades que não agregam valor ao produto devem ser, sempre que possível, eliminadas. Os operadores devem produzir produtos e não informações. Da mesma maneira, o OPT também dá ênfase ao controle pelo “chão de fábrica”, mas não num nível tão descentralizado como o JIT. Uma vez programada as atividades do recurso-restrição, todo o esforço deve ser concentrado apenas em atender a sua necessidade.

Em determinadas situações pode ser conseguida uma sinergia entre o JIT e o MRP. Os autores Antunes, Kliemann e Fensterseifer⁴¹ citam o seguinte exemplo: “a empresa japonesa Yamaha combinou os dois sistemas chamando-o de MRP sincronizado. O MRP foi utilizado para fazer o balanceamento das cargas na linha de produção a médio prazo, verificando os picos de produção e buscando fazer um ajustamento viável de capacidade, e também para gerar ordens de produção para os trabalhos não repetitivos, enquanto que o JIT foi utilizado para ajustar a produção dos itens que apresentam repetitividade no curto prazo”.

4.6.1 - Os métodos em relação à melhoria contínua

Uma das principais diferenças entre os métodos abordados é a postura com relação à implantação de melhorias nas operações da manufatura. O MRP II é considerado um sistema passivo, que aceita os parâmetros de operação como hipóteses e parte destes parâmetros para executar sua sistemática de cálculos.⁴² Os índices de refugos por operações, os *lead-times*, índices de quebras de máquinas e outras medidas de desempenho importantes são considerados dados de “input” do sistema. O mecanismo de questionamento dos índices é quase inexistente e os planejadores da produção trabalham programando as atividades a partir de dados históricos dos índices. A prioridade é programar as ordens e cumpri-las para que as necessidades de produtos e materiais sejam atendidas. É claro que o investimento de tempo em melhorias acontece, porém, como a sensação é de estar sempre “apagando incêndios”, este investimento acaba sendo relegado a segundo plano.

⁴¹ Op. cit.

⁴² CORRÊA, GIANESI, op. cit.

Já o OPT avança significativamente com relação ao gerenciamento de melhorias na fábrica. A filosofia da Teoria das Restrições traz importantes conceitos de priorização e concentração de esforços em pontos vitais do Sistema de Produção. O primeiro passo é explorar ao máximo as restrições e somente depois atacá-las, “levantando” os gargalos e melhorando o sistema como um todo. Para Goldratt, a empresa é um sistema de variáveis dependentes em que algumas poucas coisas são muito importantes. Nem toda melhoria localizada gera mais resultados para a meta da empresa - “ganhar dinheiro”. O OPT incentiva as empresas a focalizarem suas ações nos seus principais problemas, pois enfatiza melhorias nos recursos-restrição, evitando desperdício de esforços em problemas que não afetam o resultado geral da fábrica.

A Teoria da Restrições e o Sistema Toyota trazem muita semelhança no aspecto geral das teorias. Enquanto o JIT se preocupa mais com os detalhes táticos de implementação das melhorias, tais como os aspectos ligados à troca rápida de ferramentas, redução de defeitos e estoque zero, Goldratt preocupa-se com a mensuração financeira dos resultados dessas melhorias nos processos, construindo sua teoria com um sólido conjunto de indicadores gerenciais.⁴³

Os indicadores gerenciais previstos na TOC podem ser considerados como uma novidade nas Filosofias de Produção até então conhecidas, pois conseguiram introduzir de maneira muito consistente uma ótica financeira às decisões da Administração da Produção. Ganho, Inventário e Despesa Operacional devem ser acompanhados atentamente pelos gerentes e constituir-se nos elementos básicos de análise para qualquer tomada de decisão.

⁴³ SHINGO op. cit.

O Sistema Toyota de Produção é um sistema que procura a racionalização dos processos e operações da fábrica. Está voltado a melhorias fundamentais no processo, através de ações como: redução drástica dos tempos de preparação (*setup*); uso destes *setups* reduzidos na busca constante da produção em pequenos lotes; execução das operações com fluxos de peças unitárias, ao invés de lotes de processamento; fixar como meta a produção contra pedido através de um sistema de puxar a produção. Além destas ações, o sistema busca o chamado “zero defeito”, ou qualidade total da produção. Utilizando métodos de inspeção tais como inspeção na fonte, auto-inspeção e verificações sucessivas, a idéia é passar da simples detecção para a prevenção de defeitos, trocando a inspeção por amostragem pela inspeção 100%.

Segundo seu formulador, o Sistema Toyota procura “extrair água de uma toalha seca”. A ordem é a eliminação das perdas e de tudo que não sirva para avançar o processo, ou seja, que não agregue valor. Em geral, as pessoas estão comprometidas com a eliminação das perdas mais aparentes, mas consentem muitos tipos de perdas por considerarem-nas inerentes ao processo. As pessoas acostumam-se a certos problemas e tornam-se reféns da rotina, abandonando a prática da solução de problemas. Voltar às raízes do problema, expondo o seu significado real e propondo melhorias fundamentais, pode ser considerado o eixo central do Sistema Toyota de Produção.⁴⁴ (Shingo, 1996).

4.6.2 - Algumas limitações

Corrêa e Gianesi, em sua obra “*Just in Time, MRP e OPT - Um Enfoque Estratégico*” (1993), esclarecem que certos métodos se adequam melhor a certas características de exigências sobre um Sistema de Produção. A grosso modo, o JIT se ajusta melhor nos Sistemas de Produção em que se exige: a) um volume de produção estável com fluxo de materiais suave e contínuo; e b) que a produção seja limitada a produtos de mesma característica de engenharia, porém, seja oferecida uma grande diversidade dentro das “famílias” de produtos produzida. Os sistemas MRP são mais indicados para os Sistemas de Produção dos quais se exige uma flutuação maior no

⁴⁴ Idem

volume de produção e em que sejam produzidos produtos com características de engenharia diferentes, os quais necessitam de mudanças constantes de roteiros de produção. Já para fábricas que tenham relevantes restrições de capacidade e certo grau de variabilidade de produção, o sistema OPT pode trazer bons resultados.

Em geral, fábricas que trabalham com produtos que possuem características básicas de engenharia diferentes não são um bom ambiente para aplicação do JIT, principalmente devido a gestão de materiais. Isto porque a técnica *Kanban* exige que certa quantidade de estoques seja mantida entre determinada operação e a operação subsequente. Se uma variedade muito grande de famílias de produtos passa pelas linhas, o estoque de materiais entre processos torna-se muito alto. Além disto, a complexidade dos roteiros de produção também pode restringir o uso do JIT.

O JIT deve trabalhar com fluxos de produção bem definidos, balanceados e estabilizados, onde a estrutura física mais apropriada é a de linhas de produção ou organização por unidades celulares dedicadas à fabricação de famílias de produtos com roteiros similares.

Já o OPT e o MRP II têm mais facilidade para trabalhar num ambiente onde os fluxos de produção dos produtos sejam compostos por roteiros de produção muito diferentes, mudanças constantes na engenharia dos produtos e demanda muito flutuante no mercado. Estes levam vantagem sobre o JIT principalmente quanto a introdução de novas famílias de produtos, pois geralmente o JIT demandará um rearranjo dos equipamentos e uma nova linha ou célula para acomodá-los, enquanto que para o OPT e MRP II basta uma reprogramação levando em conta a demanda e roteiros de produção dos novos produtos.

Exemplificando, uma fábrica de móveis “sob encomenda” tem uma produção muito inconstante e deve atender aos clientes com uma diversidade grande de produtos em várias medidas: armários de cozinha, roupeiros, estantes, camas, etc. Nesse caso, provavelmente, a produção será melhor organizada em setores com funções bem

definidas: corte da madeira, pintura, montagem, acabamento e outras. Nestas condições, parece ser mais indicado um sistema MRP II ou OPT, dependendo da existência ou não de gargalos no fluxo de produção.

Já uma fábrica de móveis especializada num determinado segmento, por exemplo “móveis para cozinhas”, pode organizar sua produção em linhas dedicadas a determinadas famílias de produtos: armários fixados na parede, balcão para pias, mesas e cadeiras de cozinha, etc. Dentro das famílias, os produtos podem ter a mesma estrutura padrão e a variedade de modelos pode ser obtida através de variações nas cores, alças e dobradiças, divisórias e outros acabamentos. Este tipo de estrutura é mais favorável à utilização do JIT, que pode trazer excelentes resultados.

Em relação ao OPT, especial atenção deve ser dada a identificação do recurso-restrição. Toda a arquitetura do sistema gira em torno da busca da melhor utilização do recurso-restrição, e, se este não estiver claramente identificado, o desempenho do sistema fica comprometido. A identificação do recurso-restrição nem sempre é tarefa simples, pois, apesar de não ser usual, existem casos de “gargalos errantes”, ou seja, restrições que variam de recurso conforme o *mix* de produção.

5 - SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

5.1 - INTRODUÇÃO

Para melhor entendermos a importância de um Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho é necessário, primeiramente, visualizar o modo como este sistema se encaixa no processo de Planejamento Estratégico da Manufatura de uma organização.

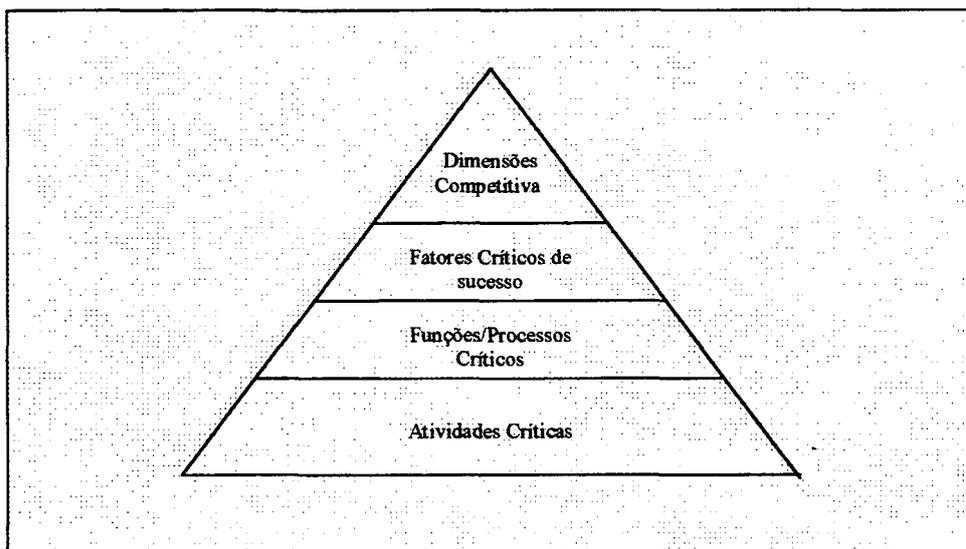
A Estratégia de Manufatura, conforme comentado no item 3.1 do presente trabalho, deve definir as dimensões competitivas da Área de Manufatura. Uma vez definidas estas dimensões, devem ser identificados os *fatores críticos de sucesso* e estabelecido o nível de desempenho a ser atingido em cada *fator*. Conseqüentemente, cada *fator*, juntamente com seu nível de desempenho requerido, passa a se constituir num *objetivo estratégico* do Sistema de Produção.

Até este ponto, no entanto, a organização ainda não tem segurança de que seu Sistema de Produção esteja realmente orientado para o alcance dos seus *objetivos estratégicos* (*FCS's* + nível de desempenho), e que os *FCS's* definidos irão realmente levar a empresa a obter excelência nas dimensões competitivas da sua Estratégia de Manufatura.

O Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho surge, então, como uma seqüência natural do processo de Planejamento Estratégico da Manufatura, tendo como finalidade realimentar este processo através da coleta de dados e construção de indicadores de desempenho. É pela análise dos resultados de desempenho obtidos nos

FCS's, medidos pelos indicadores de desempenho, que a organização busca sintonizar seu Sistema de Produção com sua Estratégia de Manufatura.

Conforme a Figura 8, abaixo, Lewis⁴⁵ demonstra que os *FCS's* podem, ainda, ser desdobrados de forma hierárquica em funções/processos críticos e, finalmente, em atividades críticas, os quais também podem ser objeto de medição.



Fonte: Clive Lewis. A source of competitive advantage ?

Figura 8 - Desdobramento hierárquico de medidas.

Sendo assim, este sistema deve ser capaz de apoiar as seguintes decisões:
a) correção de rumo do conjunto de atividades do Sistema de Produção, caso o nível de desempenho desejado nos *FCS* não estejam sendo atingidos; e b) redefinição, quando necessário, dos níveis de desempenho e dos *FCS's*.

Um modo de verificar se o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho é capaz de gerar as informações que suportem estas decisões, é identificar se existe um alinhamento entre os indicadores de desempenho e os *fatores críticos de sucesso*.

Conforme proposto por Ostrenga *et al.*⁴⁶ este exercício consiste em relacionar, para cada *fator crítico*, os indicadores de desempenho das atividades que o apoiam. Segundo o autor, com este exercício é possível descobrir quais os *fatores* que não estão adequadamente apoiados por medidas e quais medidas existentes não apoiam nenhum dos *fatores de sucesso* da empresa.

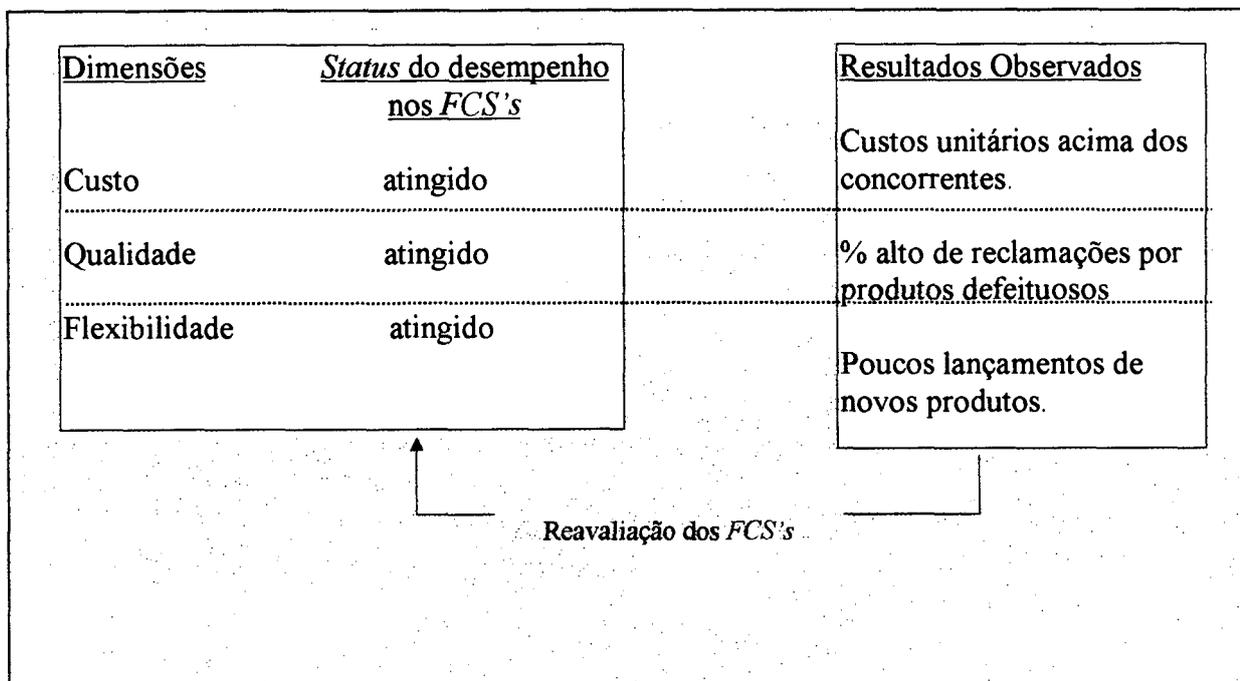


Figura 9 - Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho x Reavaliação da Estratégia de Manufatura.

A Figura 9, acima, exemplifica a situação de uma empresa onde os níveis de desempenho dos *fatores críticos de sucesso* estão sendo alcançados, porém paralelamente a empresa não está atingindo o posicionamento desejado no mercado. Desta maneira, é necessário rever tanto se os níveis de desempenho determinados para os *FCS's* são suficientes, quanto se os *FCS's* definidos são realmente os mais importantes para levar a empresa a atingir a excelência nas suas dimensões competitivas.

⁴⁵ LEWIS, Clive. *A SOURCE OF COMPETITIVE ADVANTAGE?* *Management Accounting*, London, v. 71, n. 1, p. 44-46, Jan. 1993.

⁴⁶ Op. cit.

5.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Para cumprir com sua finalidade, o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho deve exercer alguns papéis considerados básicos. Segundo Ostrenga *et al.*⁴⁷, este sistema deve permitir à gerência monitorar a empresa indicando quais aspectos necessitam mais atenção; deve funcionar como elemento de comunicação, lembrando às pessoas aquilo que é importante atingir; deve refletir o espírito de melhoramento contínuo, comparando os resultados ao longo do tempo; e deve, também, servir de base para os sistemas de premiação da empresa.

O autor também enfatiza a necessidade de equilíbrio e integração entre as *medidas financeiras e não-financeiras* a serem utilizadas como indicadores de desempenho dos *FCS's*. Segundo o autor, as *medidas não-financeiras*, isto é, aquelas baseadas em medições operacionais (consumo, tempo, prazo, etc...), são necessárias pois os níveis inferiores da organização, freqüentemente, não compreendem ou não conseguem se relacionar com as tradicionais *medidas-financeiras* (lucro, custo unitário, rentabilidade, etc...).

Ainda segundo Pinto e Pires⁴⁸, é importante que o sistema estabeleça "prioridades competitivas" as quais permitam agrupar e classificar os indicadores de forma a se obter um sistema de estrutura consistente. Uma proposta de classificação foi elaborada por White⁴⁹, que identificou cinco prioridades nas quais devem ser agrupados os indicadores: custo, qualidade, flexibilidade, confiabilidade de entrega e velocidade de entrega. Neely *et al.*⁵⁰ também agrupam os indicadores nestas mesmas dimensões competitivas, porém juntam as dimensões confiabilidade e flexibilidade de entrega em uma única dimensão - "tempo". Um exemplo de alguns indicadores pesquisados pelo autor está na Tabela 1, a seguir.

⁴⁷ Idem

⁴⁸ Op. cit.

⁴⁹ apud PINTO, PIRES, op. cit.

<u>Tempo</u>	<u>Qualidade</u>	<u>Custo</u>	<u>Flexibilidade</u>
<i>Lead time</i> da produção	Desempenho	Custo de produção	Qualidade dos materiais
<i>Lead time</i> da entrega	Características	Valor agregado	Qualidade da produção
Entregas no prazo	Confiabilidade	Preço de venda	Introdução de novos produtos
Frequência de entregas	Conformidade	Custo de manutenção	Alteração no produto
	Durabilidade		Entregabilidade
	Manutenção		Volume
	Estética		<i>Mix</i>
	Humanidade		<i>Mix</i> dos recursos

Fonte: NEELY *et al.*

Tabela 1 - As múltiplas dimensões: tempo, qualidade, custo e flexibilidade.

A tabela acima mostra exemplos de indicadores de desempenho que podem ser utilizados para medir *fatores críticos de sucesso* nas dimensões *tempo*, *qualidade*, *custo* e *flexibilidade*. Por exemplo, na **dimensão tempo**, o *FCS* “atendimento rápido de pedidos” pode ser acompanhado pelos indicadores “*lead time da produção*” e “*lead time da entrega*”; já na **dimensão qualidade**, o *FCS* “segurança do produto” pode ser medido pelos indicadores “*confiabilidade*” e “*durabilidade*”, e o *FCS* “apresentação do produto” pelo indicador “*estética*” (performance quanto ao *design*). Desta maneira, as atividades do Sistema de Produção devem ser gerenciadas para gerar os resultados esperados nestes indicadores de desempenho.

Finalmente, é fundamental que um Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho realmente o processo de Planejamento Estratégico com informações confiáveis, ou seja, que se evitem erros na apuração de dados e cálculos de indicadores.

⁵⁰ Idem.

Sem informações consistentes, torna-se difícil, se não impossível, avaliar se as atividades do Sistema Produtivo estão corretamente orientadas para o alcance dos níveis de desempenho desejados nos *FCS's*.

5.2.1 - Requisitos Importantes

Como foi demonstrado, fica claro que para a organização ser competitiva não basta, apenas, o estabelecimento de uma Estratégia de Manufatura. Se a organização não possuir um Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho confiável, informações importantes poderão não chegar à gerência, ou poderão chegar de maneira distorcida, prejudicando o gerenciamento estratégico da Administração da Produção. O Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho deve estar em perfeita sintonia com a Estratégia de Manufatura e indicar, de maneira confiável, se os *objetivos* propostos estão ou não sendo atingidos. Para responder a estas necessidades, devemos avaliar se cumpre com os requisitos abaixo:

- a) existe uma metodologia, clara e bem definida, de coleta de dados e cálculo dos indicadores de desempenho;
- b) para cada fator crítico de sucesso, há um conjunto de indicadores diretamente relacionados e que permitam medir o seu nível de desempenho;
- c) o sistema permite à gerência identificar as atividades às quais deve ser dada prioridade;
- d) o sistema funciona como elemento de comunicação, sinalizando às pessoas sobre aquilo que é importante atingir;
- e) serve como base para o sistema de premiação da empresa.

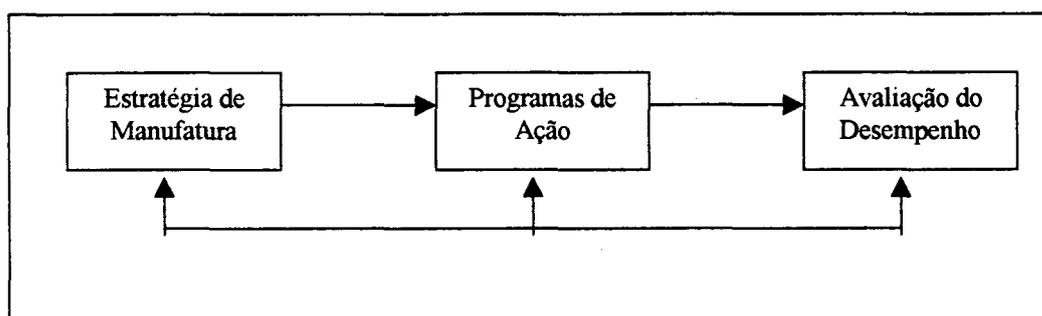
5.3 - COMPLEMENTARIDADE ENTRE OS ELEMENTOS DE GERENCIAMENTO

Uma vez que a Estratégia de Manufatura define a orientação estratégica do Sistema de Produção, isto é, os objetivos que este deve alcançar, podemos afirmar que o Sistema de PCP e o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho têm uma relação de complementaridade à esta. Assim sendo, a Estratégia corresponderia a uma fase de

“planejamento”, já o Sistema de PCP seria o recurso necessário à fase de “execução”, e o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho corresponderia à fase de “controle”.

Desta maneira, deve ser constante e necessária a interação entre estes três elementos para que o processo de gerenciamento da manufatura conduza a organização aos resultados que a mantenham competitiva no seu mercado de atuação.

Conforme mostramos na figura 10, abaixo, “a partir da formulação da estratégia segue-se a implementação dos programas de ação que irão apoiar esta estratégia. Os resultados desses programas são medidos e comparados com as metas e objetivos pré-definidos. Num processo de realimentação, os resultados obtidos definirão as eventuais correções de rumo, que podem ser redirecionadas para os programas de ação ou para a própria estratégia adotada”⁵¹. Em outras palavras, podemos interpretar o Sistema de PCP como componente dos programas de ação e o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho como responsável pela comparação dos resultados atingidos com as metas e objetivos pré-definidos.



Fonte: PINTO e PIRES, 1997.

Figura 10 – Relação entre avaliação do desempenho e a estratégia de manufatura.

⁵¹ PINTO, PIRES, op. cit.

PARTE II - ESTUDO DE CASO

6 - INTRODUÇÃO

O estudo de caso que apresentaremos consiste na descrição e avaliação da Estratégia de Manufatura, do Sistema de Planejamento e Controle da Produção -PCP, e do Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho utilizados na CIA. Cervejaria Brahma - Unidade Filial Santa Catarina. Para esta avaliação, foram aplicados todos os conceitos teóricos e elementos abordados na primeira parte deste trabalho.

6.1 - MÉTODO

Os métodos para coleta das informações necessárias ao desenvolvimento do estudo de caso foram: entrevistas não-estruturadas, observação direta nas áreas de interesse e relatórios disponibilizados pela empresa.

6.2 - LIMITES

As informações pesquisadas e as conclusões deste estudo de caso dizem respeito somente à Unidade Filial Santa Catarina e não ao grupo Brahma como um todo. Contudo, para viabilizar o estudo e melhor entender alguns aspectos de gestão da Unidade pesquisada, são abordadas algumas práticas genéricas utilizadas pela Cia. Brahma em todas as suas Filiais.

6.3 - DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Fundada no ano de 1888 e na época denominada Villiger & Cia., a Brahma é uma das mais antigas cervejarias do Brasil, tendo iniciado suas atividades com uma capacidade de produção anual de 12.000 litros de cerveja e 32 operários. Os fundadores da Companhia foram Joseph Villiger, um imigrante suíço que era engenheiro, Paul Fritz, de nacionalidade brasileira, e Ludwig Mack, um cidadão alemão. A marca Brahma foi registrada no mesmo ano da sua fundação, ou seja, no dia 6 de setembro de 1888. Em 1904, a Companhia mudou seu nome para “Companhia Cervejaria Brahma”, que permanece até hoje.

Um fator importante de crescimento para a Cia. Brahma, ao longo de sua história, foi a política de aquisição de pequenas cervejarias regionais. Uma das aquisições mais significativas foi a da Cervejaria Reunidas Skol - Caracu S.A., em 1980. No momento da aquisição, os produtos Skol tinham uma participação de mercado em torno de 7% a 9%. Desde a aquisição dessa marca, a Cia. aumentou a participação de mercado da Skol para 20,3%, registrados em 31 de dezembro de 1996.⁵²

Na área de refrigerantes, a Brahma lançou seus primeiros produtos no ano de 1918, entrando no mercado com refrigerantes produzidos à base de guaraná e limão. Em 1997, a Brahma tornou a fabricar e distribuir produtos da marca Pepsi reiniciando uma parceria com a empresa americana PepsiCo., que havia sido desfeita em 1994.

Em 1989, a BRACO S.A, uma empresa de investimentos controlada pelos acionistas majoritários do Banco de Investimentos Garantia, um dos maiores bancos de investimento no Brasil, comprou 40,7% das ações ordinárias da Brahma. Atualmente, a BRACO detém o controle acionário, uma vez que possui 52,1% das ações ordinárias da empresa.⁵³

⁵² CIA Cervejaria BRAHMA. *Relatório para CVM dos EUA: emissão de ADR's*. 1997.

⁵³ Idem

Hoje, a Companhia Cervejaria Brahma opera na produção e venda de cerveja e refrigerantes, atuando no Brasil e em outros países da América do Sul. É a maior produtora de cerveja da América Latina e a quinta maior produtora de cerveja do mundo, com ativos totais no valor de R\$ 4,632 bilhões (fonte: demonstrativos do exercício de 1997).

As marcas de cerveja mais conhecidas produzidas pela Companhia são “Brahma Chopp” e “Skol”, as quais, em conjunto, detém aproximadamente 49% de participação no mercado. A marca “Brahma Chopp” é a segunda marca mais consumida no mundo todo, enquanto que a marca “Skol” ocupa a décima terceira posição. O portfólio de cervejas, conta, ainda, com o reforço das marcas “Miller” e “Carlsberg” para segmentos premium (cerveja mais “elaborada” e mais cara), através de acordos comerciais.

A Companhia opera 14 cervejarias no Brasil, 1 cervejaria na Argentina e 1 na Venezuela. Além disso, possui no Brasil 6 fábricas mistas (de produção de cerveja e refrigerantes), mais 5 fábricas somente de refrigerantes e 2 fábricas de malte. Através de empresas coligadas, ainda tem 1 fábrica para produção de malte no Uruguai e 1 fábrica para produção de malte na Argentina. Da receita líquida total, em 1996, 84% se referem às vendas de cerveja, 13,4% às vendas de refrigerantes e 2,6% provenientes de outras atividades.⁵⁴

Em 1997, a Brahma teve uma receita líquida de vendas no valor de R\$ 6.012 milhões, obtendo um lucro bruto de R\$ 1.165 milhões e um lucro operacional de R\$ 423 milhões. Em 1996, a receita líquida foi de R\$ 5.462 milhões, e o lucro bruto e lucro operacional apresentados foram de R\$ 1.132 milhões e R\$ 367 milhões, respectivamente. Segundo o Relatório Anual da empresa, 1997 foi um ano em que, apesar do baixo crescimento do mercado e da forte concorrência nos preços, a Companhia conseguiu crescer. O volume das vendas de cerveja aumentou 8%, sendo 7% no Brasil, 22% na Venezuela e 28% na Argentina. O volume das vendas de refrigerantes cresceu 6%,

⁵⁴ Idem

incluindo o volume de Pepsi no último trimestre, quando foi reestabelecido o contrato já mencionado com a PepsiCo.

O estudo de caso que apresentamos foi realizado na **Unidade Filial Santa Catarina-FSC**, inaugurada em setembro de 1994, na cidade de Lages - SC.

A Filial em objeto produz **exclusivamente** cerveja, das marcas “Brahma Chopp”, “Brahma Extra” e “Skol”, atendendo aos mercados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. É uma unidade com capacidade aproximada de 3 milhões de hectolitros por ano e tem um efetivo aproximado de 400 empregados.

A característica organizacional desta Unidade é de “galpão industrial descentralizado”, isto é, a responsabilidade é limitada às atividades operacionais de produção, enquanto que o planejamento e as decisões de caráter estratégico são centralizadas na matriz.

6.4 - DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA UNIDADE FILIAL SANTA CATARINA

O processo produtivo de uma cervejaria pode ser dividido em duas principais etapas, uma primeira etapa de *fabricação da cerveja* e uma segunda etapa de *envasamento do líquido* em embalagens, as quais podem ser de vidro ou lata. Na Unidade de Lages esta divisão está bem caracterizada fisicamente, pois cada uma das etapas acontece em prédios separados, interligados apenas por tubulações. No prédio de fabricação está instalada a *linha de produção* de cerveja, enquanto o prédio de envasamento possui duas *linhas de engarrafamento*, com uma diferença em relação à operação de pasteurização da cerveja. Numa das linhas de engarrafamento a pasteurização acontece após a cerveja estar envasada, e, na outra, a pasteurização ocorre em tanques especiais antes do envase, tornando o processo mais rápido e com menor custo.

A Figura 11, na página 64, demonstra as características principais da planta da fábrica. A produção de cerveja inicia com a fabricação de mosto na *linha de produção*, que é conectada a tanques onde acontecem os processos de fermentação e maturação. A produção do mosto é por *bateladas*, que são armazenadas em tanques onde o mosto permanece em torno de 24 dias para fermentar e maturar, transformando-se em cerveja. Após a cerveja estar maturada, ela segue de forma *contínua* passando pelo processo de filtração e seguindo para as *linhas de engarrafamento*.

O “mix” de produção é de aproximadamente 60% cerveja “Skol”, 35% “Brahma Chopp” e 5% “Brahma Extra”, e o envase é realizado somente em garrafas de 600 ml, retornáveis, facilitando muito o processo devido à baixa necessidade de *setup* de equipamentos. O processo de produção e envase da Filial Santa Catarina é altamente automatizado e tecnologicamente moderno, quando comparado à média dos fabricantes nacionais.

As matérias-primas básicas utilizadas são: água, malte, high-maltose, lúpulo e fermento. Para manter a estabilidade da espuma e aumentar a vida útil do produto (atualmente 6 meses, a contar da data do envase), são adicionados aditivos e estabilizantes. O processo é bem pouco agressivo ao meio-ambiente, sendo que o índice de pureza dos rejeitos devolvidos ao meio é de mais ou menos 97%.

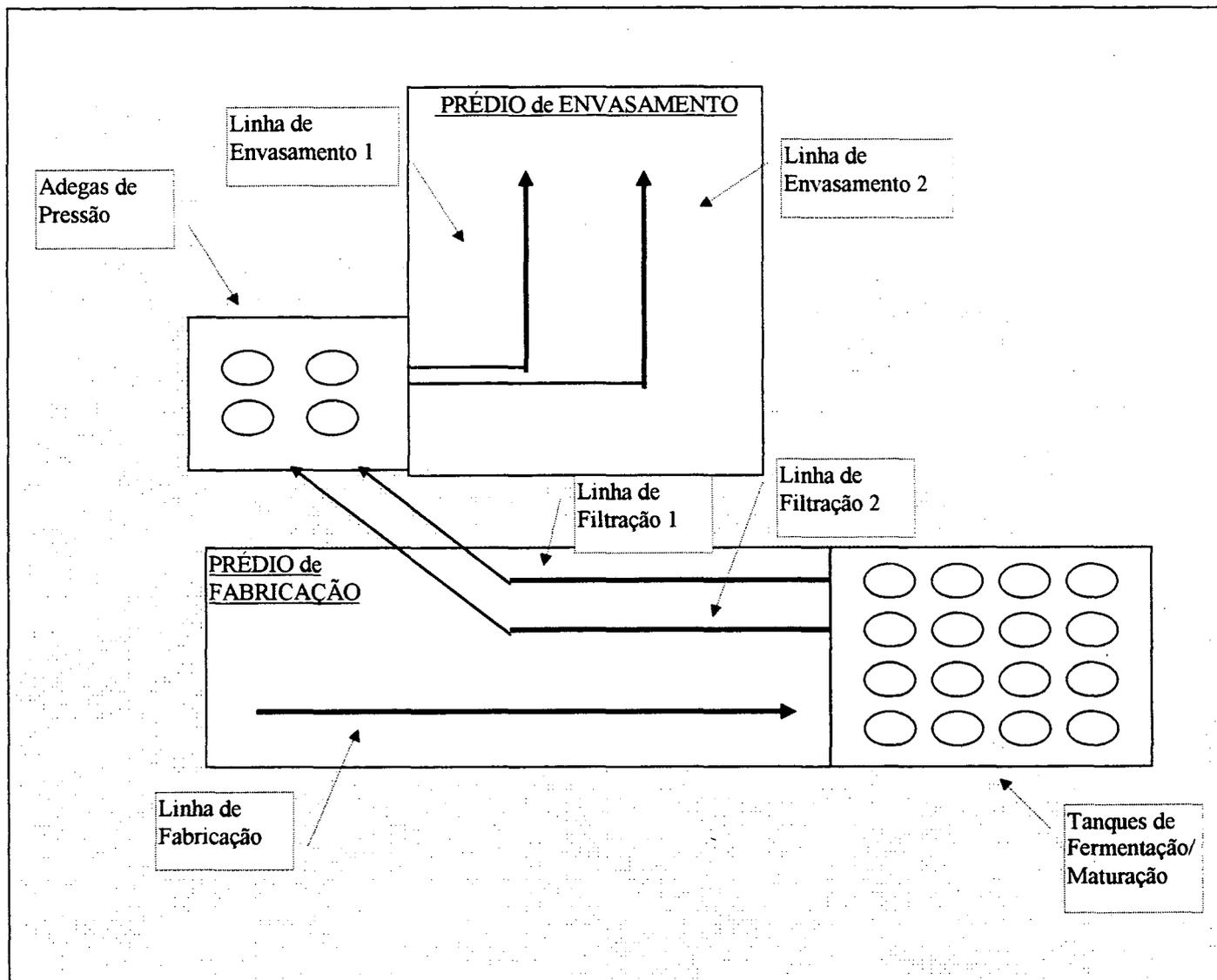


Figura 11 - Características principais da Planta da Unidade Filial Santa Catarina.

A cadeia de valor do produto cerveja compreende a seguinte divisão, pela ordem:

- a) produtores de cevada, milho, arroz, lúpulo e fermento;
- b) maltarias para beneficiamento da cevada e obtenção do malte, e produtores de xaropes de açúcares concentrados - high-maltose - através do beneficiamento do milho e do arroz;
- c) fábricas para produção e envasamento da cerveja;
- d) distribuição (Revendas) própria e de terceiros, tendo uma rede de distribuição exclusiva para a marca Brahma e uma para a marca Skol;
- e) pontos de venda, em geral divididos em: bares (51%), supermercados (29%) e restaurantes (20%);
- f) consumidor final.

7 - ESTRATÉGIAS DA EMPRESA

Antes de discutirmos a Estratégia de Manufatura da Unidade Filial Santa Catarina, é interessante apresentar uma análise prévia do ambiente atual de competição em que estão inseridas as indústrias de cerveja no Brasil, assim como as estratégias corporativas da Cia. Brahma para atuar neste mercado.

7.1 - ANÁLISE ESTRUTURAL DA INDÚSTRIA DE CERVEJA NO BRASIL

A análise do perfil da concorrência na indústria de cerveja brasileira foi baseada nas cinco forças competitivas citadas por Porter: entrada, ameaça de substituição, poder de negociação dos compradores, poder de negociação dos fornecedores e rivalidade entre os atuais concorrentes.⁵⁵

Os fornecedores não possuem, na atualidade, força expressiva sobre a indústria cervejeira. A maioria dos equipamentos têm um leque razoável de fabricantes, principalmente na Europa. De outro lado, os fabricantes de cerveja no Brasil são poucos e estão mais concentrados do que as indústrias dos fornecedores, com o que fica diminuído o poder de barganha destes em relação aos preços e condições de qualidade oferecidos.

⁵⁵ Op. cit.

A água, um dos principais componentes do custo de fabricação, é obtida a partir de utilidades públicas, lagos ou poços localizados perto das cervejarias. Esta matéria-prima é abundante no Brasil, portanto não representa um problema de fornecimento. A dificuldade reside na obtenção do malte e do lúpulo, também matérias-primas fundamentais da cerveja, e na obtenção de latas de alumínio para embalagens que até há pouco tempo tinham apenas um fabricante no Brasil. O lúpulo é importado sendo sua qualidade essencial para o “sabor” e o “aroma” da cerveja. Já o malte é resultado do beneficiamento da cevada, da qual o Brasil não é um grande produtor, e dois são os fatores que influenciam a obtenção de um malte de qualidade: a tecnologia da maltaria, que deve ser moderna; e o transporte maltaria/fábrica de cerveja, que não deve ser realizado entre grandes distâncias devido a perda da qualidade pela “quebra” de grãos. Quanto a embalagem do tipo lata, recentemente três novos produtores entraram no mercado brasileiro, criando concorrência no setor com a conseqüente diminuição de preços.

A influência dos produtos “substitutos” é muito pequena se considerarmos a longa tradição da cerveja que nasceu, provavelmente, na Idade Média e até hoje é saboreada pelos consumidores.⁵⁶ O que exerce forte influência neste mercado é a relação de dependência entre o nível de renda da população e o consumo de cerveja. Muitas pessoas deixam de tomá-la - ou a substituem por outra bebida alcoólica - em períodos de condições financeiras desfavoráveis, mas isto não pode ser considerada uma substituição pois o desejo do produto cerveja permanece, e, assim que a economia e o nível de renda melhoram, os consumidores retornam ao seu hábito.

De outra parte, as barreiras tradicionais que dificultam a entrada das empresas na indústria cervejeira são: a exigência de economias de escala, o acesso a canais de distribuição e a diferenciação do produto combinada ao marketing. Também a necessidade de elevados capitais para a construção de fábricas e as possíveis retaliações aos candidatos a “entrantes” (conhecidas guerras de preço e de publicidade no mercado

⁵⁶ SLEMER, Octávio Augusto. *Os prazeres da cerveja*. São Paulo: Makron Books, 1995.

de cerveja) são outras fortes barreiras à entrada. Segundo Porter⁵⁷ “a necessidade de investir vastos recursos financeiros de modo a competir cria uma barreira de entrada, particularmente se o capital é requerido para atividades arriscadas e irrecuperáveis como a publicidade inicial ou para pesquisa e desenvolvimento”.

Em contrapartida, o *know-how* e a tecnologia de fabricação de cerveja deixaram de ser barreiras não só pela evolução tecnológica e a automação dos processos de fabricação, como também pela disseminação do conhecimento e da experiência na arte de produzir cerveja através de escolas especializadas na formação de profissionais (cervejeiros práticos). Vale ressaltar, ainda, que a economia de escala pode estar sofrendo enfraquecimento com o aparecimento das micro-cervejarias, as quais atendem diretamente ao mercado consumidor produzindo a sua própria cerveja, sem custos de distribuição.

Entre as cinco forças competitivas identificadas por Porter, duas são as que exercem maior pressão sobre a indústria cervejeira: a) o poder de negociação dos compradores; e b) a rivalidade entre os concorrentes atuais.

O poder de negociação dos clientes compradores (Pontos de Venda - PDV's)⁵⁸ tem se apresentado na forma de barganha por menores preços, “jogando” os concorrentes fornecedores uns contra os outros. Considerando que a venda de cerveja geralmente representa um grande percentual no faturamento de um Ponto de Venda, fica bastante difícil a negociação entre a indústria e o dono do ponto, uma vez que este se sente motivado a empenhar todos os seus recursos e energia para forçar preços de custo menores e condições de pagamento mais favoráveis. Além disto, a “fidelidade” e a “lealdade” dos donos dos pontos de venda - e mesmo dos consumidores finais - têm estado em baixa, pois o quesito qualidade intrínseca do produto, ou seja, sua conformidade com relação às suas especificações, tem se aproximado muito entre os fabricantes. Como decorrência, a diferenciação está gradativamente passando para o

⁵⁷ Op. cit.

⁵⁸ PDV's são considerados: bares, restaurantes, supermercados, e outros pontos que comercializam o produto.

posicionamento dos produtos em mercados segmentados, alterando-se características tais como o seu “sabor” e a “manuseabilidade” (opção de vários tipos de embalagens). Estas são características muito subjetivas e sujeitas a influências de esforços publicitários. De outra parte, a intensidade da rivalidade entre os Concorrentes é a força competitiva mais significativa e certamente o palco onde se definirá o sucesso, ou fracasso, dos atuais e futuros participantes do mercado. A indústria da cerveja no Brasil é dominada, hoje, por apenas quatro produtores: Brahma, Antártica, Kaiser e Schincariol. Porém, mesmo não sendo um mercado caracterizado por uma grande quantidade de concorrentes, a disputa é intensa devido ao relativo equilíbrio das suas estratégias de preço e propaganda. Finalmente, a facilidade (baixo custo) que o PDV tem para mudar de fornecedor é outro ponto desfavorável aos fabricantes da indústria cervejeira, que facilmente podem perder pontos importantes da sua rede de distribuição para os concorrentes.

Conforme se pode verificar na Tabela 2, na página seguinte, o consumo “per capita” de cerveja no Brasil é baixo quando comparado a países mais desenvolvidos, deixando claro o potencial e as possibilidades de crescimento da indústria cervejeira brasileira. No entanto, a forte correlação do consumo ao sucesso econômico do país e a renda do consumidor têm limitado o crescimento do mercado. O público alvo consumidor de cerveja (homens e jovens adultos), está crescendo a uma taxa de 4% por ano. Para Companhias como a Brahma, que pretendem crescer a uma taxa média de 10% ao ano, fica clara a absoluta necessidade de conquistar parcelas de mercado das suas concorrentes.⁵⁹

A potencialidade do mercado brasileiro, aliada à crescente abertura ao mercado externo, tem se mostrado também um convidativo atrativo à entrada de concorrentes estrangeiros. Seja atuando através de exportações ou participando diretamente, através da instalação de fábricas no país, estes concorrentes têm crescido em força na disputa, aumentando ainda mais a competição e a rivalidade na luta pelo mercado.

⁵⁹ Dados Relatório para CVM dos EUA: emissão de ADR's, op. cit.

<u>PAÍS</u>	<u>LITROS</u>
Alemanha	144,0
Reino Unido	104,9
EUA	83,6
Venezuela	73,3
Brasil	43,9
México	43,6
Paraguai	36,2
Peru	32,3

Fonte: Relatório p/ emissão de ADR
na Bolsa de NY, 1997.

Tabela 2 - Consumo de cerveja per capita em 1995.

7.2 - ESTRATÉGIA CORPORATIVA DA CIA. CERVEJARIA BRAHMA

Conforme consta em relatório publicado para investidores estrangeiros⁶⁰, as estratégias gerais da Cia. Cervejaria Brahma são:

. Aumento da participação no Mercado Interno e expansão de vendas a nível internacional - têm sido realizados investimentos substanciais na manutenção e no aumento da participação do mercado interno e, ao mesmo tempo, na expansão das vendas de cerveja para outros países da América Latina. A busca da liderança absoluta no mercado interno é uma tentativa de aumentar o poder de negociação com os compradores (Pontos de Venda). Já com o lançamento de suas marcas em níveis internacionais, a Companhia procura sustentar seu crescimento participando de outros mercados, além de diferenciar seus produtos internamente passando uma imagem de produtos com padrão internacional de qualidade.

⁶⁰ Idem

. Aumento da participação no mercado interno de refrigerantes - a Companhia pretende continuar o programa de expansão da sua participação no mercado de refrigerantes, ao mesmo tempo em que busca melhorar sua margem de lucro neste mercado. O mercado de refrigerantes é dominado pela líder Coca-Cola, com 51% de participação, já os demais produtores de refrigerantes têm encontrado dificuldades em se posicionar e estabelecer retornos razoáveis aos seus negócios. Por que, então, permanecer neste negócio ? A estratégia da Brahma parece ser a de estabelecer barreiras à entrada de concorrentes, oferecendo aos PDV's a facilidade do fornecimento conjunto de cerveja e refrigerante, bem como buscar economias de escala principalmente nos investimentos em publicidade e força (equipe) de vendas.

. Manutenção e expansão de alianças estratégicas - a "joint venture" formada com a "Miller" e o contrato de licenciamento com a "Carlsberg" visaram fortalecer o poder competitivo da Companhia, assegurando e melhorando sua participação na exploração de certos produtos [cervejas premium] em mercados onde já está estabelecida. A estratégia visa evitar o confronto direto com os fortes concorrentes externos, aliando-se a eles e com eles dividindo o mercado.

. Continuidade de aumento na eficiência e competitividade - Em 1989, foi dado início ao processo para substituir unidades de produção antigas e menos eficientes por unidades novas, modernas e tecnologicamente avançadas. A Brahma instituiu programas de melhoria, chamados de "Programas de Excelência", tanto na parte industrial como na parte de distribuição. Com esta estratégia, a Brahma mantém a busca contínua de escala de produção e redução dos custos unitários de seus produtos. A redução de custos demonstra a preocupação com a dificuldade de absorção pelo mercado dos níveis de preço atualmente pretendidos pela empresa. É de se ressaltar que a concorrência entre as cervejarias está muito centrada em preços e os preços praticados pela Cia. Brahma são tradicionalmente acima da média do mercado. A provável continuidade do cenário de disputa de descontos deve forçar a empresa à redução de seus preços e, conseqüentemente, de seus custos, para que possa manter a rentabilidade exigida pelos acionistas.

7.3 - ESTRATÉGIA DE MANUFATURA

A Unidade Filial Santa Catarina, apesar de ser uma unidade da empresa com atividades voltadas especificamente para a manufatura - produção de cervejas - não tem “formalizada” uma Estratégia de Manufatura.

De modo diferente do que preconizam as teorias estudadas neste trabalho sobre a Estratégia de Manufatura, não existe uma definição clara e igualmente formalizada das dimensões competitivas (*Qualidade, Custos, Velocidade de Entrega e Confiabilidade de Entrega*) nas quais a Unidade Filial Santa Catarina deveria concentrar seus esforços.

Anualmente, e de acordo com uma Estratégia de Manufatura definida corporativamente, a Alta Administração da organização limita-se a enviar um conjunto de objetivos devidamente definidos para as Unidades, os quais devem ser rigorosamente perseguidos pelas respectivas gerências constituindo-se em suas prioridades. Traçando-se um paralelo, poderíamos considerá-los como sendo verdadeiramente os *objetivos estratégicos* previstos na teoria estudada.

Estes objetivos passarão a ser a referência para todas as tomadas de decisão quanto ao gerenciamento do Sistema de Produção da Unidade e todas as atividades deverão ser direcionadas à sua consecução. Tal fato realmente marca o estilo de administração da Cia. Brahma pois , literalmente, a razão de existir das Unidades é o atingimento dos objetivos que lhes foram traçados pela área corporativa da empresa.

Conforme demonstra a Figura 12, na página seguinte, podemos dizer que a diferença entre a “teoria” e o modelo de gerenciamento utilizado “na prática” pela Unidade Filial Santa Catarina reside no fato de que a Área Corporativa da Cia. Brahma não divulga de maneira explícita e formal as dimensões competitivas nas quais a Unidade deveria centrar esforços. Em outras palavras, os objetivos da manufatura são definidos,

porém não existe a preocupação de vinculá-los às dimensões competitivas de *Qualidade*, *Custo*, *Confiabilidade de Entrega* e *Velocidade de Entrega*.

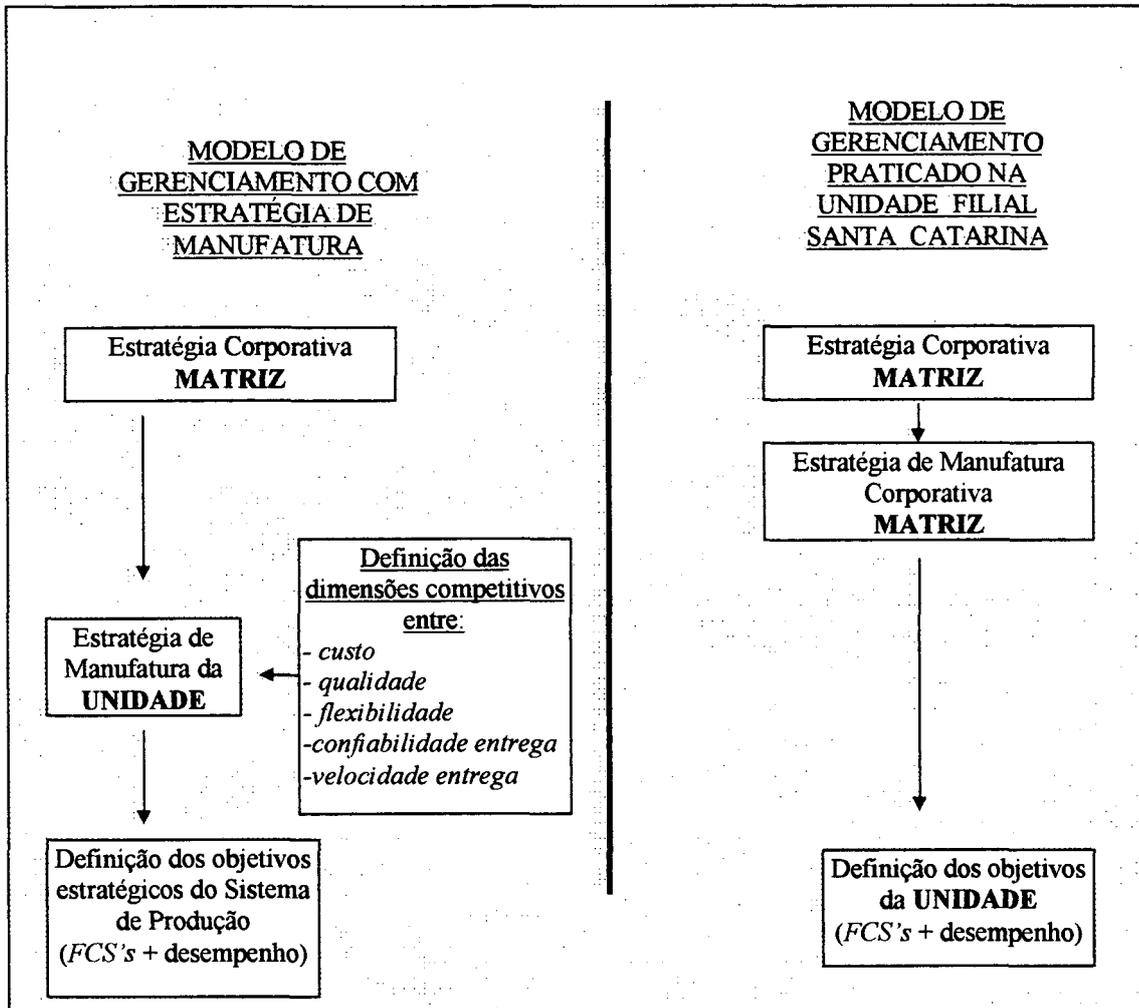


Figura 12 - Modelo de gerenciamento da Unidade Filial Santa Catarina.

7.3.1 - Objetivos da Filial Santa Catarina

Mesmo não existindo a divulgação de uma Estratégia de Manufatura, podemos perceber que os objetivos anuais projetados para a Unidade Filial Santa Catarina têm uma nítida concentração nas dimensões “Custo” e “Qualidade”. Isto é bem melhor compreendido quando se analisam as estratégias corporativas da Cia. Brahma que passam a idéia de que a empresa pretende, especialmente, competir no concorrido mercado de cervejas através de ênfase no reconhecimento da qualidade superior de seus produtos e pela eficiência de suas operações, traduzida em custos mais baixos.

A diferenciação das cervejas produzidas pela empresa como produtos de alta qualidade objetiva, assim, ganhar o mercado fugindo da “guerra de preços”. O próprio *slogan* de publicidade da empresa enfatiza a marca “Brahma Chopp” como “a cerveja nº 1”, o que evidencia o objetivo de se diferenciar como um produto de “qualidade superior”.

Além de se inferir que uma das suas dimensões competitivas é a *qualidade*, a Companhia Brahma tem também uma forte preocupação com a dimensão *custo*, devido a pressão cada vez maior dos concorrentes na disputa com preços mais competitivos. Isto é, mesmo buscando oferecer uma maior qualidade aos consumidores, a empresa percebe que cada vez mais as decisões de compra de cerveja estão se baseando no critério “preços mais baixos”. Assim, a estratégia corporativa da empresa pretende a busca constante de custos mais baixos de produção, aumentando a eficiência das operações de manufatura na tentativa de manter a margem de contribuição dos seus produtos atrativa, mesmo se for necessário acompanhar os preços mais baixos praticados pelos concorrentes.

8 - SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

8.1 - DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO DA UNIDADE FILIAL SANTA CATARINA

O planejamento da produção da Unidade Filial Santa Catarina é realizado com o apoio de um *software* desenvolvido pela própria Cia. e batizado de “Sistema de Logística Fabril (SLF)”. Este *software* foi criado para integrar as várias atividades da administração da produção que, antes, eram executadas com o auxílio de planilhas eletrônicas.

O SLF está subdividido em três módulos básicos: Distribuição, Planejamento da Produção e Planejamento de Insumos. O módulo de Distribuição é utilizado para programação do carregamento de produtos aos revendedores, e é neste módulo que acontece a interface entre a Área Comercial e a área de Logística das Fábricas e Revendas.

No módulo de Planejamento da Produção é feita a programação e controle da produção, determinando-se: as datas e horários de fabricação, as paradas para manutenção e limpeza de linha, as quantidades de lotes a serem produzidos e demais ações relativas à operacionalização da fábrica.

O módulo Planejamento de Insumos é responsável pelo gerenciamento das quantidades de matéria-prima, embalagens e outros insumos, determinando pontos de pedido conforme o nível de produção e estoques planejados.

A estrutura do SLF tem todas as características do método “MRP II”, seguindo os princípios da filosofia tradicional de produção. Porém, o sistema incorpora uma particularidade como a “política de estoques”, que será abordada no item seguinte.

Sendo um sistema baseado no método MRP II, o SLF está totalmente fundamentado na projeção de vendas. Anualmente, a Cia. Brahma projeta, em conjunto com outras variáveis, o nível de crescimento de vendas e a adequação da capacidade de produção para atender às tendências do mercado. É com base nesta projeção que são fixadas, em conjunto com os revendedores, as metas de volume de vendas e preço do ano seguinte, montando-se o chamado “Orçamento Anual”. Este orçamento, realizado em base monetária e aberto por mês, corresponde ao plano agregado de produção do MRP II. É o primeiro referencial para visualizar o nível de atividade comercial e fabril do ano e tomar as ações necessárias para capacitar as fábricas, e suas respectivas áreas comerciais, a atingirem os volumes de vendas pré-definidos.

8.1.1 - Módulo de Distribuição

Considerando que o orçamento anual é apenas uma referência quantificada monetariamente dos objetivos da Cia. para o ano, a programação da produção não é feita diretamente sobre ele. A programação é feita sobre o “planejamento mensal” de vendas, que considera a realidade de momento do mercado e dados como a demanda dos últimos meses, participação de mercado (*share*), sazonalidade, eventos nacionais (ex: copa do mundo e carnaval) e outras variáveis. Aproximar as projeções do plano agregado (orçamento) para números mais realistas é vital para melhorar as previsões de vendas e adequar a produção à demanda, evitando a falta ou excesso de estoques.

O planejamento mensal se inicia em uma reunião entre a Área Comercial e os Diretores, onde se discute a situação do mercado. Nesta reunião é negociado um volume de vendas, sempre dois meses à frente. Esta proposta é enviada, então, para a Logística Central da Brahma, na Matriz, a qual consolida os dados de todas as cinco regiões do

Brasil e, com base nos estoques disponíveis e na capacidade de produção das fábricas, define a “malha de fornecimento”.

A malha de fornecimento é um plano de entrega de produtos aos revendedores. Cada fábrica recebe uma malha de fornecimento para dois meses, discriminando quais vendas irão carregar, quais produtos serão carregados e a quantidade que será carregada em cada mês na fábrica.

É importante ressaltar que a Logística Central informa às fábricas o volume de fornecimento em base “mensal”. É responsabilidade da Área Comercial elaborar um cronograma que distribua o volume mensal em uma base “diária” de fornecimento. A função deste cronograma diário é ser uma referência para as fábricas planejarem a disponibilidade de produtos aos revendedores. Cabe à fábrica assegurar que os produtos estarão disponíveis, diariamente, nas quantidades e datas definidas conforme o cronograma da Área Comercial.

No entanto, não há para os Revendedores a obrigação de cumprir o cronograma diário. Na realidade, a colocação do pedido “firme” (marcação de horário de carregamento) da Venda junto à fábrica é feita somente no dia anterior ao dito carregamento. Desta forma, o volume mensal de vendas será formado pelos vários carregamentos diários das vendas. O planejamento (cronograma) existente serve apenas como uma referência, uma meta para Área Comercial, e o carregamento efetivo durante o mês oscila conforme as estratégias das vendas e as respostas do mercado. Portanto, para a fábrica só há a certeza de que irá vender o volume de cerveja marcado para o dia seguinte; para o restante dos dias o que existe é apenas uma “previsão”. Em consequência, isto resulta na possibilidade de variações bruscas de estoque devido a eventuais erros nas previsões de vendas, o que não é incomum.

8.1.2 - Módulo de Planejamento da Produção

Como já dissemos, toda a produção da fábrica deve ser planejada para atender à malha de fornecimento. A malha de fornecimento é o ponto de partida para o PCP programar a produção e o envasamento mensal de cerveja, para os dois meses seguintes.

Conforme a Figura 13, abaixo, a fábrica recebe a malha de fornecimento duas vezes durante o mês. Na primeira vez, a malha - recebida até a terceira semana do mês - é uma prévia para as fábricas adequarem as quantidades de insumos à produção prevista e está sujeita a alguns ajustes. Por isto, uma segunda malha é enviada no final do mês, confirmando os volumes de fornecimento.

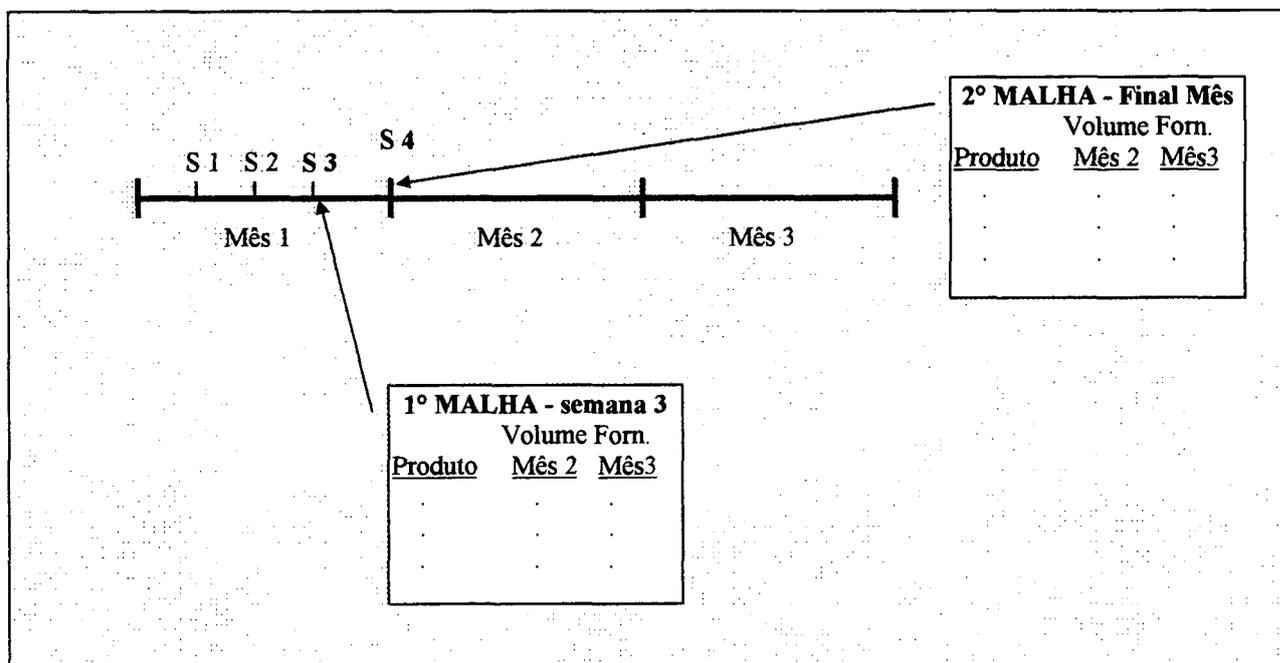


Figura 13 - Recebimento das Malhas de Fornecimento

Recebida a malha com o esquema de fornecimento para um horizonte de dois meses à frente, o volume de fornecimento e os dados relativos a estoques e capacidade de produção da fábrica são colocados no sistema. A partir destes dados é que é gerada, então, uma programação semanal de envasamento, também com o horizonte de dois meses. Definida a programação de envasamento, é gerada a programação de produção de cerveja (líquido), sempre levando-se em conta que o ciclo de produção até o envasamento gira em torno de 24 dias. Os dados técnicos utilizados pelo sistema e relativos à capacidade da fábrica, são: horas disponíveis de produção; disponibilidade de vasilhames (garrafas); taxa de eficiência das linhas (histórico dos últimos meses); tempo de parada para limpeza; tempo de *setup*; paradas para manutenção; fins de semana, feriados e outras possíveis folgas de pessoal.

Uma dificuldade que vem sendo atualmente enfrentada pelo setor de Planejamento da Produção são os constantes erros na previsão das vendas projetadas pelas Áreas Comerciais. O interesse dos Diretores nas reuniões de planejamento das vendas é forçar os números para cima, pressionando a Área Comercial e os Revendedores a cumprirem suas metas, e, geralmente, os volumes de venda definidos são superiores ao que comporta o mercado. No entanto, estes números são os mesmos números utilizados pela Logística Central como referência para definir as malhas de fornecimento enviadas para às unidades.

Sabendo que, geralmente, os números do planejamento de vendas estão superestimados, a área de PCP das fábricas ajusta sua produção com base em uma combinação da malha recebida pela Logística Central e na sua experiência com o histórico dos meses anteriores. Desta maneira, esta combinação de malhas superestimadas por um lado, e ajustes com base em históricos por outro, tem resultado em dois tipos de situações indesejáveis:

- a) quando a fábrica em seus ajustes internos produz demasiadamente abaixo da malha de fornecimento enviada pela Logística Central, e, ao contrário do esperado, os pedidos das Revendas se mantêm de acordo com a previsão da Área Comercial, a fábrica se vê

obrigada a utilizar todas as horas-extras possíveis para manter o estoque de qualquer maneira dentro do limite mínimo estipulado pela política de estoques, sob o risco da Unidade sofrer penalizações na disputa pelos prêmios anuais concedidos às melhores do Grupo. Como se sabe, cada hora extra tem o dobro de custo para a empresa,

- b) quando a malha é ajustada, porém mesmo assim o volume produzido é superior à demanda verificada e rapidamente o estoque atinge o limite máximo, a Unidade é obrigada a parar totalmente as linhas de envasamento até que o nível de estoque se normalize. Neste caso, quando retornam ao funcionamento, além da Unidade incorrer com os custos de “partida de linha”, estas geralmente apresentam índices de eficiência⁶¹ mais baixos do que os normais, até que sejam ajustadas.

8.1.3 - Módulo de Planejamento de Insumos

Este módulo se identifica exatamente com as características do método MRP. De acordo com o plano de produção, gerado para o período de dois meses à frente, as necessidades de insumos são calculadas e as ordens de compra são programadas para o momento mais tarde possível.

Para estes cálculos são “inputados” no sistema dados como: tempo médio entre a colocação do pedido no fornecedor e a disponibilidade do material na fábrica; quantidades-padrão de insumos consumidos por volume produzido; tempo de desembaraço aduaneiro além de outras dificuldades na obtenção e liberação de insumos importados; e margens de segurança, para evitar atrasos pelo recebimento de material fora das datas programadas.

⁶¹ a fórmula utilizada para o cálculo da eficiência é “Produção Real / (Hora útil x Capacidade Nominal)”, e demonstra uma relação percentual entre o quanto a linha produziu e aquilo que era possível produzir. Um número menor que 100% é explicado por paradas das linhas devido a problemas de ineficiência como a quebra de máquinas, falhas de operadores, perda de produção, etc. .

8.2 - DESCRIÇÃO DA POLÍTICA DE ESTOQUES

O acompanhamento da produção e da evolução dos estoques de produtos acabados é feito por um programa do SLF chamado de “gráfico da política de estoques”. Este programa tem como objetivo visualizar, de forma gráfica, o fornecimento previsto em relação ao fornecimento realizado e a formação de estoques de produtos acabados. Antes de entrar no conceito da política de estoques da Cia. Brahma, é necessário primeiramente definir alguns termos:

- **Estoque Mínimo** - considerando-se o histórico de fornecimento da fábrica, é o menor nível aceitável de estoque de produtos acabados de maneira a não comprometer o fornecimento aos revendedores. Um nível abaixo do mínimo pode significar o desabastecimento do revendedor.
- **Estoque Máximo** - é o estoque máximo de produtos acabados a ser mantido pela fábrica, visto o custo de se “carregar” estoques.
- **Estoque Objetivo** - é o estoque a ser atingido para que seja possível atender à demanda prevista na malha de fornecimento. Resulta do cruzamento dos dados de previsão de fornecimento, estoques atuais, capacidade de produção e velocidade de formação de estoque da fábrica.

A política de estoques da Brahma é garantir o carregamento aos revendedores com o mínimo de estoque possível. Para isto, são realizados cálculos que levam em conta os custos de desabastecimento e perda de vendas por falta de produto, e, em segundo plano, o custo financeiro de “carregar” estoques.

Pelo gráfico da política de estoques é que o PCP monitora a programação semanal de produção e envasamento. A programação é cumprida ou modificada, acelerando-se ou desacelerando-se a produção, conforme a situação dos estoques. O nível de estoque deve ser mantido entre o mínimo e o máximo, preferencialmente na tendência de atingir o estoque objetivo definido pelo sistema.

9 - SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

9.1 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA

A Cia. Brahma possui implantado um sistema formal de “Medição e Avaliação de Desempenho” baseado no modelo de desdobramento de diretrizes preconizado por Falconi.⁶² Nos próximos parágrafos descreveremos os aspectos principais do sistema utilizado pela Cia. Brahma em todas as suas Unidades e, portanto, também em uso na Filial Santa Catarina.

Segundo o modelo de Falconi, as metas (*objetivos*) a serem alcançados pelas unidades de uma empresa devem se originar das metas de longo prazo da organização, formuladas no seu Planejamento Estratégico. A Cia. Brahma segue rigorosamente esta filosofia para definir os *objetivos* anuais a serem alcançados por cada uma de suas Unidades, e, em consequência, os *objetivos* anuais da Unidade Filial Santa Catarina são estabelecidos em estreita consonância com a estratégia corporativa de longo prazo da empresa. É importante ressaltar que, para cada um dos *objetivos* definidos, os quais se constituem nos *fatores críticos de sucesso* definidos pela Matriz, é elaborado um indicador ou um conjunto de indicadores para medir o desempenho obtido, isto é, medir em que nível o *objetivo* está ou não sendo atingido. Estes indicadores são *financeiros* e *não-financeiros*, e, em sua maioria, são expressos por fórmulas matemáticas, com o método de coleta de dados e de cálculos definido mediante padrões de uso corporativo da própria empresa (Sistema de Padronização previsto no Gerenciamento pela Qualidade

⁶² Op. cit.

Total - *TQC*). A Tabela 3, a seguir, demonstra as fórmulas de cálculo de alguns dos indicadores mencionados.

<u>Indicadores mensais</u>	<u>Fórmula (cálculos com os dados apurados no fechamento do mês)</u>
Custo Variável dos Produtos	(Montante em Reais gasto com MP + Embalagem + MOD + Despesas Indiretas de Fabricação + Quebras de garrafas) / Produção envasada do mês
Índice de Consumo de MP	(Consumo de malte + High-maltose) / Produção líquida de cerveja
Produtividade Homem-Hora	(Horas normais e extras da MOD) / Produção envasada do mês

Tabela 3 - Fórmulas de cálculo de “indicadores de desempenho”.

Na tabela acima, o indicador “Custo Variável dos Produtos” é obtido pela contabilidade gerencial através do princípio de custeio direto, o qual considera como custos somente os gastos diretamente relacionados à produção. Estes custos variáveis, apurados mensalmente, são confrontados com um custo padrão (método de custo padrão), calculado com os seguintes dados: a) padrões de consumo de matérias-primas e insumos por unidade produzida; b) quantidade padrão de garrafas quebradas por unidade produzida; c) orçamento dos preços de matérias-primas e insumos; d) orçamento dos gastos com mão-de-obra. Esta comparação visa identificar distorções entre o custo real apurado e o custo pré-definido como meta, bem como as causas das distorções que devem ser atacadas. Já o indicador “Produtividade Homem-Hora” mede a quantidade de horas trabalhadas por unidade produzida (ex: “x” horas / hectolitros), e, comparado com o histórico dos meses anteriores, procura medir a capacidade da fábrica de produzir mais com menor gasto de mão-de-obra direta.

Após receber da Matriz os respectivos *objetivos* anuais, as Unidades da Cia. Brahma os divulgam ao seu efetivo e definem as responsabilidades de cada Setor para atingi-los. Esta comunicação é realizada através de reuniões entre gerentes e supervisores, e, na seqüência, entre os supervisores e os operadores. O repasse de *objetivos* segue a metodologia de “Desdobramento de Diretrizes - Faixa Marrom”, abordada por Vicente Falconi.⁶³

A figura 14, na página seguinte, mostra a diferença existente entre os métodos de desdobramento de *objetivos* no estilo “faixa branca” e no estilo “faixa marrom”. Como se pode ver, no estilo “faixa marrom” os *objetivos* do Gerente da Unidade, do Supervisor de Setor e do Operador da fábrica são os mesmos, apenas o que muda são as medidas, isto é, as ações executadas por cada um para serem atingidos os *objetivos*.

⁶³ Idem

**Gerente Geral da
Unidade**

OBJETIVOS	AÇÕES
1. "X"	Fazer "a"
2. "W"	Fazer "b"
3. "Y"	Fazer "c"
4. "Z"	Fazer "d"

Desdobramento "Faixa Branca"

as *Ações* do nível hierárquico superior tomam-se os *objetivos* do nível hierárquico inferior.

Supervisor de Setor

OBJETIVOS	AÇÕES
1. Fazer "a"	Fazer "e"
2. Fazer "b"	Fazer "f"

Operador de Setor

OBJETIVOS	AÇÕES
1. Fazer "e"	Fazer "i"
2. Fazer "f"	Fazer "j"

**Gerente Geral da
Unidade**

OBJETIVOS	AÇÕES
1. "X"	Fazer "a"
2. "W"	Fazer "b"
3. "Y"	Fazer "c"
4. "Z"	Fazer "d"

Desdobramento "Faixa Marrom"

os *objetivos* do nível hierárquico inferior são os mesmos do nível hierárquico superior. O que muda são as *ações*.

Supervisor de Setor

OBJETIVOS	AÇÕES
1. "X"	Fazer "e"
2. "W"	Fazer "f"

Operador de Setor

OBJETIVOS	AÇÕES
1. "X"	Fazer "i"
2. "W"	Fazer "j"

Figura 14 - Desdobramento dos *objetivos* pelos métodos "Faixa Branca" e "Faixa Marrom".

A Tabela 4, a seguir, apresenta na primeira coluna exemplo de alguns indicadores de desempenho da Unidade Filial Santa Catarina, e, na segunda coluna, os *objetivos* (ou *fatores críticos de sucesso*) que são apoiados pelos indicadores.

<u>Indicadores de Desempenho</u>	<u>Objetivos (Fatores Críticos de Sucesso)</u>
- Eficiência das linhas - Volumes produzidos - Tempo médio de limpeza das linhas - Tempo médio de paradas de equipamentos	Alta escala de produção
- Custo variável dos produtos - Receita de venda de sub-produtos e refugos - Custo de manutenção - Consumo de matéria-prima e insumos - Índice de horas-extras - Manut. do estoque dentro dos limites da política de estoques - % de diferença entre programação da Área Comercial e carregamento realizado pelas Revendas	Baixo custo de produção
- Reclamações no SAC (Sistema de Atendimento ao Consumidor)	Padrão de qualidade reconhecido
- % Itens verdes no PTP * - Estabilidade da cerveja - % Padronização das atividades críticas	Conformidade dos processos
- Tempo médio de carregamento	N A
- % Satisfação do Revendedor no atendimento dos pedidos	NA
- mix de produtos produzidos	NA
- Tempo médio de atendimento ao distribuidor	NA

* Padrão Técnico de Processo

Tabela 4 - Indicadores de desempenho da Unidade Filial Santa Catarina.

A tabela acima serve para demonstrar como se processa o alinhamento entre indicadores de desempenho e os respectivos *FCS's*, e dá tanto exemplos de indicadores de desempenho que apoiam *fatores críticos de sucesso*, como exemplos de indicadores que não apoiam *fatores críticos* e que servem apenas para acompanhamento de determinadas atividades consideradas importantes. Uma análise mais aprofundada do alinhamento entre *FCS's* e suas medidas de desempenho, conforme se descreve na página

53 deste trabalho, não teve a oportunidade de ser efetuada. Entretanto, considerando que os *objetivos* anuais são enviados da Matriz para a Unidade já acompanhados de uma lista de indicadores de desempenho que devem ser monitorados, pode-se dizer que existe uma adequada sintonia entre os *objetivos* e as respectivas medidas de desempenho.

Complementando o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho, o acompanhamento dos indicadores de todas as Unidades da Cia. Brahma é feito mensalmente, sendo utilizado para monitorar as atividades gerais da empresa e para avaliar os resultados de suas estratégias. Este acompanhamento é realizado em uma reunião formal, na qual cada Gerente de Unidade apresenta para os Diretores da empresa o desempenho obtido nos seus indicadores, o motivo deste desempenho e as ações que está tomando para as eventuais correções de rumo que se mostrarem necessárias.

Conforme a Tabela 5, na página seguinte, vemos que todo o sistema de premiação da empresa está baseado no seu Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho.

Por sua vez, a Tabela 6, na página 88, exemplifica como alguns indicadores de desempenho são apresentados e divulgados na Unidade Filial Santa Catarina.

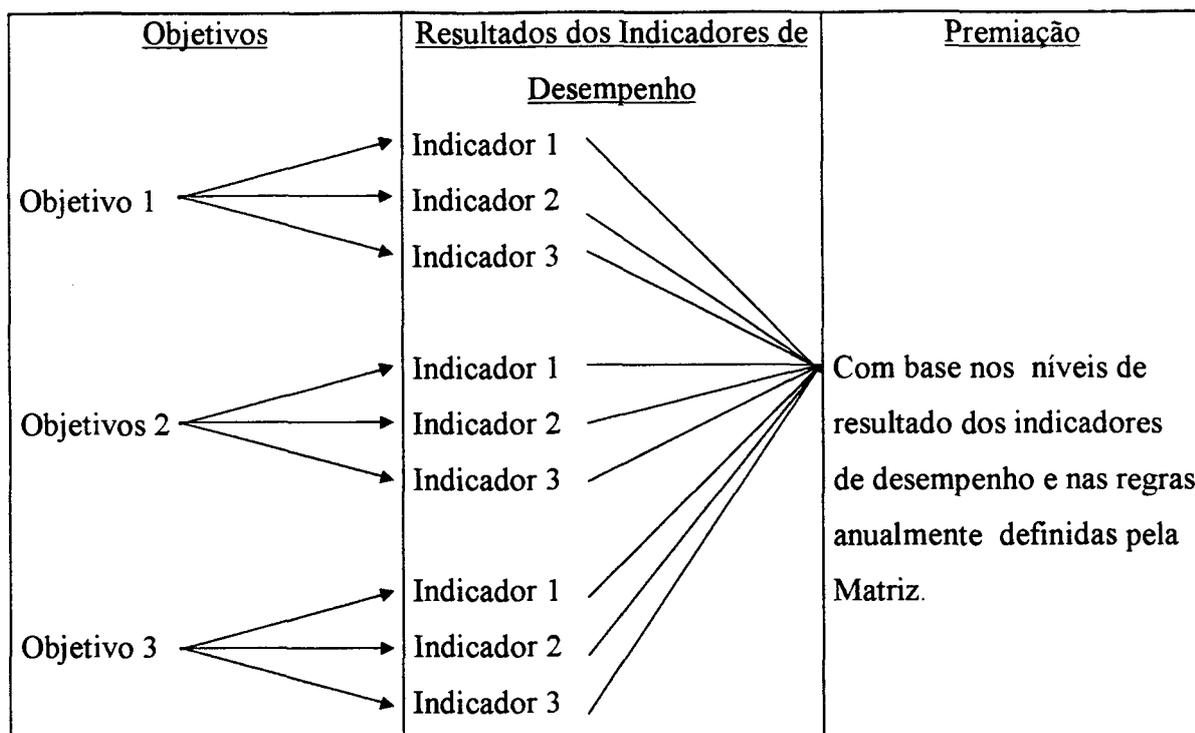


Tabela 5 - Sistema de Premiação por Desempenho das Unidades da Cia. Cervejaria Brahma.

INDICADORES	Mês	X
	Resultado Real	Meta
PCP		
Reclamações no SAC Tempo médio de atendimento ao distribuidor Manut. do estoque dentro dos limites da política de estoques		
Armazém		
Tempo médio de carregamento		
Produção		
Consumo de matéria-prima e insumos % Itens verdes no PTP Tempo médio de limpeza das linhas		
Laboratório		
Estabilidade da cerveja		
Envasamento		
Produtividade das linhas Consumo de matéria-prima e insumos Itens verdes no PTP Tempo médio de limpeza das linhas		
Engenharia		
Custo de manutenção Tempo médio de paradas de equipamentos		
Financeiro		
Custo unitário dos produtos Venda de sub-produtos e refugos		

Tabela 6 - Relatório com alguns indicadores de desempenho por Área de Responsabilidade.

10 - DIAGNÓSTICO

10.1 - CONSIDERAÇÕES QUANTO A ESTRATÉGIA DE MANUFATURA

A Unidade Filial Santa Catarina não possui uma Estratégia de Manufatura formal e explícita que indique claramente as dimensões competitivas em que o seu Sistema de Produção deve focalizar esforços. Na realidade, verificamos que os *objetivos* a serem anualmente atingidos pela Unidade são estabelecidos pela Matriz a partir de uma Estratégia de Manufatura definida corporativamente para toda a organização.

Restou indefinido, na pesquisa, o motivo pelo qual a Cia. Brahma não possui uma Estratégia de Manufatura amplamente divulgada na sua Unidade de Produção - Filial Santa Catarina. Esta carência, em nossa opinião, deixa a Unidade sem uma importante ferramenta competitiva que poderia trazer os seguintes benefícios:

a) *atuar como um forte referencial para auxiliar as tomadas de decisão* - uma das mais importantes características das organizações empresariais é a necessidade diária de decidir sobre os mais diversos assuntos na operação dos negócios. Estas decisões, muitas vezes, estão relacionadas a alternativas deveras conflitantes, como por exemplo:

- acatar um pedido urgente de última hora arriscando-se a não conseguir entregá-lo no prazo, ou primar pela confiabilidade de entrega e só acatar pedidos com a certeza de que o prazo será honrado;
- arcar com o custo de rejeitar um lote que contenha defeitos quase imperceptíveis no produto, ou arriscar a imagem de qualidade da empresa e liberar o lote ao mercado;

- manter um determinado processo que é mais econômico, ou adotar um novo processo que, apesar de mais caro, diminui o ciclo de produção do produto.

As dimensões competitivas da empresa, tal como existentes na Estratégia de Manufatura, tornariam estes tipos de decisão mais rápidos e eficazes para a organização.

- b) *dar oportunidade às pessoas de irem além dos objetivos estratégicos definidos para o Sistema de Produção* - frente à lembrança constante de que devem concentrar esforços para atingir o nível de excelência em determinadas dimensões, as pessoas sabem que contribuições adicionais aos *objetivos* são bem-vindas e passam a pensar de maneira pró-ativa, impulsionando a empresa a fortalecer suas habilidades e aptidões que domina de maneira “ímpar” e que são seus “pontos fortes” quando comparadas aos seus concorrentes.

Destarte, concordamos inteiramente com Martinez⁶⁴ quando diz que “o que determina como a estratégia de uma empresa se comporta são as áreas de excelência [*dimensões competitivas*] que ela cultiva, deliberadamente todo o tempo para manter a estratégia viva e garantir uma vantagem competitiva no mercado.” (o destaque é nosso)

10.2 - CONSIDERAÇÕES QUANTO AO SISTEMA DE PCP UTILIZADO

Conforme já identificado, o Sistema de Planejamento e Controle da Produção utilizado pela Filial Santa Catarina está baseado no método de administração da produção do tipo MRP II, isto é, está fundamentalmente centrado na previsão de vendas como “fator-chave” para a programação de todas as atividades da fábrica. No entanto, a estrutura de produção instalada e o tipo de demanda têm características que são muito melhor suportadas por um método JIT, devido aos seguintes aspectos:

- a) os produtos não têm uma estrutura complexa de componentes que necessitem de um gerenciamento criterioso de suprimentos;

⁶⁴ Op. cit.

b) há pouca necessidade de paradas para *setups*, uma vez que:

- a produção está restrita a uma única família de produtos - cerveja - sendo produzidos apenas três tipos (marcas);
- a etapa de envasamento é caracterizada por produção *contínua*;
- o envasamento é realizado em apenas um tipo de embalagem;
- a fábrica possui duas linhas de envasamento, o que permite a cada linha trabalhar de maneira dedicada na produção de uma marca e durante um grande intervalo de tempo;
- geralmente, os horários de parada para limpeza dos equipamentos são também aproveitados para a mudança de produto e *setup* das linhas;
- são feitas poucas alterações no “mix” de produção.

c) o fluxo de produção é relativamente estável e repetitivo no tempo, existindo uma maior variação da demanda nos meses de inverno (menor consumo).

Todas estas condições sinalizadas são muito mais favoráveis à utilização do JIT, e o próprio Sistema de PCP em uso na Filial SC, o SLF, já incorpora uma característica típica do método JIT que é o monitoramento cuidadoso dos estoques. A política de estoques utilizada pela empresa é um instrumento que possibilita às fábricas administrarem sua produção de maneira menos rígida frente às previsões das vendas, permitindo um gerenciamento conforme as condições operacionais reais e a disponibilidade de recursos da fábrica. A política de estoques estipula uma faixa com um valor mínimo e máximo de estoque dentro do qual a fábrica deve se manter, e, então, as ordens de produção para atender a previsão mensal das vendas são cumpridas, modificadas ou alteradas de acordo com os níveis de estoque e a conveniência. Com isto, apesar do sistema continuar centrado no planejamento antecipado da produção, a curva de produção tende a se aproximar mais rapidamente da curva de demanda.

Baseados nos conceitos pesquisados quanto ao Sistema Toyota de Produção, poderíamos elencar alguns benefícios que a adoção de um Sistema de PCP totalmente baseado no método *Just-in-Time* poderia trazer:

- a) Eliminação das dificuldades advindas dos erros de previsão das vendas:** a Figura 15, na página seguinte, demonstra que a migração para um sistema JIT e a determinação de um estoque fixo de produtos acabados (estoque de reposição) - repostado diariamente e exatamente nas quantidades que fossem demandadas no dia anterior - eliminaria a necessidade de produção centrada em estimativas antecipadas. Conseqüentemente, isto reduziria a necessidade de interrupções prolongadas de funcionamento das linhas para regularização do estoque excessivo gerado pelo superdimensionamento da previsão de vendas. Desta maneira, o funcionamento das linhas seria mais constante, praticamente diário, enquanto que o fluxo de produção é que seria alterado em função da demanda verificada. Isto poderia trazer efeitos positivos com relação ao aumento de eficiência das linhas e a redução da necessidade de horas-extras de mão-de-obra.
- b) Aumento da confiabilidade das linhas de produção:** a determinação de um nível fixo de estoque eliminaria a formação de estoques de segurança e, segundo Shingo⁶⁵, sem estoque de segurança para cobrir a demanda, naturalmente são identificados os principais causadores de ineficiências do sistema.
- c) Aumento da flexibilidade de introdução de novos produtos:** outro benefício que poderia ser gerado é o aumento da flexibilidade do sistema, pois com a reposição diária de estoque surgiria a necessidade de alterar a produção para lotes menores e de aumentar a alternância de produção na linha, entre os produtos que compõe o *mix* atual.

⁶⁵ Op. cit.

Este último aspecto, a elevação da capacidade de alternar a produção entre diferentes produtos, também aumentaria a capacidade de incorporar rapidamente a produção de novos produtos. A Cia. Cervejaria Brahma, ultimamente, não tem se destacado pelo lançamento de novidades no mercado de cervejas, sendo a concorrente Kaiser a primeira a introduzir o tipo de cerveja mais forte para inverno (Kaiser “Bock”), bem como a cerveja superfiltrada em garrafas transparentes “Summer Draft”.

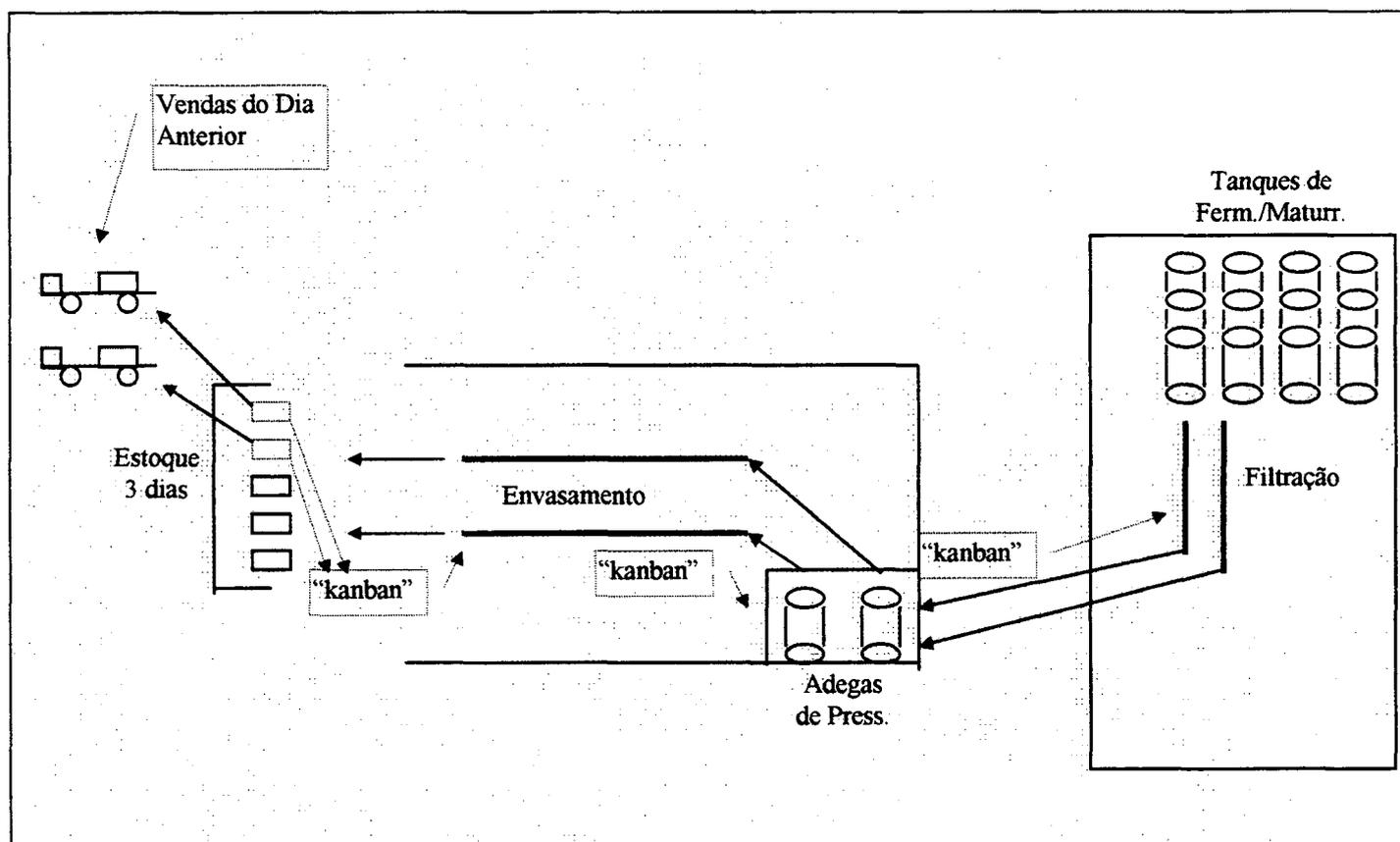


Figura 15 - Reposição *Just-in-Time* de estoque fixo.

10.3 - CONSIDERAÇÕES QUANTO AO SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO UTILIZADO

Observando o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho utilizado pela Cia. Brahma, pode-se verificar que o mesmo apresenta as seguintes características :

- a) os indicadores de desempenho são claramente definidos e existe um método formal, definido em padrões corporativos, para a coleta dos dados e cálculos dos indicadores;
- b) existe adequada sintonia entre o Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho e os *objetivos* anuais;
- c) as atividades ligadas aos *objetivos* anuais das Unidades têm prioridade de atenção das gerências, e, desta maneira, a empresa procura concentrar os esforços na sua estratégia corporativa;
- d) o sistema funciona como um elemento de comunicação entre a empresa e seus empregados quanto a “o que” atingir e “quais” atividades são as mais importantes; através dele, todos conhecem os *objetivos* da unidade em que trabalham e identificam sua parcela de contribuição a dar, de acordo com as respectivas responsabilidades.
- e) o sistema é legitimado pela Alta Administração e possui “força” dentro da Cia., uma vez que é a *base* para atribuição de premiações por desempenho.

As características identificadas acima estão plenamente de acordo com os requisitos indispensáveis que devem apresentar os Sistemas de Medição e Avaliação de Desempenho, conforme os princípios teóricos anteriormente abordados.

11 - CONCLUSÃO

No presente trabalho apresentamos os pressupostos teóricos em relação à “Estratégia de Manufatura”, “Sistema de Planejamento e Controle da Produção” e “Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho”. De acordo com o objetivo a que se propôs, o trabalho demonstrou a vinculação e a complementaridade existente entre Estratégia de Manufatura e Medição de desempenho, bem como o papel do Sistema de PCP no gerenciamento da produção. Foi discutida, também, a aplicação prática destes três elementos de administração da produção em uma empresa industrial, no caso a Cia. Cervejaria Brahma - Unidade Filial Santa Catarina.

No que diz respeito à Estratégia de Manufatura, ficou devidamente demonstrada a sua importância como elemento que direciona os esforços da Área de Produção para alcançar resultados que contribuirão para atingir os objetivos finais da organização, constantes da sua Estratégia Corporativa. A essência da Estratégia de Manufatura é indicar as “dimensões competitivas” nas quais se deve atingir a excelência e, a partir destas “dimensões”, estabelecer os *fatores críticos de sucesso* que irão orientar o Sistema de Produção.

Uma vez indicada a estratégia a ser seguida pelo Sistema de Produção, duas ferramentas importantes entram em cena para gerenciar as atividades de manufatura, quais sejam, o “Sistema de Planejamento e Controle da Produção - PCP” e o “Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho”.

No Sistema de PCP, a principal decisão sem dúvida está relacionada ao método que irá orientar as atividades de programação e controle da produção. Em nosso trabalho, ficou evidenciado que cada um dos três principais métodos atualmente em uso (MRP II, JIT e OPT) tem diferentes particularidades e diferentes enfoques com relação à administração da produção, justamente porque são originários de filosofias distintas. Em virtude destas diferenças, pudemos verificar também que o método que melhor se adapta, isto é, tem a tendência de gerar os melhores resultados, ficará sempre na dependência das características do Sistema de Produção utilizado.

Quanto ao “Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho”, a sua vinculação à “Estratégia de Manufatura” é bem compreendida quando avaliamos sua importante função de monitorar resultados, que pode ser resumida citando-se o velho ditado que prega “aquilo que é medido é feito”.⁶⁶ Além disto, a medição de desempenho tem também outras duas finalidades essenciais: a) divulgar o que é realmente importante para a organização, e b) orientar a prática da melhoria contínua. Portanto, podemos dizer que estando as medidas de desempenho alinhadas com os *fatores críticos de sucesso* provenientes de uma Estratégia de Manufatura bem formulada, as organizações dispõem de um poderoso instrumento de gerenciamento da Área de Produção.

De outra parte, e já no estudo de caso, confrontamos os conceitos teóricos pesquisados com a prática de gerenciamento da produção utilizada pela Brahma, na sua Unidade Filial Santa Catarina. Nesta comparação, foi possível detectar os seguintes pontos:

⁶⁶ Op. cit., p. 259.

1. quanto à Estratégia de Manufatura, não há uma estratégia formal que defina “dimensões competitivas”. Os *objetivos anuais* da Unidade são provenientes diretamente da Estratégia Corporativa da empresa;
2. quanto ao Sistema de Planejamento e Controle da Produção, é utilizado um Sistema de PCP baseado no método MRP II, sendo que o tipo de produção da fábrica apresenta características que, teoricamente, são bem mais favoráveis à utilização do JIT;
3. em relação ao Sistema de Medição e Avaliação de Desempenho, há uma estreita aproximação entre os conceitos abordados na teoria e a maneira da Unidade aplicar estes conceitos, na prática. Constatamos uma grande preocupação quanto à medição das atividades, principalmente aquelas ligadas aos seus *objetivos anuais*.

Ao encerrarmos, cabe ressaltar o obstáculo que representa a diversidade da nomenclatura para conceitos iguais utilizados pelos diferentes Autores pesquisados, o que veio dificultar o desenvolvimento de nosso trabalho. Resta desejar que a evolução do estudo desta parte da Engenharia de Produção venha a padronizar a linguagem dos mestres e facilitar, assim, a abordagem de trabalhos futuros.

12 - BIBLIOGRAFIA

- ANTUNES JUNIOR, José A., KLIEMANN NETO, Francisco J., FENSTERSEIFER, Jaime E. *Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração de produção: Do "Just-in-Case" ao "Just-in-Time"*. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 49-64, jul/set 1989.
- BARBASTEFANO, R. G., WANKE, P. *Fatores críticos na implementação de sistemas MRPII*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16; 1996. Piracicaba. *Anais*, São Paulo: Multiview Informática e Multimídia, 1996. CD-Rom.
- BOOTH, R. *Performance management: making it happen*. Management Accounting, London, v. 75, n. 10, p. 28-30, Nov. 1997.
- BOOTH, R. *THE NEW COMPETITIVE ORDER*. Management Accounting, London, v. 70, n. 10, p. 34-36, Nov. 1992.
- CIA Cervejaria BRAHMA. *Relatório para CVM dos EUA: emissão de ADR's*. 1997.
- CAMPOS, Vicente Falconi. *Gerenciamento pelas Diretrizes*. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.
- CAMPOS, Vicente Falconi. *Controle de Qualidade Total (no estilo japonês)*. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1992.
- CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N. *Just in Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*. São Paulo: Atlas, 1993.
- BANA e COSTA, C. A., ENSSLIN, L. *Avaliação dos programas de TQM utilizando uma metodologia multicritério de apoio à decisão*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16; 1996. Piracicaba. *Anais*, São Paulo: Multiview Informática e Multimídia, 1996. CD-Rom.
- DARLINGTON, J. *Optimising production resources*. Management Accounting, London, v. 73, n. 4, p. 57-60, Apr. 1995.

- DARLINGTON, J. *MRP rest in peace...* . Management Accounting, London, v. 74, n. 9, p. 14-20, Oct. 1996.
- DRURY C. *Cost control and performance measurement in an AMT environment*. Management Accounting, London, v. 68, n. 10, p. 40-42/46, Nov. 1990.
- EVANS, H., ASHWORTH, G. *Who needs performance management ?* Management Accounting, London, v. 74, n. 11, p. 20-25, Dec. 1996.
- FERDOWS, K., DE MEYER, A. *Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory*. Journal of Operation Management. v. 9, n. 2, Apr. 1990.
- GELDERS, L., MANNAERTS, P., MAES, J. *Manufacturing strategy, performance indicators and improvement programmes*. International Journal of Production Research, v. 32, n. 4, Apr. 1994.
- GOLDRATT, Eliyahu M. *A Síndrome do Palheiro: garimpando informação num oceano de dados*. São Paulo: Educator, 1991.
- HOPPER, T., JOSEPH, N. *THE DISSECTION OF A DINOSAUR: Experiments in control at Toyota*. Management Accounting, London, v. 73, n.5, p. 34-38, Mai. 1995.
- LEWIS, Clive. *A SOURCE OF COMPETITIVE ADVANTAGE?*. Management Accounting, London, v. 71, n. 1, p. 44-46, Jan. 1993.
- LIMA, Sandra F. F. *Análise de desempenho e diagnóstico em manufatura - ponto de partida rumo à reengenharia de processos*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16; 1996. Piracicaba. *Anais*, São Paulo: Multiview Informática e Multimídia, 1996. CD-Rom.
- MARTINEZ, Wladimir F. N. *Garanta o sucesso a longo prazo*. CQ-Qualidade, Santa Catarina, p.62-65, set. 1995.
- METCALF, K., WILLIAMS, P., *et al.* *An assesment of corporate environmental programs and their performance measurement systems*. Journal of Environmental Health, v. 58, n. 2, p. 9-18, set. 1995.
- MOREIRA, D. A. *Introdução à Administração da produção e operações*. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.
- OSTRENGA, M. R. *et al.* *Guia da Ernst & Young para Gestão Total dos Custos*. Rio de Janeiro: Record, 1993.
- PINTO, J. C., PIRES, S. R. *Indicadores do desempenho competitivo na gestão estratégica da manufatura*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17; 1997. Gramado, RS. *Anais*, Multiview Informática e Multimídia, 1997. CD-Rom.

- PORTER, Michael E. *What is Strategy ?* Harvard Business Review, Boston, v. 74, n. 6, p. 61-78, Nov./Dec. 1996.
- PORTER, Michael E. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- REINOLD, M.R. *Manual Prático de Cervejaria*. São Paulo: ADEN, 1997.
- ROSA, E. B., PAMPLONA E. O., ALMEIDA D. A. *Parâmetros de desempenho e os elementos de competitividade*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16; 1996. Piracicaba. *Anais*, São Paulo: Multiview Informática e Multimídia, 1996. CD-Rom.
- SCHAFFER, R., THOMSON, H.A. *Successful Change Programs Begin with Results*. Harvard Business Review, Boston, v. 70, n. 1, p. 80-89, Jan./Fev. 1992.
- SHANK, John K., GOVINDARAJAN, Vijay. *Gestão Estratégica de Custos: a nova ferramenta para a vantagem competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- SHINGO, Shigeo. *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1996.
- SLEMER, Octávio Augusto. *Os prazeres da cerveja*. São Paulo: Makron Books, 1995.
- SLACK, N. *et.al. Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1996.
- TUBINO, D. F., DANNI, T. S. *Avaliação operacional no ambiente Just-in-time*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16; 1996. Piracicaba. *Anais*, São Paulo: Multiview Informática e Multimídia, 1996. CD-Rom.