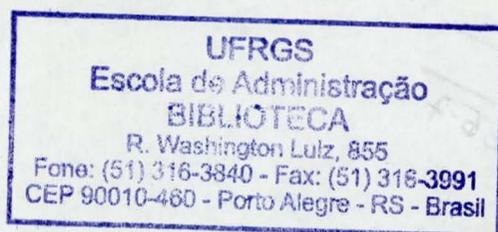


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



COMPATIBILIZAÇÃO KANBAN E MRPII EM AMBIENTE

JUST-IN-TIME: O CASO DA ZIVI S.A. - CUTELARIA

por Rogério da Silva Nunes

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Porto Alegre, 1992.

Faculdade Ciências Econômicas
BIBLIOTECA

BANCA EXAMINADORA

- Professor Francisco José Kliemann Neto, Dr.

- Professor Jaime Evaldo Fensterseifer, Dr.

- Professor José Benedito Sacomano, Dr.

- Professor Paulo César Delayti Motta

"Um abismo.

Uma ponte a ser construída.

Não somente como um monumento,

mas para permitir que outros

prossigam com menor dificuldade."

(Phillip Ross)

Dedicado às pessoas que têm idéias
e competência para transformá-las
em realidade.

RESUMO

Esta dissertação propõe-se a analisar os principais aspectos na direção do surgimento de um ambiente "Just-in-Time", bem como discutir a existência de uma abordagem alternativa que compatibilize a utilização simultânea e coordenada das técnicas Kanban, MRP e MRPII, denominada de SIMFlex - Sistema Integrado de Manufatura Flexível.

Neste sentido, procura caracterizar o enfoque tradicional de Administração da Produção, denominado de "Just-in-Case", identificar os principais aspectos de sua operacionalização, especialmente o MRP e o MRPII, e refletir criticamente quanto a esta postura. Identifica, a seguir, conceitos e aspectos principais da evolução em direção ao "Just-in-Time", bem como as principais técnicas que o operacionalizam, especialmente o Kanban e a Manufatura Celular.

Através da técnica de estudo de caso, discute a implantação do SIMFlex numa empresa, a ZIVI S.A. - Cutelaria, pertencente a um grupo empresarial do setor metalúrgico com sede em Porto Alegre - RS. Para isso, apresenta-se inicialmente um histórico da empresa e seu envolvimento prévio com implantações de MRP, MRPII e Kanban, detalhando a evolução do Planejamento, Programação e Controle da Produção.

Por fim, apresenta-se os resultados preliminares obtidos com a introdução do SIMFlex, discutindo-se quanto à oportunidade de utilização desta abordagem alternativa.

ABSTRACT

This dissertation intends to analyse the main aspects towards the appearance of a Just-in-Time environment, as well as to discuss the existence of an alternative approach that can be compatible with the simultaneous and coordinate use of techniques as Kanban, MRP and MRPII, called SIMFlex - Sistema Integrado de Manufatura Flexível (Integrated System of Flexible Manufacturing).

In this way, it tries to characterize the traditional focus of Production Management, called Just-in-Case, to identify the main aspects of its operation, specially the MRP and the MRPII techniques, and to analyse them in relation to this position. Next, it identifies the concepts and the main aspects of evolution towards Just-in-Time, as well as the main techniques that make it operate, specially Kanban and Cellular Manufacturing.

Through a case study technique, it intends to administrate the SIMFlex in a firm, the ZIVI S.A. - Cutlery that belongs to a business metallurgic group located in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. In this way, it is presented a history of the firm and its previous relationship with the implantation of MRP, MRPII and Kanban, giving details about the evolution of the Planning and Production Control.

Finally, some preliminary results from the introduction of the SIMFlex during a specific period of time are presented, as well as an analysis of the viability of this alternative approach.

AGRADECIMENTOS

A conclusão de uma dissertação de mestrado envolve muito de interesse, esforço e iniciativa próprios, desde o momento em que opta-se por candidatar-se a um Programa de Pós-Graduação até o momento em que formaliza-se o término do curso. Neste intervalo, no entanto, muitas circunstâncias, pessoas e entidades contribuíram para que este trabalho fosse possível, cabendo citá-los neste momento:

- Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), por destinar bolsa de estudos durante dois anos e seis meses, sem a qual este trabalho não teria acontecido;
- Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA-UFRGS), por proporcionar o acesso a estrutura que possibilitou a realização do curso, principalmente seus professores e funcionários;
- ZIVI S.A. - Cutelaria, por oportunizar a realização deste estudo;
- Professora Dra. Edi Madalena Fracasso, por sua intervenção favorável em alguns momentos decisivos no decorrer do curso;
- Professor Dr. João Luiz Becker, por sua postura e contribuições na fase de orientação acadêmica;
- Professor Paulo César Delayti Motta, por suas críticas e contribuições à realização deste trabalho;
- Senhores e senhoras Arline Assumpção Lopes, Bruno Peroni, Celso da Silva, João Pereira, Léo Machado, Luiz Antonio Halinski, Marcelo Flores da Cunha Damasceno Ferreira, Marcelo da Costa Duarte, Marco Antonio Rossi de Castro, Magali Costi e Saint-Clair Sanches, participantes do Grupo de Operacionalização do Projeto CLAVE e que efetivamente tornaram-no possível;
- Bacharéis Humberto Luzzi e José Pedro Lima Barbosa, por sua colaboração e disponibilidade da concepção à execução do trabalho;
- Bacharel Sérgio Luiz Lessa de Gusmão, pela colaboração bibliográfica e pelo apoio, fundamental à criação de um "ambiente Just-in-Time";

- Engenheiro Egon Frederico Heemann, responsável pela criação e viabilização de muitos dos posicionamentos aqui descritos e por defender nas diversas instâncias da empresa a implementação do projeto;
- Professor Dr. Francisco José Kliemann Neto, responsável pela base teórica explorada neste trabalho, por muitas das indicações bibliográficas utilizadas, por muitas contribuições e por orientar a conclusão deste trabalho;
- Thomas Heemann, cujo nascimento foi a principal circunstância a causadora da realização deste trabalho; e
- Márcia Carolina e Thiago, pela compreensão e apoio em todos os momentos.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	xvii
LISTA DE QUADROS.....	xix
I.- INTRODUÇÃO.....	01
1.1.- SITUAÇÃO PROBLEMA.....	03
1.2.- OBJETIVOS DO TRABALHO.....	05
1.3.- IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVAS DO TRABALHO.....	06
1.4.- METODOLOGIA DO TRABALHO.....	07
1.5.- ASPECTOS CONCEITUAIS E ORGANIZACIONAIS.....	10
1.5.1.- A Organização da Implantação.....	11
1.5.2.- Eliminação dos Desperdícios.....	11
1.5.3.- A Organização do Processo de Fabricação.....	13
1.5.4.- Operacionalização.....	15
1.5.5.- Aspectos Externos.....	15

1.6.- LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	15
-----------------------------------	----

NOTAS DO CAPÍTULO.....	17
------------------------	----

II.- PRINCIPAIS ASPECTOS TEÓRICOS ENVOLVIDOS.....18

2.1.- A CONCEPÇÃO "JUST-IN-CASE".....	19
---------------------------------------	----

2.2.- A OPERACIONALIZAÇÃO DO JIC ATRAVÉS DO MRP/MRP II.....	20
---	----

2.2.1.- O Planejamento das Necessidades de Materiais.....	21
---	----

2.2.2.- O Planejamento dos Recursos de Manufatura.....	23
--	----

2.2.3.- A implementação de um sistema MRP II.....	30
---	----

2.3.- CRÍTICAS À CONCEPÇÃO "JUST-IN-CASE".....	35
--	----

2.4.- A CONCEPÇÃO "JUST-IN-TIME".....	37
---------------------------------------	----

2.5.- OPERACIONALIZAÇÃO DO JIT ATRAVÉS DO KANBAN.....	39
---	----

2.5.1.- Funções de um Sistema Kanban.....	41
---	----

2.5.2.- Princípios gerais de operacionalização de um Sistema Kanban.....	42
---	----

2.5.3.- Regras básicas de um Sistema Kanban.....	45
--	----

2.5.4.- Implantação de um Sistema Kanban.....	46
---	----

2.6.- A MANUFATURA CELULAR COMO SUPORTE À OPERACIONALIZAÇÃO DO JIT.....	47
2.7.- CRÍTICAS À CONCEPÇÃO "JUST-IN-TIME".....	52
2.8.- A PROPOSTA DE COMPATIBILIZAÇÃO KANBAN/MRPII ATRAVÉS DO SIMFlex.....	54
2.8.1.- Princípio da eliminação de desperdícios.....	57
2.8.2.- Princípio da organização do trabalho.....	57
2.8.3.- Operacionalização participativa.....	58
2.8.4.- Aspectos externos.....	59
NOTAS DO CAPÍTULO.....	59
 III.- ANÁLISE DE UMA SITUAÇÃO REAL: O CASO DO GRUPO ZIVI.....	 62
3.1.- A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO GRUPO ZIVI.....	63
3.1.1.- HERCULES S.A. - Fábrica de Talheres.....	70
3.1.2.- ZIVI S.A. - Cutelaria.....	72
3.1.3.- EBERLE S.A. - Indústria e Tecnologia.....	75

3.2.- ANÁLISE CRÍTICA DO PROCESSO EVOLUTIVO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO GRUPO ZIVI.....	80
3.2.1.- A Informatização Industrial no Grupo.....	82
3.2.2.- A Equipe do Projeto MRPII.....	96
3.2.3.- Organização Industrial.....	99
3.3.- EVOLUÇÃO DA SISTEMÁTICA DE PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	104
3.3.1.- A Programação dos "Mestres de Produção".....	104
3.3.2.- A Criação da Programação por Empresa.....	110
3.3.3.- A Programação vinculada à Diretoria Logística...	111
3.3.4.- A Criação da Gerência Geral de Fabricação englobando a Programação de Produção.....	116
3.3.5.- A Criação do Departamento de Planejamento da Produção.....	121
NOTAS DO CAPÍTULO.....	125

IV.- ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

NA UTILIZAÇÃO DO SIMFLEX.....	127
4.1.- A OPERACIONALIZAÇÃO DO SIMFLEX.....	128
4.1.1.- O Centro Logístico de Atendimento a Vendas.....	132
4.1.2.- A Aprovação do Anteprojeto CLAVE.....	134

4.1.3.- A Divulgação do GLAVE.....	137
4.2.- A ORGANIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO.....	139
4.2.1.- O Grupo Gerencial de Acompanhamento.....	139
4.2.2.- O Grupo de Operacionalização do Projeto.....	142
4.2.3.- A Equipe do Projeto.....	144
4.3.- A INTRODUÇÃO DO SIMFlex NO DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO.....	146
4.4.- ANÁLISE DA INTERFACE ENTRE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO E DIVISÕES COMERCIAIS.....	148
4.5.- ELIMINAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS: A REDUÇÃO NO ÍNDICE DE COBERTURA DAS EMBALAGENS E A UTILIZAÇÃO DA LÓGICA KANBAN.....	155
4.5.1.- O Kanban de Embalagens.....	157
4.5.2.- O Kanban das Filiais.....	165
4.6.- A RETOMADA DO MRPII.....	166
4.6.1.- Base de Dados.....	168
4.6.2.- Interfaces com Custos e Áreas Comerciais.....	171
4.6.3.- Controle de Estoques: contagem cíclica "versus" inventário físico.....	172

4.7.- ORGANIZAÇÃO DE FÁBRICA: A ADOÇÃO DO CONCEITO DE	
CÉLULAS DE MANUFATURA.....	175
4.7.1.- A avaliação da célula-piloto da empresa.....	175
4.7.2.- A sistematização de um projeto de implantação	
de células de manufatura.....	180
4.7.3.- A fábrica de embalagem.....	182
4.7.4.- A célula de produtos em embalagem auto-serviço..	187
4.8.- O AMBIENTE JUST-IN-TIME.....	188
4.8.1.- Plano de educação.....	189
4.8.2.- Qualidade total.....	190
NOTAS DO CAPÍTULO.....	192

V.- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS	
PESQUISAS.....	195
5.1.- A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ADMINISTRAÇÃO DA	
PRODUÇÃO NA EMPRESA.....	196
5.2.- A IMPLANTAÇÃO DO MRPII.....	198
5.3.- A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA KANBAN.....	199

5.4.- A AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS IMPLANTAÇÕES DE MANUFATURA GELULAR.....	201
5.5.- OUTROS ASPECTOS DO FUNCIONAMENTO EM AMBIENTE "JUST-IN-TIME".....	202
5.6.- RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	207
VI.- BIBLIOGRAFIA.....	209
6.1.- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	210
6.2.- BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....	213
ANEXO 1 - TÉCNICA BRAINWRITING: GRUPO PILOTO.....	217
ANEXO 2 - RELATÓRIO DA EQUIPE DO PROJETO.....	227
ANEXO 3 - MODELO DO KANBAN DE MOVIMENTAÇÃO.....	247
ANEXO 4 - PADRONIZAÇÃO DAS NOMENCLATURAS NOS SISTEMAS.....	249
ANEXO 5 - ARRANJO FÍSICO DA CÉLULA-PILOTO.....	251

ANEXO 6 - FLUXO DOS DIVERSOS TIPOS DE PRODUTOS COM EMBALAMENTO
AUTO-SERVIÇO NA GÉLULA.....254

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 - Estrutura do trabalho.....	4
2 - Etapas metodológicas do trabalho.....	8
3 - Principais aspectos conceituais do trabalho.....	12
4 - Exemplo de Árvore de Estrutura de Produto.....	24
5 - Exemplo de Lista de Materiais estruturada.....	24
6 - O Ciclo MRP - "Closed Loop MRP".....	26
7 - O Diagrama MRPII.....	28
8 - Cronograma básico de implantação MRPII.....	31
9 - Funcionamento de uma Célula de Manufatura.....	49
10 - O Funcionamento previsto para o SIMFlex.....	56
11 - Grupo ZIVI: surgimento e etapas iniciais.....	65
12 - Diversificação do Grupo ZIVI: a busca de expansão com qualidade.....	67
13 - Estrutura acionária do Grupo ZIVI.....	69
14 - HERCULES S.A.: linhas de fabricação.....	71
15 - ZIVI S.A.: linhas de fabricação.....	74
16 - EBERLE S.A.: divisões industriais.....	79
17 - Atividades do grupo de trabalho: metodologia de avaliação de "softwares".....	86
18 - Modificações do organograma de manufatura.....	101
19 - Exemplo de duração do ciclo de fabricação.....	107
20 - Programação por empresa: organograma inicial.....	112
21 - Atividades básicas de programação.....	115

22 - A proposta de criação da Gerência de P.C.P.....	117
23 - A Gerência Geral de Fabricação.....	118
24 - Organograma inicial do Departamento de Planejamento da Produção.....	122
25 - Organograma do Planejamento de Produção contemplando a criação do setor de Projetos.....	130
26 - Diagrama do fluxo proposto para o processo produtivo.....	133
27 - Organização da implementação: atribuições básicas dos grupos.....	140
28 - Inventário das embalagens micropardas.....	158
29 - Efeitos no estoque de embalagens micropardas.....	160
30 - Comparativo no inventário de caixas.....	162
31 - Comparativo entre novembro/90 e julho/91 do estoque de embalagens micropardas.....	163
32 - Comparativo das produções realizadas nas diversas famílias de produtos.....	178
33 - Comparativo de produtividade entre famílias de produtos.....	179
34 - Planejamento da implantação das células de manufatura.....	181
35 - Os grupos da fábrica de embalagem.....	185
36 - Arranjo físico básico da célula de embalagem auto-serviço...187	
37 - Programa de educação e treinamento da implantação da célula auto-serviço.....	191
38 - Comparativo entre Leilaute por processo, em linha e em célula em Zivi S.A.....	203
39 - Operadores Multifuncionais na célula auto-serviço: atribuições funcionais.....	204

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1 - Fornecedores de sistemas industriais contatados através de correspondência.....	88
2 - A experiência na implantação dos "softwares": empresas visitadas.....	88
3 - Custo dos "softwares" industriais.....	91
4 - Requisitos industriais em função dos "softwares".....	93
5 - Avaliação final dos fornecedores de "softwares".....	94
6 - Diferenciação nos procedimentos entre as divisões de Comércio Nacional e Internacional.....	149
7 - Comparativo previsão de vendas x vendas de uma família de produtos.....	153
8 - Comparativo entre célula de manufatura e produção em linha.....	183

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Uma nova postura em relação ao processo produtivo vem crescentemente sendo tomada por parte das empresas. Tal postura consiste em reconceitualizar a importância da manufatura, havendo uma tendência a localizar no processo produtivo um importante diferencial competitivo.

Neste sentido, a Administração da Produção tem modificado substancialmente o seu conceito. Num primeiro momento, era considerada como supridora de produtos a serem, preferencialmente, vendidos. A seguir, o enfoque, através do que convencionou-se chamar de paradigma fordista, passou a considerar a produção como a responsável pela obtenção dos ganhos de escala na estrutura operacional estabelecida, conquistando novos mercados e otimizando a utilização dos meios de produção engajados através da redução de seus custos.

A metodologia de redução de custos baseou-se durante muito tempo no arbitramento de índices para os fatores de produção. Eram estabelecidas uma série de metas prioritárias num ano, modificando-se-as por outras, muitas vezes conflitantes, no ano seguinte. A prioridade era estabelecida de acordo com a gravidade do problema e dos compromissos estabelecidos, e não em função de um princípio de fabricação.

Enfim, este posicionamento corresponde ao gerenciamento da produção através de índices: eles mostrariam o que fazer, o que comprar, quem culpar, demonstrando conseqüências ao invés de identificar suas causas. (1)

Em contrapartida a esta lógica tradicional, formalizou-se um novo conceito para a Administração da Produção, o qual objetiva responder rapidamente às flutuações de mercado combinando qualidade, custos reduzidos e adotando como princípio de fabricação o combate feroz às causas das ineficiências do processo produtivo. Um exemplo disso é a definição que MONKS fornece de Administração da Produção: "é a atividade pela qual os recursos, fluindo dentro de um sistema definido, são reunidos e transformados de uma forma controlada, a fim de agregar valor, de acordo com objetivos empresariais". O referido autor enfatiza o conceito que a Administração da Produção deve preocupar-se basicamente com as atividades que efetivamente agregam valor aos produtos e introduz a noção da preocupação com o fluxo dos recursos. (2)

Esta dissertação aborda estas duas visões distintas de Administração da Produção, conhecidas convencionalmente como "Just-in-Case" e "Just-in-Time", assim como suas principais técnicas de operacionalização. Verifica, ainda, a viabilidade da utilização conjunta de algumas destas técnicas, apesar de suas origens diferenciadas.

Cabe, portanto, localizar inicialmente a situação-problema a ser estudada, com sua metodologia e limitações. O segundo capítulo apresenta um detalhamento maior sobre as concepções "Just-in-Case" e "Just-in-Time", algumas considerações sobre o Sistema Toyota de Produção e apresenta uma abordagem alternativa que busca compatibilizar alguns destes conceitos, denominado SIMFlex - Sistema Integrado de Manufatura Flexível.

O terceiro capítulo apresenta o grupo empresarial e a empresa onde especificamente o SIMFlex tentou ser viabilizado. Nesta apresentação procura-se prioritariamente colocar o posicionamento e a experiência que a empresa possui com a implantação de algumas das técnicas utilizadas no gerenciamento da produção.

O quarto capítulo apresenta a aplicação do SIMFlex e os resultados obtidos durante o período em que o acompanhamento do projeto foi realizado. Por fim, estão as conclusões acerca dos resultados obtidos, bem como algumas recomendações para futuras pesquisas.

A estrutura geral deste trabalho pode ser observada na Figura 1, na qual são apresentados, sucintamente, os principais aspectos abordados.

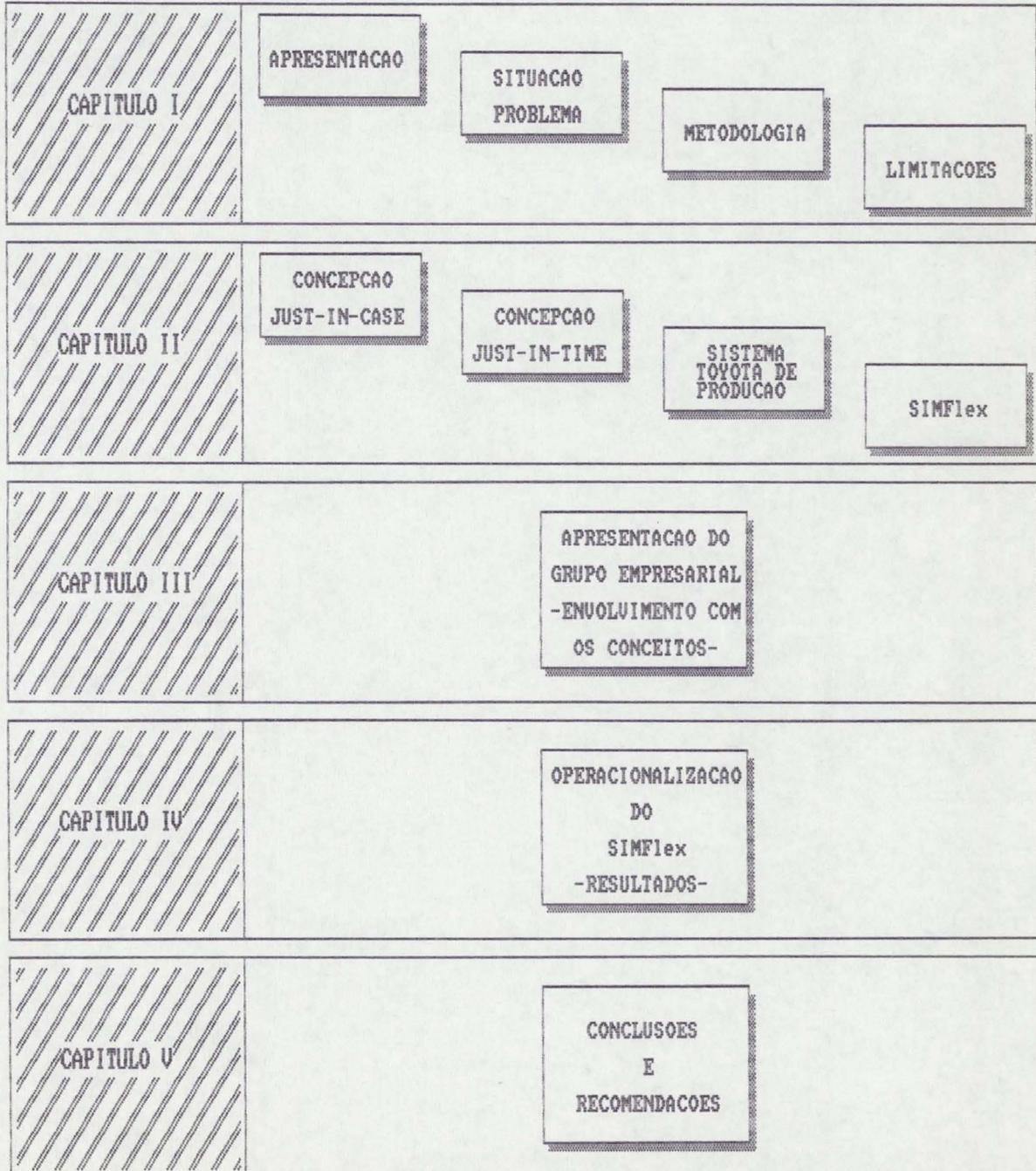
1.1.- SITUAÇÃO-PROBLEMA

A situação-problema que este trabalho destina-se a enfrentar é um questionamento quanto à organização do processo produtivo e o consequente impacto no resultado operacional das empresas.

Neste sentido, pretende localizar conceitualmente a aplicação das diversas técnicas de organização e gerenciamento de produção, identi-

FIGURA
1

ESTRUTURA DO TRABALHO



ficando a origem diferenciada existente entre as duas principais correntes de Administração da Produção, conhecidas como "Just-in-Case" (JIC) e "Just-in-Time" (JIT).

Por conseguinte, discute-se a afirmação de que MRPII e Kanban são incompatíveis, ou que deve haver uma opção entre a implementação de uma tecnologia MRPII ou a adoção do "Just-in-Time" ou, ainda, que deve-se questionar a seqüência ou prioridade com que um ou outro deve ter na implementação.

Propõe-se, a seguir, um sistema de produção - o SIMFlex - que, a partir do pressuposto da produção que agrega valor, pretende tornar-se um modelo que defina um ambiente "Just-in-Time", viabilize a formação deste ambiente e integre harmonicamente os conceitos MRPII e Kanban no planejamento e programação de produção.

Relata-se, finalmente, a tentativa de implementá-lo, etapas, resultados, adversidades, discutindo-se ainda a possibilidade de ampliação de sua utilização.

1.2.- OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo principal do trabalho é analisar a oportunidade de definir os aspectos principais do que costuma-se denominar de ambiente "Just-in-Time", discutir a existência de uma abordagem alternativa que compatibilize a utilização simultânea e coordenada das técnicas Kanban e MRPII, propor este Sistema e acompanhar sua implementação em um caso específico, relatando as transformações ocorridas neste processo.

A empresa onde a aplicação prática foi realizada pertence ao setor metal-mecânico. Trata-se de uma empresa de grande porte, localizada em

Porto Alegre-RS, e que possui uma implantação inacabada de MRPII, assim como de algumas técnicas que suportam o "Just-in-Time". Em função disso, o estudo pretende, secundariamente, discutir:

- As transformações que a organização sofreu no processo de modificação do conceito de Administração da Produção;
- O conceito e a metodologia de aplicação do MRPII;
- A motivação e a metodologia adotados para a criação do "Just-in-Time";
- Uma metodologia genérica que acelere a sedimentação do ambiente JIT ("Just-in-Time") e da aplicação simultânea de Kanban e MRPII.

1.3.- IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVAS DO TRABALHO

A importância deste estudo está, em primeiro lugar, em atacar a idéia de que "Just-in-Time" (com Kanban) e MRPII são exclusivos entre si. O MRPII é um poderoso recurso de planejamento, replanejamento e simulação de produção, fornecendo informações para o planejamento e controle das operações de manufatura. O Kanban, por outro lado, busca melhorar a execução da programação, controlar estoques, produção e fluxo de materiais, enquanto que o "Just-in-Time" representa o arcabouço teórico que sustenta a concepção de um processo produtivo.

No MRPII o processo de manufatura, qualidade e mão-de-obra são "dados", mas a implementação de um sistema de planejamento e controle de inventário sobre antigos processos de manufatura e técnicas de produção nem sempre trazem os resultados esperados. A implantação costuma ocorrer em empresas que tenham longos tempos de preparação, altas tra-

xas de refugos e riscos de avarias em máquinas, sem que haja um efetivo questionamento e uma ação correspondente para a eliminação dos mesmos.

O Kanban, ao contrário, não elabora grandes cálculos matemáticos prevendo a ocorrência destas "eventualidades" do processo produtivo. Assim sendo, a implantação do Kanban, entre outros aspectos que este trabalho pretende abordar, requer uma metodologia que enfrente estes problemas básicos.

A justificativa principal deste estudo é discutir a possibilidade da utilização de um sistema de produção que, apesar das limitações do escopo do trabalho, viabilize a implantação do conceito de manufatura "Just-in-Time", compatibilizando técnicas aparentemente divergentes e discutindo o âmbito mais propício à utilização das mesmas.

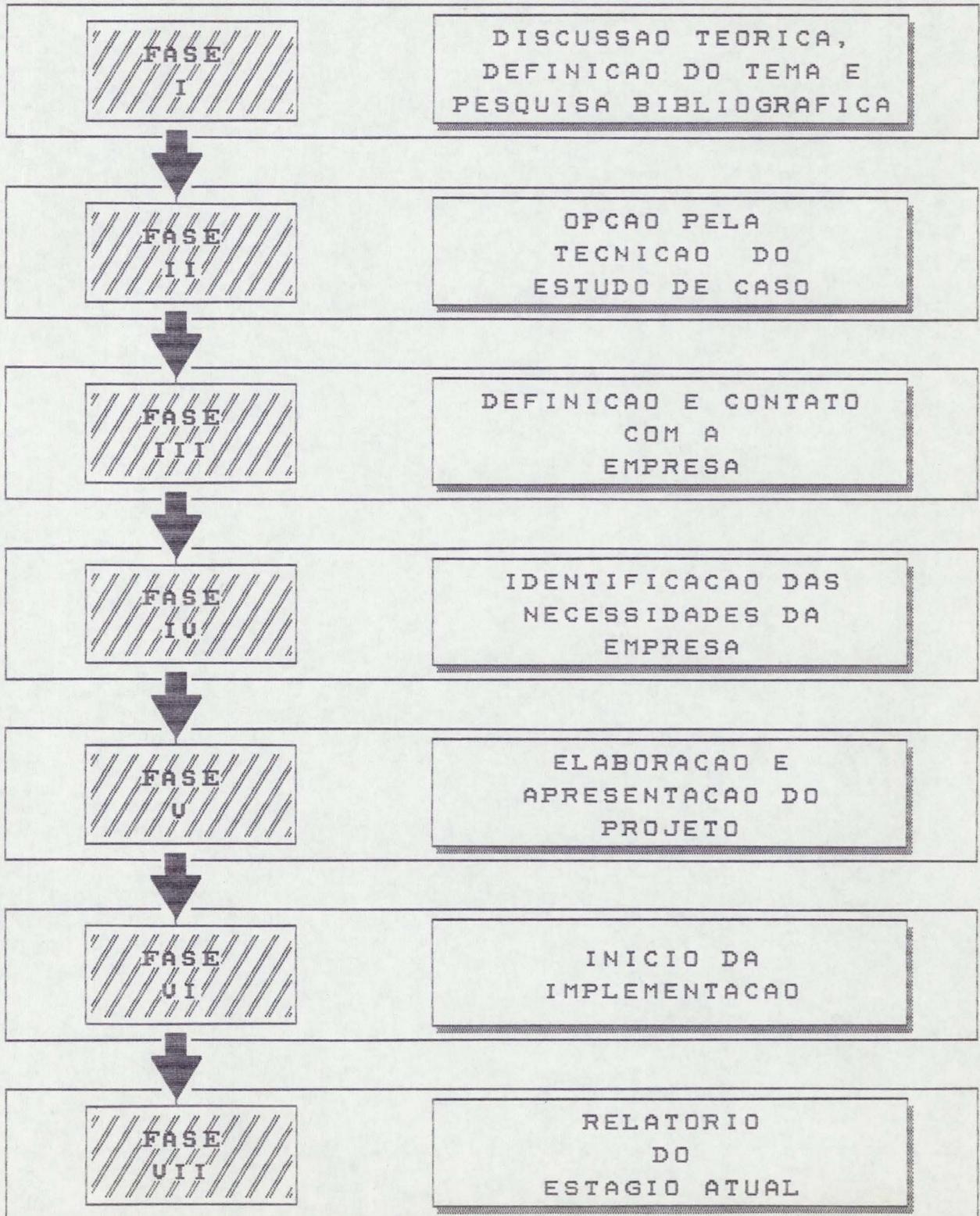
1.4.- METODOLOGIA DO TRABALHO

A metodologia utilizada neste trabalho consiste em sete fases principais, conforme pode ser observado na Figura 2. Inicialmente, foi realizado um processo de discussão e pesquisa bibliográfica quanto à viabilidade do desenvolvimento de um Sistema de Produção que utilizasse os conceitos propostos.

A seguir, definiu-se que a possibilidade de relatar a aplicação destes conceitos adequar-se-ia melhor à técnica do estudo de caso. Logo, o trabalho desenvolveu-se a partir do envolvimento do autor no cotidiano de uma empresa, analisando, propondo e coordenando a implementação do Projeto que se dispunha a desenvolver o Sistema Integrado de Manufatura Flexível - SIMFlex.

FIGURA
2

ETAPAS METODOLOGICAS DO TRABALHO



A etapa seguinte foi a definição da empresa onde desenvolver-se-ia a proposta. O grupo empresarial que dispôs-se a participar deste trabalho foi o Grupo ZIVI, sediado em Porto Alegre-RS, mas com unidades fabris também em Canoas-RS, Gravataí-RS, Caxias do Sul-RS e Canela-RS.

Conforme está descrito no Capítulo III, o grupo emprega aproximadamente 10.000 funcionários e comercializa produtos tais como talheres, tesouras, alicates manicura, alicates ferramenta, motores elétricos, instrumentos cirúrgicos, utensílios domésticos, entre outros. Especificamente a empresa ZIVI S.A. - Cutelaria, fundada em 1931 e origem do grupo empresarial no Brasil, aceitou as linhas gerais propostas, solicitando a formalização do projeto.

A seguir, coube compreender o universo em que o estudo realizar-se-ia e os problemas a serem enfrentados. Esta empresa emprega aproximadamente 4.000 funcionários e apresenta algumas peculiaridades no seu processo produtivo que chamaram à atenção, tais como:

- A origem centralizada no poder dos "mestres de produção" e a necessidade de substituir este modelo;
- A estrutura de produtos com poucas matérias-primas e muitos itens finais, desafiando a concepção clássica de MRPII voltada para estruturas convergentes de produtos;
- A tentativa fracassada de implementação do MRPII;
- A pretensão de formalizar uma concepção "Just-in-Time" na organização do processo produtivo;
- O conflito conceitual existente entre os adeptos da implantação do "MRPII" e aqueles do "Just-in-Time".

Desta maneira, o passo seguinte foi o sistematizar e detalhar a idéia inicialmente colocada. O caminho adotado foi a de propor um projeto da área industrial que concebesse a manufatura como sensível às flutuações na demanda e o nível de satisfação dos clientes prioritários.

Esta intenção formalizou-se através do estabelecimento de um vínculo formal e da criação da Coordenação de Projetos de Manufatura, em nível de assessoria, encarregada de elaborar e implementar esta sistemática. O SIMFlex surgiu na empresa através da apresentação do Anteprojeto CLAVE (Centro Logístico de Atendimento a Vendas), embora outros projetos industriais tenham surgido neste período com aspectos teóricos semelhantes, tais como o Plano Diretor Industrial para o triênio 1991/92/93, o Projeto S4 da Qualidade, o Projeto de Computação Gráfica, a metodologia de organização de fábrica, entre outros.

O resultado é o relato do período em que o trabalho desta coordenação foi acompanhado, onde aspectos como plano de educação e treinamento, definição das pessoas envolvidas, metodologia adotada na implantação, resultados obtidos e limitações enfrentadas são descritos com a pretensão de permitir a discussão da oportunidade de utilizar-se o SIMFlex.

1.5.- ASPECTOS CONCEITUAIS E ORGANIZACIONAIS

Conforme apresentado anteriormente, o trabalho propõe-se a desenvolver um Sistema de Produção que suponha um gerenciamento que priorize a flexibilização do processo produtivo, entendida como agilidade da empresa às oscilações nas expectativas de mercado, enfatizando o aten-

dimento às necessidades dos clientes, através de uma concepção "Just-in-Time" de manufatura operacionalizada pelas técnicas MRPII e Kanban. Desta forma, alguns pontos são relevantes ao estudo e a Figura 3 procura, sucintamente, demonstrá-los.

1.5.1.- A Organização da Implantação

O ponto principal a ser abordado neste tópico é o processo de preparação da empresa para desenvolver o projeto e a descrição da participação e envolvimento das pessoas dos diversos níveis hierárquicos. Pretende-se, desta forma, apresentar:

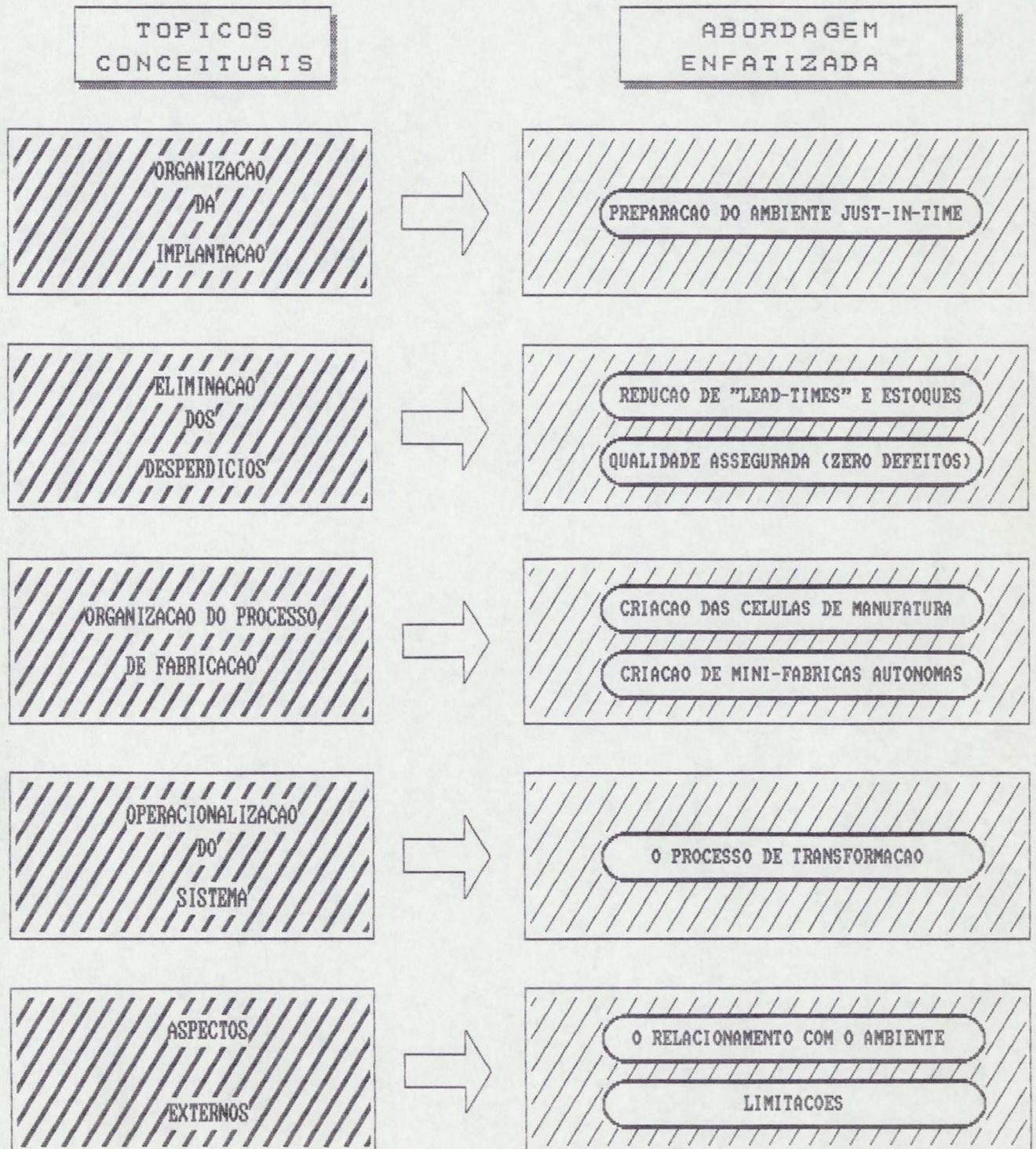
- O processo de aprovação e divulgação do Projeto;
- A aceitação/rejeição das pessoas ao Projeto;
- A criação, o posicionamento e as atribuições da coordenação do projeto;
- A definição dos participantes;
- O detalhamento e a definição das atividades prioritárias;
- O engajamento obtido na execução das atividades;
- A Equipe do Projeto, suas responsabilidades e limitações; e
- As dificuldades organizacionais enfrentadas.

1.5.2.- Eliminação dos Desperdícios

O posicionamento principal do conceito de Administração da Produção neste trabalho é a expressão de um processo que agrega valor. Desta forma, a operacionalização deste conceito pressupõe a sistematização de mecanismos voltados para a localização e combate aos desperdícios.

FIGURA
3

PRINCIPAIS ASPECTOS CONCEITUAIS DO TRABALHO



cios e às suas causas.

Dentre as perdas existentes no processo produtivo, detalhadas no capítulo II, prioriza-se a redução de "lead-times" (tempo total do ciclo de fabricação), a redução dos estoques e a eliminação dos produtos com defeito.

Um dos pontos principais do "Just-in-Time" é agilizar o processo produtivo a um nível tal que não seja necessário produzir com base em expectativas de vendas. Esta agilização só é possível com "lead-times" tendendo acentuadamente a zero. Logo, este aspecto deve ser necessariamente relevante ao estudo.

Em segundo lugar, está o questionamento quanto aos estoques. Eles demonstram, física e proporcionalmente, a ineficiência da coordenação logística de materiais. Assim, cabe discutir os diversos inventários existentes no processo produtivo. Questiona-se, assim, a existência e a necessidade das filas e esperas.

Em seguida, a questão qualidade. Uma das causas do crescimento dos "lead-times" e inventários está na falta de confiabilidade na quantidade de materiais disponíveis, bem como no atendimento das especificações mínimas exigidas (qualidade dos materiais). A consequência é a necessidade de reprogramações ou a inclusão de tolerâncias que absorvam as diferenças. Cabe, portanto, identificar origens e soluções para esta fonte de desperdícios.

1.5.3.- A Organização do Processo de Fabricação

Neste item está a preocupação em demonstrar a concepção e as transformações na organização do "chão-de-fábrica" através de dois as-

pectos principais: o surgimento das células de manufatura e a criação de mini-fábricas.

Em empresas onde há uma grande diversidade de produtos torna-se inviável definir um fluxo único a todos produtos, ou mesmo uma linha para cada produto. Torna-se necessário, então, definir famílias de produtos com características de fabricação semelhantes e reuni-los em um local que minimize ou elimine a preparação de equipamento, a diferença entre os tempos-padrão dos produtos, possibilite processar lotes mínimos, estabeleça um compromisso do operador com a qualidade do produto e possibilite a micro-programação autônoma em cada posto de trabalho.

Em seguida, passa-se à criação e a formação das ilhas de responsabilidade, ou unidades autônomas de negócios. A redução do tamanho da unidade gerencial pretende agilizar os processos organizacionais e produtivos, atuando na redução dos diversos "lead-times" existentes nas organizações e, com transferência dos controles para o "chão-de-fábrica", implica em maior responsabilidade e autonomia quanto às ineficiências, suas causas e soluções.

1.5.4.- Operacionalização

De forma a discutir a oportunidade da utilização prática dos conceitos desenvolvidos, far-se-á um estudo de caso, no qual serão descritas as diversas atividades desenvolvidas, a seqüência, bem como os principais resultados obtidos.

A viabilização do ambiente "Just-in-Time", a situação inicial do MRP II, as células de manufatura, a programação de produção, o Kanban

desenvolvido, o envolvimento e a resistência das pessoas, as modificações organizacionais, as limitações e adversidades enfrentadas, também serão analisadas.

1.5.5.- Aspectos Externos

O principal motivo das limitações do projeto, apresentadas no tópico seguinte, partiram de uma preocupação em amenizar ou neutralizar a interferência que o ambiente externo à organização pudesse apresentar ao encaminhamento do mesmo.

No entanto, tais aspectos manifestaram-se e interferiram no processo de implementação da proposta. Houve a preocupação em relatar esta constatação, com vistas prevenir futuras aplicações.

1.6.- LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Alguns aspectos devem ser observados antes de assumir-se que este trabalho propõe uma panacéia para o gerenciamento de produção.

Em primeiro lugar, cabe localizar que o relatório final deste trabalho não tem a pretensão de apresentar uma fórmula que se adapte a todas as empresas. Trata-se de um estudo de caso, e como tal sua generalização para outras empresas é precipitada. A preocupação principal é de contribuir para a discussão teórica que vem sendo feita na Administração da Produção acerca dos conceitos aqui abordados, demonstrando resultados de um exemplo prático bem delimitado.

Em segundo lugar, o efeito causado por este trabalho nos custos operacionais da empresa não foi avaliado. Ao descrever, no capítulo

IV, a metodologia da implementação, nota-se uma preocupação com a participação do setor de custos, diante da significância do efeito esperado. No entanto, o estágio que foi possível alcançar no período observado não permitiu que se avaliassem as principais repercussões ocorridas sobre os custos de produção.

Em terceiro lugar, não há um "relatório final". Segundo o "Kaizen", sempre é possível conseguir um resultado ainda melhor, desde que haja um processo contínuo de aprimoramento e desenvolvimento. O trabalho discute resultados observados em um restrito espaço de tempo, especificamente entre fevereiro de 1990 e fevereiro de 1991. Um projeto que se proponha a mudar o conceito de manufatura, em uma empresa com 60 anos de atuação no mercado brasileiro, não pode apresentar resultados definitivos em tão curto espaço de tempo.

Desta forma, o recurso utilizado para localizar as causas, aspecto teórico importante neste trabalho, foi englobar no horizonte temporal de análise o período a partir de 1983, sujeitando o trabalho a versões e contra-versões dos participantes do jogo interno da organização. Assim, o trabalho apresenta os primeiros resultados observados neste processo e sujeita-se a contestações em algumas informações históricas.

Cabe ressaltar que não existe a pretensão de neutralidade ou isenção na abordagem do caso prático. Houve um envolvimento "full-time" do autor com a empresa durante o período acima descrito (fevereiro 1990/91), além de uma participação como estagiário e funcionário das empresas do Grupo Zivi entre dezembro 1984 e fevereiro de 1988.

Outro aspecto a salientar é o ambiente externo à empresa, que interferiu nos prazos e resultados estimados inicialmente. Afirmar que a

Instabilidade econômico-financeira do Brasil restringiu as expectativas é uma ressalva redundante, tanto quanto importante de ser feita. O início do vínculo com a empresa, para estudo, apresentação e implementação do projeto, deu-se em 15 de fevereiro de 1990, e no dia 15 de março de 1990 (um mês após, portanto) uma série de medidas, adotadas na posse do Presidente Fernando A. Collor de Mello, modificou radicalmente o cenário econômico-financeiro das empresas.

A consequência, no trabalho, destas modificações conjunturais foi, por um lado, a dificuldade inicial de obtenção dos recursos necessários à implementação do projeto (contratação de pessoal e verbas para executar as transformações necessárias no chão-de-fábrica, por exemplo). Por outro lado, forçou a criatividade e alguns dos resultados apresentados exemplificarão os ganhos de produtividade que podem ser obtidos sem que haja necessidade de aporte de capital.

Por fim, espera-se que o trabalho, apesar das limitações citadas, sirva de estímulo à continuidade da realização de pesquisas na área de Gerenciamento da Produção, aprofundando ou revendo questões da área.

NOTAS DO CAPÍTULO:

- (1) SCHONBERGER, R.J. Eabricao...Classe...Universal. Pioneira, São Paulo, 1988, p.2.
- (2) MONKS, J.G. Administração da Produção. McGraw-Hill, São Paulo, 1987, p.4.

CAPÍTULO II

PRINCIPAIS ASPECTOS TEÓRICOS ENVOLVIDOS

Este capítulo propõe-se a discutir os principais aspectos teóricos relevantes à abordagem proposta no trabalho. Inicialmente, procura colocar a concepção tradicional de Administração da Produção (conhecida como "Just-in-Case") e detalhar os aspectos principais da metodologia MRP II.

Num segundo momento, está a apresentação do "Just-in-Time" e o detalhamento de algumas das metodologias compatíveis e relevantes ao caso em estudo. Na parte final do capítulo está a definição de uma tentativa de compatibilizar a utilização simultânea de técnicas derivadas do "Just-in-Case" (JIC) e do "Just-in-Time" (JIT), denominada de SIMFlex - Sistema Integrado de Manufatura Flexível.

2.1.- A CONCEPÇÃO "JUST-IN-CASE"

O capítulo anterior apresenta a necessidade de uma mudança de ênfase na área de Administração da Produção, e isto pela transformação de uma situação inicial, onde a empresa era considerada mera supridora de produtos, para um estágio mais evoluído onde ela passa a ser considerada a responsável pela obtenção dos ganhos de escala da estrutura operacional.

Neste estágio, também conhecido como "paradigma fordista", algumas características podem ser identificadas: (1)

- prioridade à utilização da estrutura de produção da empresa;
- a otimização da estrutura de produção ocorre através da produção de grandes lotes de produção;
- utiliza a noção de lote econômico para fabricação e compra de materiais;
- tende a formar estoques em função da otimização da escala de produção;
- as previsões de vendas são fundamentais ao dimensionamento da capacidade e à programação; e
- o mercado é visualizado como um fator restritivo à obtenção de níveis ótimos de produção.

Assim, a empresa JIC é aquela que, fundamentalmente, fabrica a partir de uma previsão de vendas, tendendo a constituir estoques para atendê-la, e buscando minimizar os custos totais da estrutura de produção, com a conseqüente otimização da rentabilidade dos meios de produção. Nesta postura, a concepção de administração de produção assume o mercado como uma restrição na otimização da utilização da

estrutura de produção, obtida principalmente através dos grandes lotes de produção. Esta sistemática de produzir sem a confirmação do pedido também é conhecida como **produção empurrada**.

"Empurrar", na manufatura, significa antecipar-se a uma necessidade, ou seja, trata-se de um sistema baseado em programas e previsões. A partir de um programa mestre de produção das previsões de demanda um sistema, normalmente computadorizado, divide a necessidade em partes detalhadas para a fabricação ou compra de componentes. As pessoas são, então, induzidas a produzir as peças necessárias definidas pelo programa. (2)

A partir, no entanto, do crescimento da complexidade dos sistemas produtivos das empresas, bem como o desenvolvimento da utilização dos recursos computacionais, várias alternativas foram desenvolvidas para facilitar a operacionalização e coordenação dos princípios básicos de fabricação. Nesta concepção, as mais conhecidas e utilizadas são o MRP (Material Requirements Planning) e o MRPII (Manufacturing Resource Planning). (3)

2.2.- A OPERACIONALIZAÇÃO DO JIC ATRAVÉS DO MRP/MRPII

Este tópico procura identificar os principais aspectos das técnicas tradicionais de operacionalização da manufatura, através da identificação dos principais pontos valorizados pela concepção JIC. Neste sentido, o tópico pretende definir e caracterizar os pontos relevantes às metodologias MRP e MRPII. (4)

2.2.1.- O Planejamento das Necessidades de Materiais

O aprimoramento dos recursos de processamento de dados tornou possível a plena aplicação de conhecimentos relativos à estrutura de produtos no planejamento de materiais. Isto oportunizou a introdução da lista de materiais no cálculo de necessidades, o que sedimentou a técnica MRP de planejamento. Neste tópico far-se-á, inicialmente, uma contextualização histórica do desenvolvimento do MRP.

Em 1934, R. H. WILSON desenvolveu o método do ponto de reposição com a seguinte formulação:

$$ROP = (D.Tr) + ES$$

onde:

ROP = Ponto de reposição

D = Demanda

Tr = Tempo de reposição

ES = Estoque de segurança

Na década de 50 surgiram os primeiros sistemas que combinavam a metodologia do ponto de reposição, a explosão das listas de material (a primeira lista conhecida data de 1744) e a metodologia PERT (Project Evaluation Review Technique), desenvolvida em 1958 na empresa BOOZ, ALLEN AND HAMILTON, na qual as datas de início de cada uma das atividades relacionadas a um evento.

O objetivo era relacionar as necessidades de componentes satisfatoriamente, minimizando as faltas ou desperdícios, pois a relação componente-produto, apesar de conhecida a muito tempo, não era uti-

lizada diretamente no cálculo da necessidade de materiais devido à dificuldade de processamento (manual) das mesmas, daí a importância da utilização do computador.

O primeiro sistema MRP foi desenvolvido pela The American Bosch Company, em 1959, enquanto que o primeiro a utilizar o conceito "net change" foi projetado na J. I. CASE COMPANY sob a liderança de JOSEPH A. ORLICKY.

Em 1965, ORLICKY propôs que os itens de demanda independente fossem tratados pela metodologia ROP (Ponto de Reposição), e os de demanda dependente pela metodologia MRP.

Em 1967, GEORGE PLOSSL e OLIVER WIGHT lançam o livro "Production and Inventory Control: Principles and Techniques", um referencial importante por apresentar, pela primeira vez, dezesseis páginas dedicadas à abordagem MRP.

Já em 1971 a APICS (Association Production and Inventory Control Society) publica o "livro amarelo" - "Material Requirements Planning Planning by Computer" -, de WIGHT e PLOSSL, iniciando a difusão maciça do MRP nos Estados Unidos.

Em 1979 a APICS publica o livro "Master Production Scheduling - Principles and Practice" (MPS), formalizando a utilização de programação-mestre e iniciando a concepção MRPII, seguindo-se a partir de então uma série de publicações sobre o assunto.

Assim, a partir deste breve histórico, pode-se identificar algumas definições de MRP:

" O planejamento dos requisitos de material (MRP) é uma técnica para determinar a quantidade e o tempo para a aquisição de itens de demanda dependente necessários para satisfazer os requisitos do programa-mestre. Pela identificação de o quê, quantos e quando os componentes são necessários, os sistemas MRP são capazes de: 1) reduzir os custos de estoque; 2) melhorar a eficiência da programação; e 3) reagir rapidamente às mudanças de mercado." (5)

" Uma técnica para determinar a quantidade e o tempo de itens de demanda dependente." (6)

" O MRP encarrega o computador de milhares de cálculos simples, necessários à transformação de uma programação-mestra de produtos finais na necessidade de peças componentes. Isto é, o computador reúne todas as demandas de determinado número de peças, em um dado período, e recomenda a produção ou compra daquele número de peça em um lote relativamente grande." (7)

" MRP, por definição, é uma simulação da equação fundamental da manufatura. A empresa que não tem a formalização de seu sistema de manufatura, ao simulá-lo, terá escassos resultados." (8)

Conforme o histórico e os conceitos demonstram, a distinção entre demanda dependente e independente é fundamental à compreensão do MRP. A demanda do mercado comprador é considerada "independente", e deve ser submetida a métodos de previsão. A partir desta, é calculada a demanda dos produtos que a constituem, por isso o termo "demanda dependente", pois é obtida a partir do cálculo de necessidades da árvore de produto (ou da "explosão" da árvore de produto). (9)

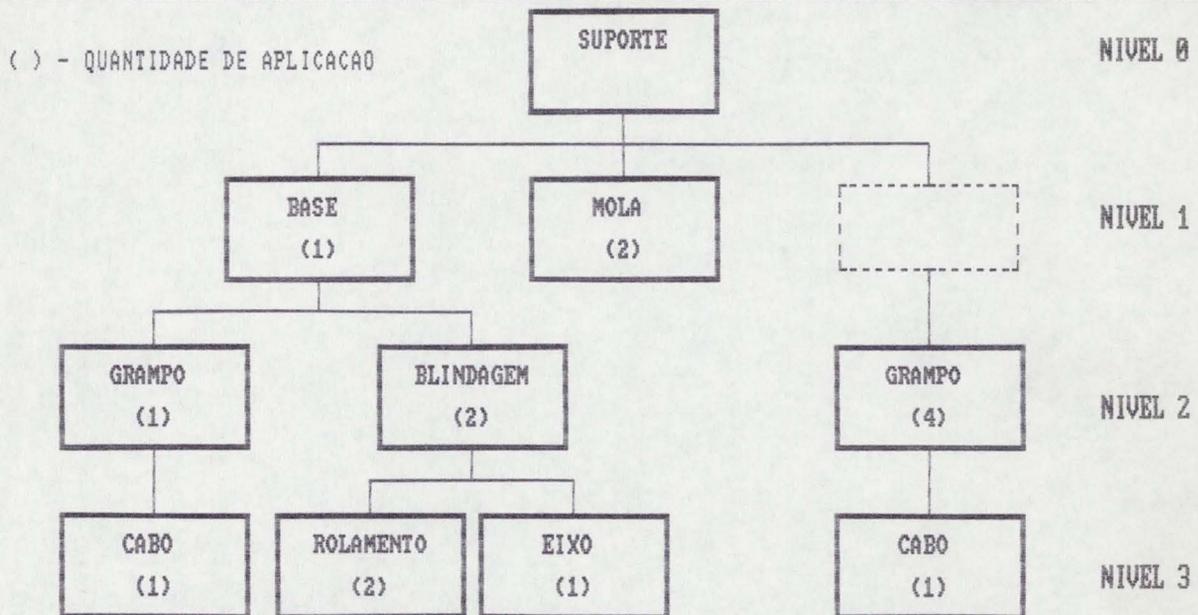
As Figuras 4 e 5 procuram exemplificar a árvore de estrutura de produto e a lista de materiais estruturada. Nestes exemplos pode-se observar que a fabricação do suporte em questão necessita de quatro rolamentos, dois em cada blindagem, sendo necessárias duas blindagens em cada base e uma base em cada suporte. Assim, denomina-se "implosão" da estrutura de produtos o cálculo das necessidades de rolamentos em todas as estruturas a que ele pertença, e "explosão" ao cálculo de todas as necessidades dos componentes do suporte.

2.2.2.- O Planejamento dos Recursos de Manufatura

O MRPII foi desenvolvido a partir do MRP e da evolução dos recursos computacionais. À medida em que estes recursos foram desenvolvidos, e a partir de uma maior facilidade de acesso aos mesmos, o

FIGURA
4

EXEMPLO DE ARVORE DE ESTRUTURA DE PRODUTO



FONTE: MONKS, J. G. Administracao da Producao. Sao Paulo, Makron Books, 1987. p.323.

FIGURA
5

EXEMPLO DE LISTA DE MATERIAIS ESTRUTURADA

LISTA DE MATERIAIS		
ITEM: SUPORTE		NIVEL: 0
PECA	QUANTIDADE	NIVEL
BASE	1	1
GRAMPO	1	1
CABO	1	3
BLINDAGEM	2	2
ROLAMENTO	2	3
EIXO	1	3
MOLA	2	1
GRAMPO	4	2
CABO	1	3

FONTE: MONKS, J. G. Administracao da Producao. Sao Paulo, Makron Books, 1987. p.323.

algoritmo utilizado no MRP foi expandido para outras áreas da empresa. A pretensão do MRPII é a de interligar as diversas informações da manufatura.

No MRPII, os conceitos MRP, baseados nas demandas dependente e independente e na árvore de produto, continuam a ser utilizados. Através da Figura 6 pode-se verificar o "Closed loop MRP" que representa a rotina de planejamento e programação de um sistema MRP, a partir da formalização computacional de um Programa Mestre de Produção.

Com esta formalização, e conseqüente operacionalização computacional, ficou possível às outras áreas da empresa compartilhar suas necessidades com a produção. Portanto, o MRPII evoluiu a partir do "Closed loop" (10).

Assim, MRPII pode ser definido como:

"O MRPII é um prolongamento dos conceitos MRP para incluir dados sobre o custo do produto que irão fornecer relatórios financeiros, bem como material e capacidade...inclui realimentação de operações de produção interna e pedidos de firmas vendedoras".(11)

"MRPII é um sistema que inclui manufatura, finanças, marketing, engenharia, compras e distribuição - e com certeza modifica muito a rotina das pessoas." (12)

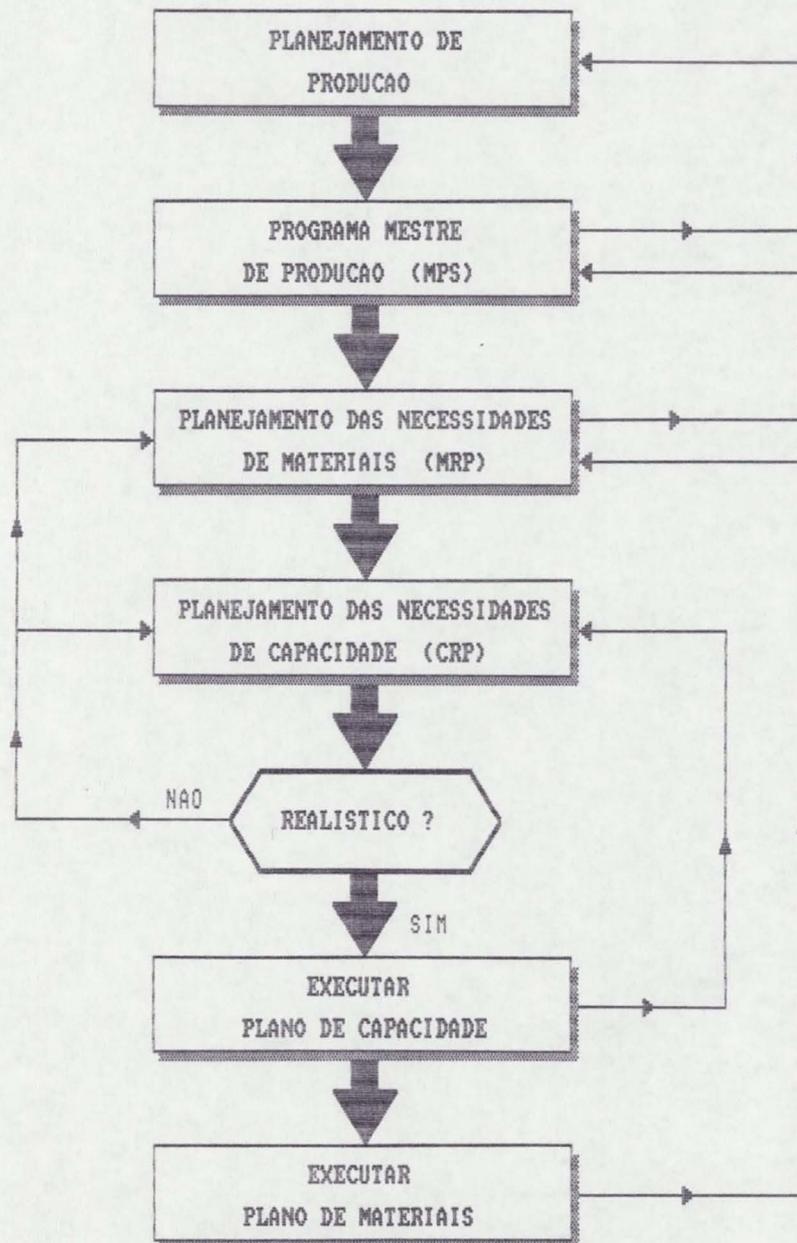
"Tecnicamente, o MRPII não é muito diferente do 'closed loop do MRP'. Ele inclui números financeiros e uma capacidade de simulação. As diferenças técnicas, no entanto, são pequenas comparadas às significativas diferenças que ocorrem na realidade". (13)

"Esta sofisticada evolução do MRP (Planejamento das Necessidades de Materiais) pode assegurar que os vários departamentos de uma companhia, incluindo inventários, Marketing, Engenharia, Produção e Contabilidade, estejam trabalhando com os mesmos dados a partir de diretrizes estabelecidas para atingir os objetivos da empresa". (14)

Resumidamente, o Planejamento dos Recursos de Manufatura (MRPII) apresenta as seguintes características: (15)

FIGURA
6

O CICLO MRP - "CLOSED LOOP MRP"



FONTE: Baseado em WIGHT, Oliver W. Manufacturing Resource Planning: MRPII.

Vermont, Oliver Wight Limited Publications Inc., 1984. p.48.

- Produção e finanças são o mesmo sistema. Eles usam as mesmas transações e os mesmos números. Os demonstrativos financeiros são mera extensão dos números de produção.
- Ele tem a capacidade de 'e se'. Um bom sistema é basicamente uma simulação da realidade; assim, ele pode ser usado para simular o que poderia acontecer se várias decisões políticas fossem implementadas.
- Trata-se de um sistema que integra toda a empresa, envolvendo cada faceta do negócio porque os aspectos concernentes ao MRPII - vendas, produção, inventários, planejamento, fluxo de caixa, etc. - são a essência de planejar e controlar a manufatura ou a distribuição do negócio.

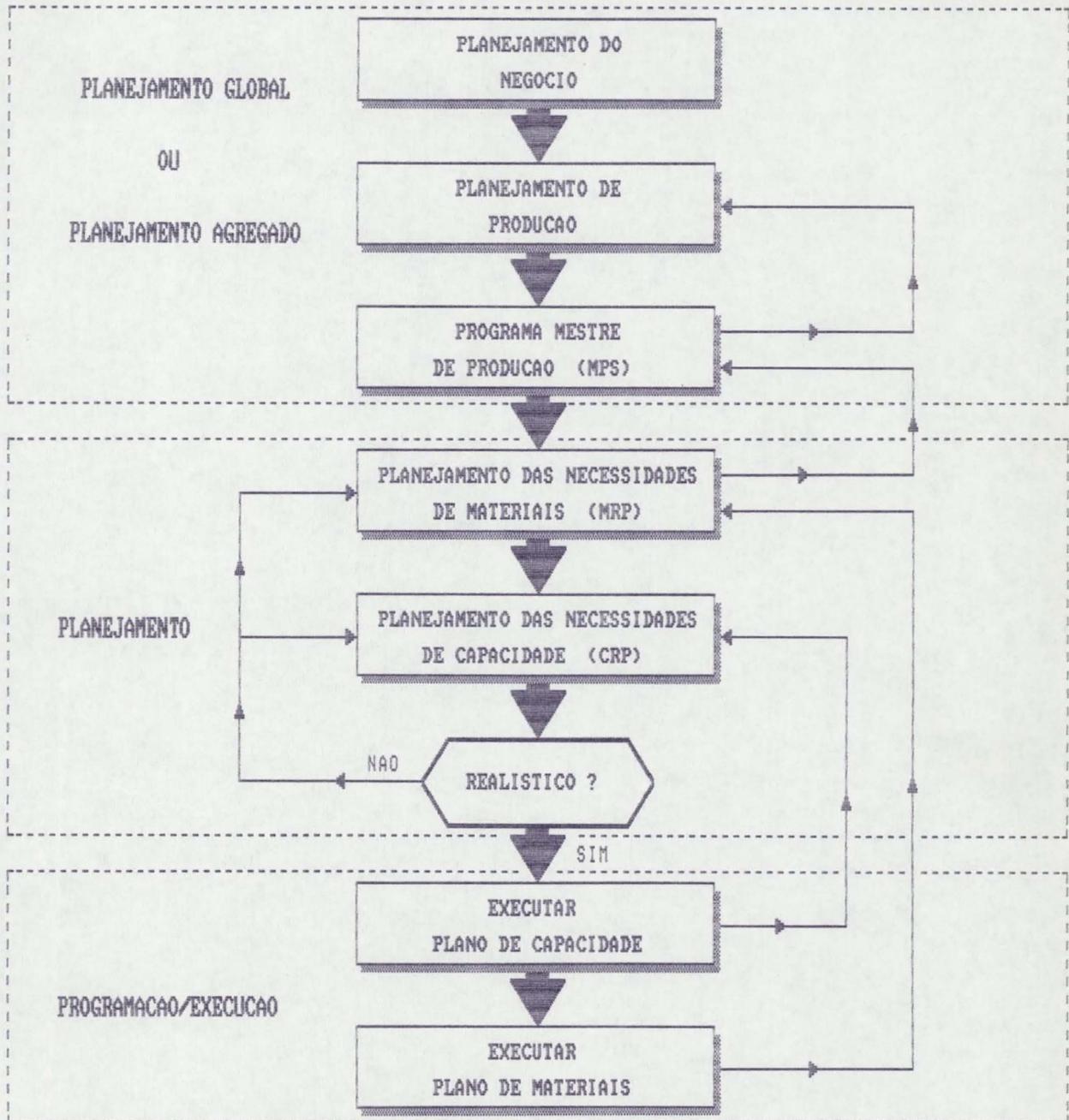
A Figura 7 apresenta o Diagrama MRPII, demonstrando a metodologia do MRPII e as diversas etapas a serem percorridas cada vez que uma informação precisa ser processada. Este diagrama pode ser entendido em três níveis principais:

- nível planejamento global, representado pelo Planejamento do Negócio, pelo Plano de Produção e pelo Plano Mestre de Produção;
- nível programação, representado pelo MRP (Planejamento das Necessidades de Materiais) e pelo CRP (Planejamento das Necessidades de Capacidade);
- nível execução, representado pela execução do plano de capacidade e pela execução do plano de materiais.

Normalmente, não ocorrem questionamentos maiores quanto a conveniência do MRPII no nível do planejamento global da empresa. As dificuldades que eventualmente ocorrem em sua formalização são prove-

FIGURA
7

O DIAGRAMA MRPII



FONTE: Baseado em WIGHT, Oliver W. Manufacturing Resource Planning: MRP II.

Vermont, Oliver Wight Limited Publications Inc., 1984. p.54.

nientes de três direções básicas:

- Indecisões quanto ao domínio da metodologia;
- baixa profissionalização no relacionamento da alta gerência, acarretando em adaptações nas rotinas gerenciais; ou
- questões políticas, referentes ao jogo de poder interno à organização.

Quanto ao nível de programação, verificam-se eloqüentes questionamentos na literatura quanto à sua validade, especialmente quanto à metodologia do cálculo de capacidade. De acordo com a metodologia de reprogramação do MRP II, a conclusão do lote de produção é postergada quando não há capacidade disponível. Ocorre que, como o sistema permite priorizar ordens de fabricação, em um ambiente sobrecarregado, existe a possibilidade de que o lote de um produto qualquer, com baixa prioridade, nunca seja processado, pois está constantemente sendo reprogramado (postergado).

Por fim, o nível de execução tem sido o mais criticado. O MRP II, por característica, formaliza procedimentos. No entanto, esta formalização é externa ao processo produtivo, restringindo demasiadamente a capacidade de autoprogramação dos postos de trabalho, além de introduzir uma série de rotinas de controle, tendendo ao excesso de burocracia.

Várias concepções de planejamento, programação e execução da produção têm sido colocadas como alternativa à formulação MRP/MRP II. O OPT (Optimized Production Technology) e o Kanban, por exemplo, têm sido utilizados nos níveis de programação e execução com melhores resultados.

2.2.3.- A implementação de um sistema MRPII

A implementação de um sistema MRPII é um projeto de grande porte, por pretender integrar as diversas áreas da organização, tendendo a ser de difícil condução. A Figura 8 procura apresentar as diversas etapas de um cronograma genérico de implantação, bem como sua duração. Observa-se a preocupação em algumas etapas principais, tais como:

- educação e treinamento;
- acurácia no sistema de informações de estoque;
- acurácia da lista de materiais;
- plano de implementação;
- escolha do software; e
- desenvolvimento de um piloto.

Quanto à metodologia de implantação do MRPII, a bibliografia invariavelmente inicia recomendando uma postura administrativa a favor do MRPII por parte da alta direção da empresa, sem a qual não há perspectiva de sucesso. Com a intenção de exemplificar as etapas de implantação do MRPII, apresenta-se a seguir as sugestões de HUTHER:

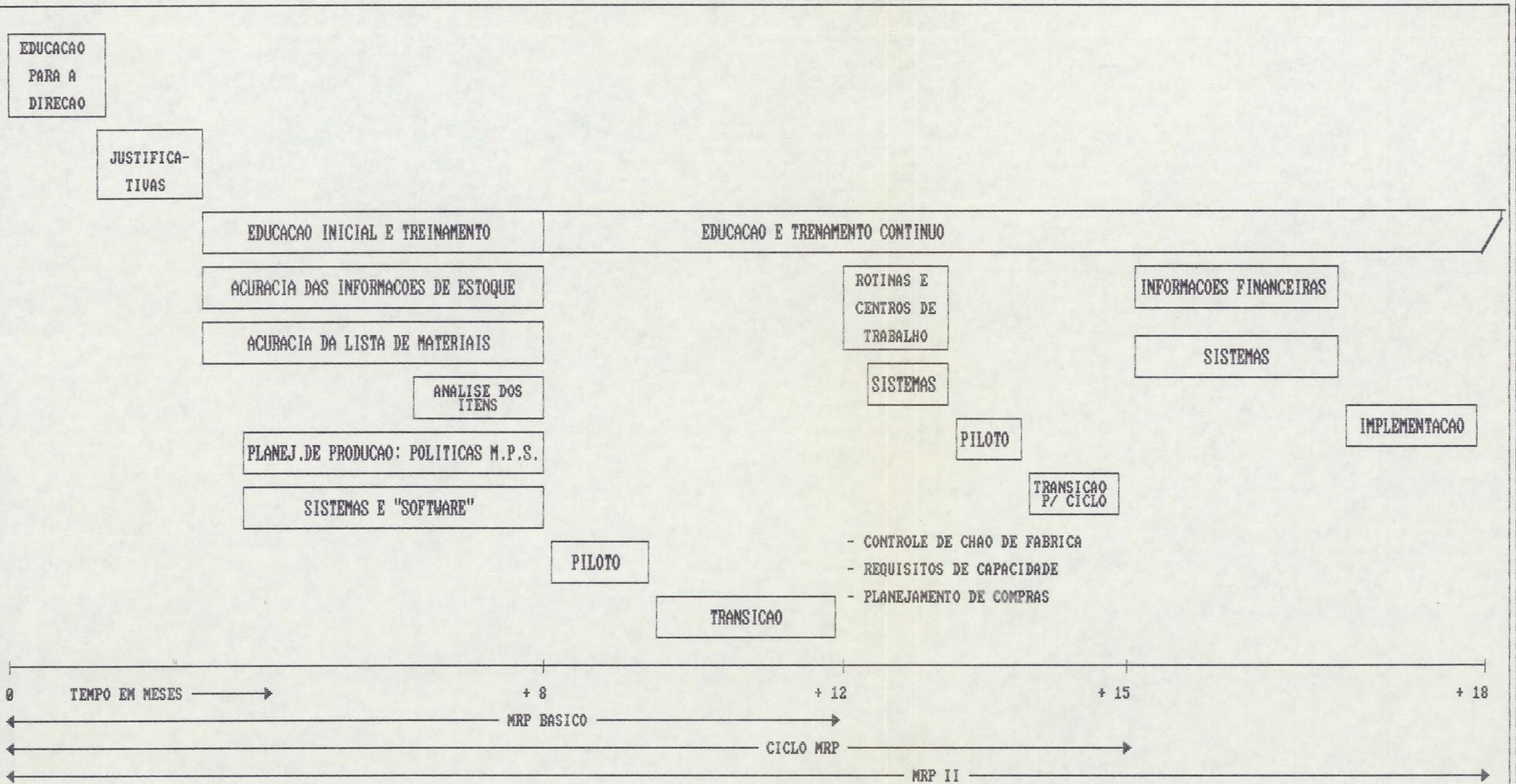
(16)

1) Convencer a empresa a implantar o sistema

Desencadear o processo de convencimento do presidente, bem como da alta direção da empresa, e designação de um líder do projeto, em tempo integral, forte e hábil para conduzir a implantação:

FIGURA
8

CRONOGRAMA BASICO DE IMPLANTACAO MRPII



FONTE: WIGHT, Oliver W. Manufacturing Resource Planning: MRPII. New York, O.Wight Limited Publications Inc., 1984. p.440.

2) Definir claramente a organização da implantação

Consiste em estabelecer o acesso direto do líder do projeto à alta administração, identificar objetivos comuns entre a empresa e a implantação do MRPII; organizar a implantação, preferencialmente em dois níveis, com uma interligação entre o comitê de implantação (presidente, líder do projeto e diretores de áreas chaves) e a equipe de implantação (líder do projeto, usuários selecionados e pessoal de apoio), feita pelo líder do projeto.

3) Dedicar tempo e recursos para um programa de educação e treinamento de pessoal

Educação e treinamento devem ser ministrados continuamente, aos diversos níveis da empresa, em qualquer enfoque MRPII. A regra é "muito mais é melhor do que muito pouco". A implementação completa de um sistema MRPII exige recursos que oscilam entre US\$ 300.000 e US\$ 3.000.000 e sua instalação leva de um a cinco anos, podendo ocorrer diversos meses sem resultados. As pessoas devem estar preparadas.

4) Prestar atenção aos obstáculos políticos

Quanto maior a empresa, maior a facilidade para a existência de barreiras políticas e o MRPII pode ser a primeira experiência de muitos no sentido de pensar a empresa como um todo. Por isso a alta administração da empresa tem que estar envolvida e comprometida com o andamento do projeto, a fim de facilitar a remoção dos obstáculos políticos.

5) Manter aberto os canais internos de comunicação

Fraca comunicação interdepartamental é um fator decisivo ao surgimento de barreiras políticas. Em função disso, o líder do projeto deve fazer circular periódicos acerca do progresso do projeto, enfatizando os resultados obtidos e manter contatos informais com a alta administração a fim de obter subsídios que reforcem a implantação.

6) A chave do sucesso é planejar

É vital adotar e seguir um plano de implantação cuidadosamente pensado, com etapas alcançáveis, datas e responsabilidades claramente definidas e que não exija uma grande quantidade de resultados imediatos.

7) MRPII exige dados e registros de precisão absoluta

Para que o sistema torne-se viável e mostre alguns benefícios nos estágios iniciais, todos os esforços devem ser empregados no sentido de "limpar" os dados, o quanto antes. O sistema deve ser implantado etapa por etapa, priorizando rotinas que assegurem a exatidão das informações e registros. Logo, a depuração de dados deve ser feita da mesma forma através de procedimentos escritos, a fim de auxiliar no treinamento e solucionar mal-entendidos.

8) Investigar o sistema e o fornecedor antes de acertar qualquer contrato

Verifique se o fornecedor tem experiência no ramo, que tipo de suporte presta aos usuários, qual a documentação do sistema e, por fim, torne-se o mais independente que puder, e no menor espaço de tempo possível.

9) Certificar-se de que pode extrair do sistema todas as informações que deseja

Esta preocupação é crítica e deve ser levantada antes de iniciar um projeto MRPII. Além das funções básicas de planejamento, deseja-se que o MRPII atenda a necessidades específicas da empresa. Muito dinheiro será investido no MRPII, e parte deste estará perdido se o sistema não for flexível o bastante para permitir o cruzamento de informações de maneira rápida e no formato em que se desejar.

10) Seu sistema deve ter a possibilidade de crescer conforme a necessidade

Não existe situação mais cara e embaraçosa em processamento de dados do que começar tudo novamente porque repentinamente estourou sua capacidade de processamento, ou porque o sistema não atende mais às necessidades. Antes de escolher um sistema MRPII procure estudar as possibilidades de expansão oferecidas e os prazos de disponibilidade associados, bem como planeje o crescimento do volume de transações de sua empresa de acordo com esta disponibilidade.

11) O que fazer se as pessoas não utilizam o sistema?

A indústria está repleta de casos em que sistemas de processamento de dados forma instalados e as pessoas simplesmente não os usaram. De início, o principal indicativo de que o sistema não é utilizado é a não existência de queixas, perguntas ou problemas. Mais tarde, o principal indicativo é a continuação dos problemas que sempre se teve. Por isso, é importante o processo de educação continuada dos usuários para que sintam-se partícipes do sistema, dos problemas e das soluções.

Uma implementação bem sucedida do MRPII portanto, deve observar em linhas gerais as etapas colocadas por HUTHER, bem como as fases do cronograma de implantação colocado por WIGHT, e demonstrado na Figura 8.

2.3.- CRÍTICAS À CONCEPÇÃO "JUST-IN-CASE"

As principais críticas dirigidas à concepção JIC, e a sua operacionalização via MRP e MRPII, dizem respeito ao posicionamento da manufatura em relação ao mercado e ao funcionamento da fábrica.

No tocante ao posicionamento em relação ao mercado, há uma tendência a "oferecer" (empurrar) ao invés de "atender demanda" (puxar). Por ser um posicionamento mais facilmente observável em empresas manufatureiras do início deste século, onde a industrialização era menor e o mercado tendia a comportar-se como comprador. Não havia uma preocupação em desenvolver artifícios de venda porque, globalmente, a produção de uma indústria não preenchia a demanda existente. Com a crescente industrialização, e a conseqüente ampliação da oferta, a demanda global passou a ser preenchida e, gradualmente, passou a ser menor que a oferta. Apesar desta modificação, as empresas continuaram a "empurrar" suas produções para o mercado e, à medida em que este começou a comportar-se seletivamente, elas passaram a encará-lo como mais uma restrição efetiva à consecução de seus objetivos.

Assim, quanto ao funcionamento da fábrica, e em decorrência deste novo relacionamento com o mercado, as empresas JIC caracterizam-se por: (17)

- constituir estoques - com objetivo de amortecer as aleatoriedades do sistema produtivo, mas acobertando as ineficiências internas da organização;
- realizar planejamento e controle centralizados e externos ao sistema produtivo propriamente dito, isentando as pessoas diretamente envolvidas com a tarefa de responsabilidades inerentes ao seu dia-a-dia, tais como manutenção do equipamento e qualidade do produto;
- apresentar necessidade de mão-de-obra especializada e pouco flexível a trocas funcionais, provocando a sub-utilização da disponibilidade do operário e deixando o sistema produtivo vulnerável a ação das entidades sindicais;
- escolher fornecedores pelo princípio do mínimo custo de aquisição, deixando os estoques absorverem eventuais variações, tais como qualidade dos materiais e atraso nas entregas;
- realizar inspeção de qualidade, baseada em dados estatísticos, rejeitando ou aprovando a totalidade do lote analisado, o que implica em absorver na produção os materiais defeituosos de lotes aprovados; e
- pouca flexibilidade diante de oscilações de mercado, por basear-se na concepção de tarefas e máquinas especializadas.

Tem-se, enfim, uma concepção de organização e funcionamento do setor produtivo centralizado e externo ao chão-de-fábrica, e que tem dificuldade de reagir rapidamente às oscilações do mercado, que passa a ser encarado como restrição.

2.4.- A CONCEPÇÃO "JUST-IN-TIME"

O "Just-in-Time" (JIT) é uma concepção de Administração da Produção que se concentra na busca da eliminação de desperdícios no processo de manufatura. Assim, o JIT costuma ser encarado como um conjunto de princípios que contribui para a eliminação das perdas, definidas como qualquer atividade que não acrescente valor ao produto, e isto sempre do ponto de vista do cliente. As principais perdas definidas no processo produtivo são: (18)

- Filas de materiais - ocupam espaço, aumentam o tempo do ciclo de manufatura e nelas as peças podem ser danificadas;
- Estoques - necessitam de espaço físico, registros e movimentação, além de imobilizarem o capital de giro da empresa;
- Produzir além do programado - não é necessário e pode desviar material escasso para peças desnecessárias;
- Tempo de espera do operador - o tempo em que o operador fica desocupado enquanto a máquina processa é um desperdício;
- Movimentação de materiais - ao cliente não interessa remunerar a distância percorrida pelo produto logo, é perda;
- Preparações de máquinas - o equipamento parado não está agregando nenhum valor ao produto; e
- Produção de peças defeituosas - peças defeituosas, reprocessadas ou não, quando identificadas pelo cliente, perdem valor.

Assim, o JIT busca eliminar qualquer função desnecessária no sistema de manufatura que traga custos, diretos ou indiretos, e que não acrescente valor. Entre os principais conceitos utilizados para o JIT, citam-se:

"Uma filosofia de administração que está constantemente enfocando a eficiência e integração do sistema de manufatura utilizando o processo mais simples possível." (19)

"Dedicação ao processo de esforçar-se continuamente para minimizar os elementos no sistema de manufatura que restrinjam a produtividade." (20)

"JIT é uma filosofia que, simplesmente descrita, sugere que um fabricante produza apenas o que o mercado exige e quando exige. É composto de vários elementos que, unidos, produzem melhor utilização do conjunto, reduções de inventário, qualidade superior, menor custo unitário e melhor atendimento ao consumidor." (21)

"Método ou técnica de organização industrial, voltado basicamente para a contenção e redução de todo o tipo de desperdício nas áreas de produção e materiais da empresa." (22)

"Just-in-Time é uma aproximação da excelência da manufatura baseada na contínua eliminação dos desperdícios e num consistente incremento da produtividade. Desperdícios definidos como aquelas atividades que não adicionam valor ao produto." (23)

Assim, através dos conceitos observa-se a existência de uma controvérsia quanto ao JIT tratar-se de uma metodologia ou filosofia. Neste trabalho adotar-se-á o último dos conceitos apresentados acima por considerá-lo compatível com os conceitos de Kaizen e de Qualidade Total, também voltados para a eliminação de desperdícios e incremento da produtividade

Quanto ao conjunto de princípios, muitas metodologias são citadas como "componentes do Just-in-Time". LUBBEN cita as seguintes: (24)

- Sistema Kanban;
- Controle da Qualidade Total;
- Controle Estatístico do Processo;
- Tecnologia de Grupo/Manufatura Celular.

Apesar da relevância de técnicas como Manutenção Produtiva Total, Dispositivos de Troca Rápida de Ferramentas e Análise de Valor, entre outras, o referido autor restringe-se a estas quatro, enquan-

to SCHONBERGER cita Kanban e Qualidade Total como fatores decisivos à modificação do conceito de Administração da Produção. (25)

Neste trabalho, a ênfase está na tentativa de utilização conjunta de MRPII e Kanban, visualizando-se a Tecnologia de Grupo e a Manufatura Celular como importantes ferramentas de apoio para uma prévia e eficiente organização de fábrica. Em função disso detalhar-se-á um pouco mais a operacionalização do JIT através do Sistema Kanban, apoiado pela utilização de Manufatura Celular.

2.5. OPERACIONALIZAÇÃO DO JIT ATRAVÉS DO SISTEMA KANBAN

Quando se aborda a manufatura Just-in-Time (JIT), costuma-se afirmar que um dos seus pressupostos básicos é o trabalho sob encomenda e a produção na hora e na quantidade certa. A técnica que operacionaliza este requisito da manufatura JIT é o KANBAN. (26)

O primeiro referencial disponível acerca de KANBAN é a tentativa da TOYOTA MOTOR COMPANY, do Japão, em implantar uma fábrica de caminhões após o término da II Guerra Mundial. Nesta época o exército norte-americano concedeu à Toyota uma autorização para ingressar no mercado de caminhões como forma de reconstruir a empresa que tivera seus equipamentos e instalações voltados para o esforço de guerra. A Toyota possuía uma produtividade baixa (um oitavo da média da produtividade norte-americana) e passava a ofertar seu produto em um mercado em profunda depressão econômica e social no pós-guerra.

Apesar de conhecer os métodos de produção em massa de um único modelo, baseados na otimização da escala vinda do Fordismo, a crise administrativa, consequência do insucesso da fábrica de caminhões,

fez com que a Toyota investisse na criação de um sistema próprio de produção, conhecido como Sistema de Produção Toyota, cujos objetivos iniciais eram: produzir veículos a baixo custo, aumentar em oito vezes a produtividade e produzir veículos com a qualidade dos norte-americanos e europeus.

Inicialmente, enfrentou muitas resistências nos empregados, adotando como solução trabalhar junto a eles, mostrando-lhes qual o problema e tentando engajá-los na procura de soluções criativas.

Depois de algum tempo, esta mobilização surtiu efeito, e os esforços passaram a apresentar resultados. Neste período, o Japão enfrentou diversas disputas de mão-de-obra e, com a Guerra da Coreia em 1951, houve um aquecimento na procura por veículos especiais, que fez a produção da Toyota saltar para 5.000 veículos/mês. Assim, na tentativa de ampliar a produção sem que fossem ampliadas as instalações e a mão-de-obra empregada, uma visita às indústrias automobilísticas norte-americanas foi proporcionada a um grupo de gerentes, dentre os quais Taiichi Ohno.

Nas fábricas norte-americanas de então não viram nada que pudessem contribuir para suas necessidades, mas no comércio viram algo que era absolutamente inédito para os japoneses: o supermercado. No supermercado se tem uma pequena quantidade de cada um dos produtos comercializados em uma prateleira e, à medida em que o consumidor retira um produto é providenciada sua reposição; logo, é o consumidor que comanda o sistema de produção. A lógica de uma produção "puxada" a partir do consumidor foi, então, adaptada a área fabril da Toyota, sendo inicialmente chamada de Sistema Supermercado de Produção.

Os primeiros pontos a serem atacados foram os "lead-times" e o estoque intermediário, e a primeira consequência foi a redução do tamanho dos lotes de fabricação.

O nome Kanban, segundo Taiichi Ohno, deve-se a dois motivos principais: segurança contra cópias e clareza para quem trabalhasse no sistema. O sistema de produção implantado era novo e, apesar de adotar a nomenclatura inglesa em muitos dos termos de Gerência de Produção, adotaram um termo japonês com a pretensão de originalidade. Em segundo lugar, o sistema adotado era visual e o termo ficava claro para os operários da fábrica, enquanto que o termo supermercado não possuía na época qualquer significado no Japão.

Assim, Sistema Kanban pode ser conceituado como: (27)

"Sistema de Administração da Produção e de Materiais que utiliza cartões sucessivamente como forma de operacionalizar e controlar a manufatura."

"É um sistema de fluxo de materiais e produção sincronizado com base no uso de cartões."

"É uma técnica de gestão de materiais e de produção no momento exato (JUST-IN-TIME), que é controlado através do movimento de cartão."

"É uma técnica de programação em curto intervalo de tempo que utiliza cartões ou contentores para puxar materiais de um processo para o outro."

"É um método de organização industrial, voltado basicamente para a contenção e a redução de todo o tipo de desperdícios nas áreas de produção e materiais da empresa."

"É uma técnica que utiliza cartões para operar um 'sistema de puxar' a produção e controle de material, interligando todas as operações de suprimento a uma linha de montagem final."

"É um método que reduz o tempo de espera, diminuindo o estoque, melhorando a produtividade e interligando todas as operações em um fluxo uniforme e ininterrupto. O principal objetivo: a conversão de matéria-prima em produtos acabados, com tempos de espera iguais aos tempos de processamento, eliminando todo o tempo em fila do material e todo o estoque ocioso."

2.5.1.- Funções de um Sistema Kanban

As principais funções de um Sistema Kanban, são as seguintes:

- Acionar o processo de fabricação, apenas quando necessário;
- Não permitir a produção para estoque baseada em previsões futuras;
- Paralisar a linha quando surgem problemas não solucionados;
- Permitir controle visual do andamento do processo;
- Ser um sistema acionado pelo próprio operador;
- Evitar o excesso ou a falta de produção/entrega de peças;
- Controlar o inventário;
- Descobrir e amplificar as fraquezas do processo (para direcionar os esforços corretivos);
- Produzir peças de acordo com o consumo;
- Identificar peças.

2.5.2.- Princípios gerais de operacionalização de um Sistema Kanban

A operacionalização de um Sistema Kanban compreende a observância de alguns princípios gerais:

- **Eliminação de perdas** - qualquer quantidade de equipamento, espaço, material e mão-de-obra além do mínimo essencial à produção são desperdícios;
- **Produção e lote unitário** - o tamanho ideal de lote é aquele que atende às necessidades imediatas e que mantém o fluxo contínuo da produção, quando necessário;
- **Supermercado** - o cliente (processo seguinte) vai buscar o que necessita, na ocasião exata e na quantidade que ele determinar; o dono do supermercado (processo anterior) repõe somente o que vende e procura expor os produtos que realmente tenham saída;

- **Momento exato** - produzir apenas a peça necessária, na quantidade necessária e no lugar necessário;
- **Estoque mínimo** (mínima quantidade de Kanbans) - deve-se eliminar os estoques e, à medida em que surjam problemas, identificar as causas e corrigi-las; o processo de correção determina a necessidade de encontrar a causa e não de encobri-la;
- **Qualidade assegurada** - peças com defeitos não devem prosseguir no processo de fabricação; se a produção não estiver de acordo com as especificações o processo deve parar;
- **Sincronização com auto-controle** - nunca atrasar o programa de produção; se a máquina quebrar, devem ser interrompidos os processos precedentes e subseqüentes para evitar superprodução e gargalos, sempre que houver alguma coisa errada na linha de produção deve ocorrer paralisação automática de todos os processos de produção;
- **Polivalência da mão-se-obra** - não devem ser produzidas peças apenas para utilizar uma máquina ou a mão-de-obra disponível; os operários podem ser deslocados para produzir o que for necessário e não devem ser dispensados em períodos de quedas na produção ou de aumento de produtividade;
- **Contentor padrão** - cada contentor deve sempre conter a quantidade especificada no Kanban, a qual deve ser suficiente apenas para o consumo no tempo necessário, esta quantidade deve ser pequena para que ele seja usado pelo menos uma vez por dia;
- **Disciplina** - disciplinas simples, porém rígidas; não há exceções;
- **Flexibilidade** - deve ser flexibilizada a produção a ponto de atender as demandas de qualquer produto, em qualquer quantidade, a qualquer momento.

Os componentes básicos de um Sistema Kanban são os seguintes:

- Cartões de autorização (movimentação e produção);
- Contentores padronizados;
- Painéis porta-Kanban de produção;
- Áreas de entrada;
- Áreas de saída (supermercado);
- Leiaute por produto, através de células de manufatura.

Finalmente, cabe destacar que a operacionalização de um Sistema Kanban pode ser efetivada com a utilização de apenas um tipo de cartão Kanban, de produção ou de movimentação, ou através da utilização simultânea dos dois tipos de cartão.

No Sistema Kanban com dois cartões, que alguns autores chamam de Kanban puro, são utilizados tanto os cartões de movimentação quanto os de produção. O Kanban de movimentação detalha a quantidade que o processo seguinte deve retirar, enquanto que o Kanban de produção mostra a quantidade que o processo anterior deve produzir. Durante seu funcionamento, um Kanban de movimentação de uma determinada operação é colocado em um contentor vazio. Este contentor é levado ao supermercado da operação anterior, onde o Kanban de movimentação é retirado e fixado em um contentor cheio, no lugar em que estava o Kanban de produção da operação anterior. O Kanban de produção sai do contentor cheio para o painel desta operação, junto às demais ordens de produção e na prioridade indicada pelas cores do painel porta-Kanban da operação.

No Sistema Kanban com um cartão de movimentação não há o cartão de produção para puxar. Nesta maneira as peças são produzidas de acordo com um programa diário e as entregas são feitas mediante o Kanban de movimentação. Logo, é um sistema misto que funciona de acordo com uma programação diária e que regula a entrega de mate-

riais.

Quanto ao Sistema Kanban com um cartão de produção mantém-se a lógica de puxar na célula anterior eliminando-se o cartão de movimentação. Nesta concepção, o cartão de produção puxa direto no supermercado da célula anterior, eliminando a necessidade da área de recepção (entrada) de materiais na célula que puxa.

2.5.3.- Regras básicas de um Sistema Kanban

A fim de realizar o propósito de produção no momento exato ("Just-in-time"), um Sistema Kanban, tanto com um como com dois cartões, deve observar as seguintes regras:

- O processo subsequente deve retirar, no processo precedente, os produtos necessários, nas quantidades necessárias e na unidade de tempo certa. Logo, nenhuma retirada é feita sem Kanban, nenhuma retirada maior que o número de Kanbans é realizada e um Kanban sempre está afixado ao contentor de peças;
- O processo precedente deve produzir seus produtos nas quantidades requisitadas pelo processo subsequente. Logo, não ocorre produção superior ao número de Kanbans e, quando vários tipos de peças estão para ser produzidas no processo precedente a produção segue a prioridade que mostra o painel;
- Produtos com defeitos não devem ser enviados ao processo subsequente. Se o processo seguinte descobrir algum item com defeito ele paralisará a produção, pois não tem peças sobressalentes em seu inventário;
- O número de Kanbans deve ser minimizado. Como o número de Kanbans exprime o inventário máximo de uma peça, deve ser mantido tão pe-

queno quanto possível:

- O Kanban é usado para adaptar pequenas flutuações na demanda. Deve ser utilizado como sincronizador da produção.

2.5.4.- Implantação de um Sistema Kanban

A literatura apresenta algumas recomendações básicas para que a implantação de um Sistema Kanban ocorra com sucesso. Entre as diversas metodologias propostas, apresenta-se abaixo os passos sugeridos por MOURA: (28)

- Conscientização da direção da empresa, principalmente dos setores não envolvidos diretamente;
- Elaboração da estratégia, planos e cronograma de implementação;
- Obtenção da adesão da diretoria;
- Estabelecer uma boa relação de trabalho com os funcionários. O programa não terá sucesso sem um bom líder ao nível da fábrica. Isto significa que um mínimo de funcionários deve ter emprego garantido, compreensão do programa e participação nas melhorias;
- Seleção de uma área relativamente simples, mas que dê resultados apreciáveis, preferencialmente a montagem final;
- Calcular a necessidade de Kanbans, considerando consumo, tempo de processamento, tempo de fila, tempo de preparação de máquinas e um pequeno coeficiente de segurança;
- Elaboração dos cartões Kanbans de acordo com as necessidades, porém da forma mais simples possível.
- Execução de uma análise de problemas potenciais, tais como preparação de máquinas, layout, espaço e movimentação de materiais;
- Tomar medidas antecipadas, antes que eventuais problemas ocorram;

- Reunir todas as pessoas envolvidas com a finalidade de explicar, treinar, simular e criar um ambiente favorável que motive as pessoas a resolverem os problemas que irão surgir;
- Implantar os Kanbans nos centros de produção;
- Acompanhar a implantação por um bom período de tempo antes de passar para outra área;
- Ampliar o alcance da instalação após o sucesso do plano piloto;
- Ampliar o projeto a outras áreas assim que houver interesse em testar e experimentar a utilização do Kanban;
- Convidar alguns fornecedores significativos a visitar a fábrica. Conscientizá-los das vantagens e motivá-los a introduzir um Sistema Kanban também em suas instalações.

2.6.- A MANUFATURA CELULAR COMO SUPORTE À OPERACIONALIZAÇÃO DO JIT

A utilização da manufatura celular surge a partir da utilização do conceito de Tecnologia de Grupo. Em função disso, inicialmente colocam-se alguns conceitos de Tecnologia de Grupo a fim de facilitar a compreensão das células de manufatura:

"Tecnologia de Grupo é uma filosofia de manufatura em que as peças similares são identificadas e agrupadas para usufruir as vantagens das similaridades de manufatura e desenho. Peças similares são organizadas em famílias." (29)

"A tecnologia de grupo é definida como a reunião e organização (agrupamento) de conceitos comuns, princípios, problemas e tarefas (tecnologia). Tecnologia de grupo é a percepção de que muitos problemas são semelhantes e que, por agrupamento, uma única solução pode ser encontrada para um conjunto de problemas, poupando, assim, tempo e esforços." (30)

Na tecnologia de grupo destacam-se três aspectos principais: Sistemas de Classificação e Codificação (SCC), Projeto de Preparação e Manufatura Celular.

A Manufatura Celular é a divisão física da instalação de manufatura em células de produção, projetadas para realizar uma família de peças, definida como um conjunto de peças que exigem ferramental, operações de máquina e/ou matrizes e dispositivos semelhantes.

Historicamente, as técnicas de configuração de manufatura celular vêm da Europa. MITROFANOV, na Rússia, foi um dos primeiros com sua abordagem de componentes compostos. BURBIDGE apresentou uma das primeiras metodologias desenvolvidas e publicadas no Ocidente, e sua metodologia de Análise do Fluxo de Produção (AFP) é o método mais conhecido e aceito.

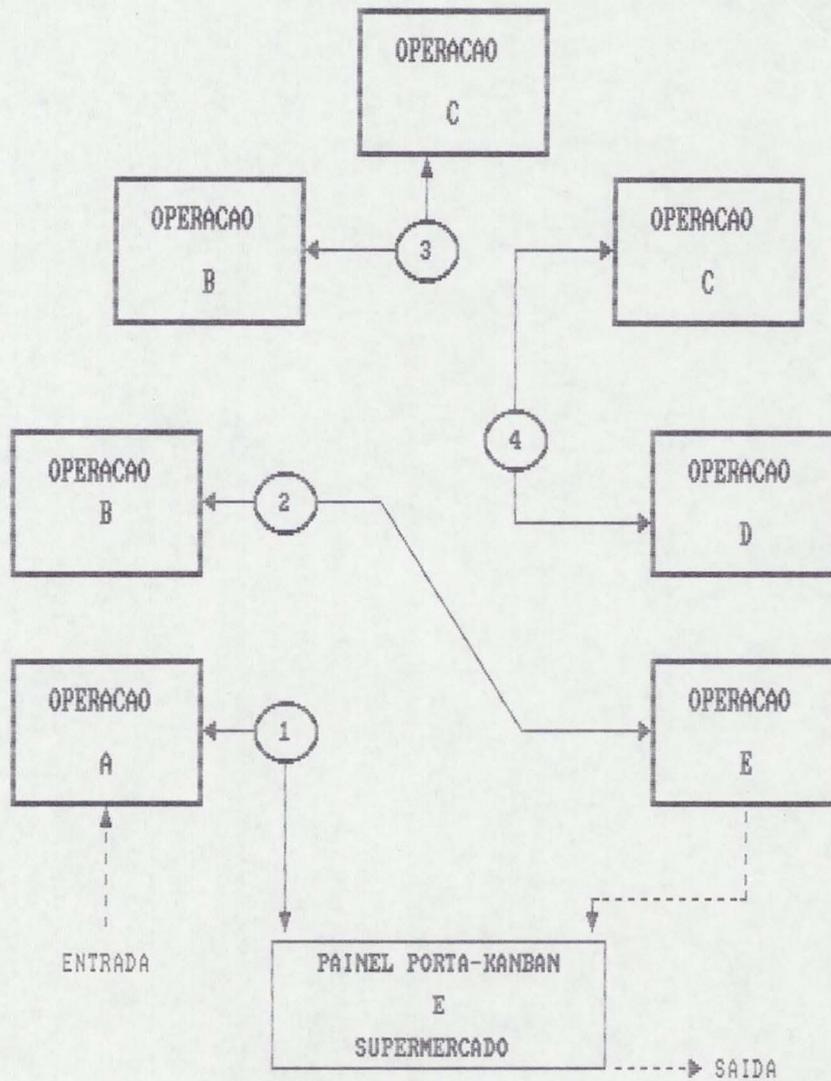
A metodologia de BURBIDGE não se utiliza da classificação e a codificação da peça como dado de entrada. Ela parte dos cartões de roteiro das peças para obter informações, utilizando-se ainda de uma lista completa das máquinas, com suas respectivas capacidades.

Os conceitos de simplificação do fluxo de material de BURBIDGE foram incorporados por EL-ESSAWAY e TORRANCE em sua análise computadorizada do fluxo de componentes. Em 1972, MCAULEY apresentou um método de criação de células baseado na classificação e codificação da peça a partir de um coeficiente de semelhança. Além destas e outras metodologias, ¹ o processo de formação de células tende a partir do estudo do processo de manufatura e da determinação intuitiva das famílias de peças. ² A Figura 9 procura exemplificar a organização da fábrica com célula de manufatura, utilizando o Kanban.

Assim, o projeto, o controle subsequente e a operação de um sistema de manufatura celular deve observar aos seguintes axiomas: (31)

FIGURA
9

FUNCIONAMENTO DE UMA CELULA DE MANUFATURA



○ - OPERADOR

→ - POSTO(S) DE TRABALHO DO OPERADOR

A,B,C,D,E - SEQUENCIA OPERACIONAL

- As peças são agrupadas por semelhança de forma e/ou por necessitarem as mesmas operações básicas;
- As máquinas devem ser agrupadas para que todas as famílias de peças sejam completadas em uma única célula, preferencialmente;
- As operações exigidas por qualquer peça não devem ser divididas entre as células;
- As células podem compartilhar algumas máquinas, mas o número de máquinas compartilhadas deve ser minimizado;
- Cada célula deve ser projetada com fluxo dinâmico.
- As máquinas não agrupadas em células especializadas devem ser agrupadas em uma célula restante;
- Algumas máquinas não podem ser agrupadas, como cabines de pintura e equipamentos de desengraxamento e galvanoplastia, em função de restrições técnicas e/ou econômicas;
- Para qualquer peça existe pelo menos uma célula viável, onde as operações podem ser realizadas;
- Se uma peça puder ser designada para uma célula especializada, ela não deverá ir para a célula restante.

Os principais benefícios obtidos com a utilização da manufatura celular são os seguintes:

- **Redução da movimentação de materiais** - a distância percorrida no processo de fabricação de um produto tende a cair significativamente;
- **Redução do ferramental** - as peças feitas em uma célula devem ter forma, tamanho e composição semelhantes, conseqüentemente ferramental semelhante, tendendo mesmo a um único tipo de ferramenta;

- **Redução do tempo de preparação** - muitas peças da célula podem utilizar o mesmo ferramental e o mesmo dispositivo de fixação. Com isso, minimiza-se a necessidade de paralisações para ajustes no equipamento;
- **Redução do inventário em processo** - o inventário em processo é reduzido porque cada serviço é processado em uma área limitada, com movimentação reduzida e com controles melhores em função das pequenas dimensões de uma célula.
- **Melhoria das relações humanas** - as células possuem de 2 a 15 operadores, que formam uma equipe para o processo de transformação em uma pequena área física. Esta proximidade e a visível interdependência das operações, desloca a competitividade para rendimentos entre as células, ao invés de entre operadores da mesma operação ou posto de trabalho;
- **Aumento da prática do operador** - o operador da célula atua sobre um número restrito de produtos, apenas os daquela família, com operações semelhantes. Assim, pode especializar-se em algumas operações (as da célula) de alguns produtos (os da família).

Tem-se, enfim, a manufatura celular como uma importante ferramenta de apoio à operacionalização eficiente do JIT/Kanban, otimizando o sistema de "puxar" e proporcionando redução das perdas.

Além disso, a Tecnologia de Grupo, principalmente através da manufatura celular, apresenta benefícios em si, pois sua concepção de famílias agiliza o processo de produção através de uma organização do posto de trabalho que reduz movimentações e paradas, diminuindo significativamente os "lead-times".

2.7.- CRÍTICAS À CONCEPÇÃO "JUST-IN-TIME"

A principal crítica feita à concepção "Just-in-Time" é, também, a sua principal vantagem, isto é, a rapidez e o imediatismo com que opera o processo produtivo. Conceitualmente, o JIT não trabalha com previsões, tendendo a negligenciar o planejamento de médio ou longo prazo.

MONDEN (32) coloca os problemas que a expansão da utilização do Kanban aos fornecedores da Toyota enfrentou na Comissão de Livre Comércio do governo japonês em 1977. A partir de um questionamento, feito pelo deputado Michiko Tanaka (Partido Comunista Japonês) ao Primeiro-Ministro Morio Fukuda quanto ao impacto do Sistema Kanban nas pequenas e médias empresas japonesas, ocorreu um estudo da Comissão quanto à violabilidade da lei dos subcontratados e da lei anti-monopólio no Japão.

Os pontos problemáticos no relacionamento entre as grandes e as pequenas e médias empresas subcontratadas foram:

1.- Quando a produção é gerenciada pelo Sistema Kanban, o tempo da ordem é obscuro.

De acordo com o Sistema Toyota de Produção, somente no décimo primeiro dia do mês anterior é que o fornecedor será notificado do plano predeterminado de produção mensal quanto a itens específicos, quantidades, datas, tempos, etc. Por outro lado, o Sistema Kanban especifica informação similar. Portanto, o tempo da ordem não é óbvio: é especificado pelo plano predeterminado de produção mensal ou pelo Kanban. Entretanto, de acordo com a Lei dos Subcontratados do Japão, sempre que a ação de ordem de um fabricante for notificação informal, a instrução é concretizada e reconhecida como tempo de or-

dem.

2.- Há discrepâncias entre a quantidade mensal que é ordenada informalmente aos fornecedores e a quantidade real entregue pelos cartões de despacho.

Quando a quantidade de produtos despachados pelos Kanbans é menor do que a originalmente ordenada pelo Programa Mestre de Produção (MPS) mensal, a diferença deve ser considerada como rejeição da aceitação, porque a legislação japonesa estabelece que a ordem coerente dá-se quando o fornecedor recebe as instruções da tabela de produção informal. Adicionalmente, a legislação proíbe o fabricante de rejeitar toda a parte dos produtos recebidos que ele ordenou.

3.- O sistema de entrega por Kanbans não deve ser exigido do fornecedor.

Não é permitida a imposição de fornecimento através de Kanban, com base na Lei Antimonopólio do Japão, em função dos seguintes problemas que causam aos fornecedores:

- Os subcontratados podem ter que aumentar seus inventários para conseguir a produção desejada, desde que tenham que entregar peças tão rápido quanto possível em resposta às retiradas por Kanban. O fabricante principal produz "Just-in-Time", repassando aos fornecedores a produção para estoque.

- A não obediência ao padrão aumenta a quantidade de entregas mensais e a aplicação do Sistema Kanban aumenta os tempos de transporte. O resultado é o acréscimo de despesas de transporte, aumentando os custos para o subcontratado.

- O pré-requisito mais importante da produção "Just-in-Time" é a produção nivelada. Quando implementado por um grande fabricante principal, este processo requer máquinas de uso múltiplo e trocas rápidas de ferramentas. Todavia, impõe ao subcontratado a obrigação de instalar máquinas de uso múltiplo e melhorar a troca de ferramentas a fim de fornecer ao preço que a usuária calculou.

Apesar de representar um estudo que detém-se ao JIT-externo, o estudo da Comissão de Livre Comércio do Japão identifica a dificuldade do estabelecimento de um Programa Mestre de Produção e de objetivos menos imediatos. Além disso, o JIT interno, calcado na lógica cliente-fornecedor, possui potencialmente os mesmos problemas. A seguir, apresentar-se-á uma proposta de minimização destas dificuldades: o SIMFlex - Sistema Integrado de Manufatura Flexível.

2.8.- A PROPOSTA DE COMPATIBILIZAÇÃO KANBAN E MRP/MRPII ATRAVÉS DO SIMFlex

O Sistema Integrado de Manufatura Flexível (SIMFlex) é uma tentativa de otimizar a utilização do MRP/MRPII e do Kanban, a partir de um conceito de "Just-in-Time" para a Administração da Produção.

Cabe, inicialmente, discutir o nome: por que SIMFlex? A utilização conjunta de MRPII e "Just-in-Time" tem sido chamada por alguns autores de MRPIII. Esta denominação, no entanto, não deixa claro o significado de tal sigla, nem as técnicas que são utilizadas e de que forma. O SIMFlex é um sigla, como outras existentes (33), que identifica um Sistema, definido como disposições de componentes destinados a alcançar os objetivos de acordo com planos, Integrado,

através do MRPII, de Manufatura, destinado a processos de transformação manufatureira, Flexível, com capacidade de reação às oscilações de demanda no mercado através do Kanban. Para isso, parte de algumas premissas:

- MRP, MRPII, Kanban e JIT não são excludentes entre si e podem ser utilizados sinergisticamente;
- "Just-in-Time" é uma postura de combate aos desperdícios e um enfoque de que a produção deve agregar valor ao produto, e este valor deve ser percebido e remunerado pelos clientes;
- Enfatizar a utilização do nível de planejamento global (nível 1) no Diagrama MRPII (ver Figura 7);
- Estimular a participação do chão-de-fábrica no encaminhamento das soluções e no processo de implementação;
- Adotar a produção sob encomenda;
- Utilizar Kanban e MRPII na montagem final;
- Utilizar o MRP para compras de matérias-primas e acessórios;
- Desenvolver um Plano de Educação e Treinamento contínuo; e
- Conceber a organização de fábrica através de células de manufatura.

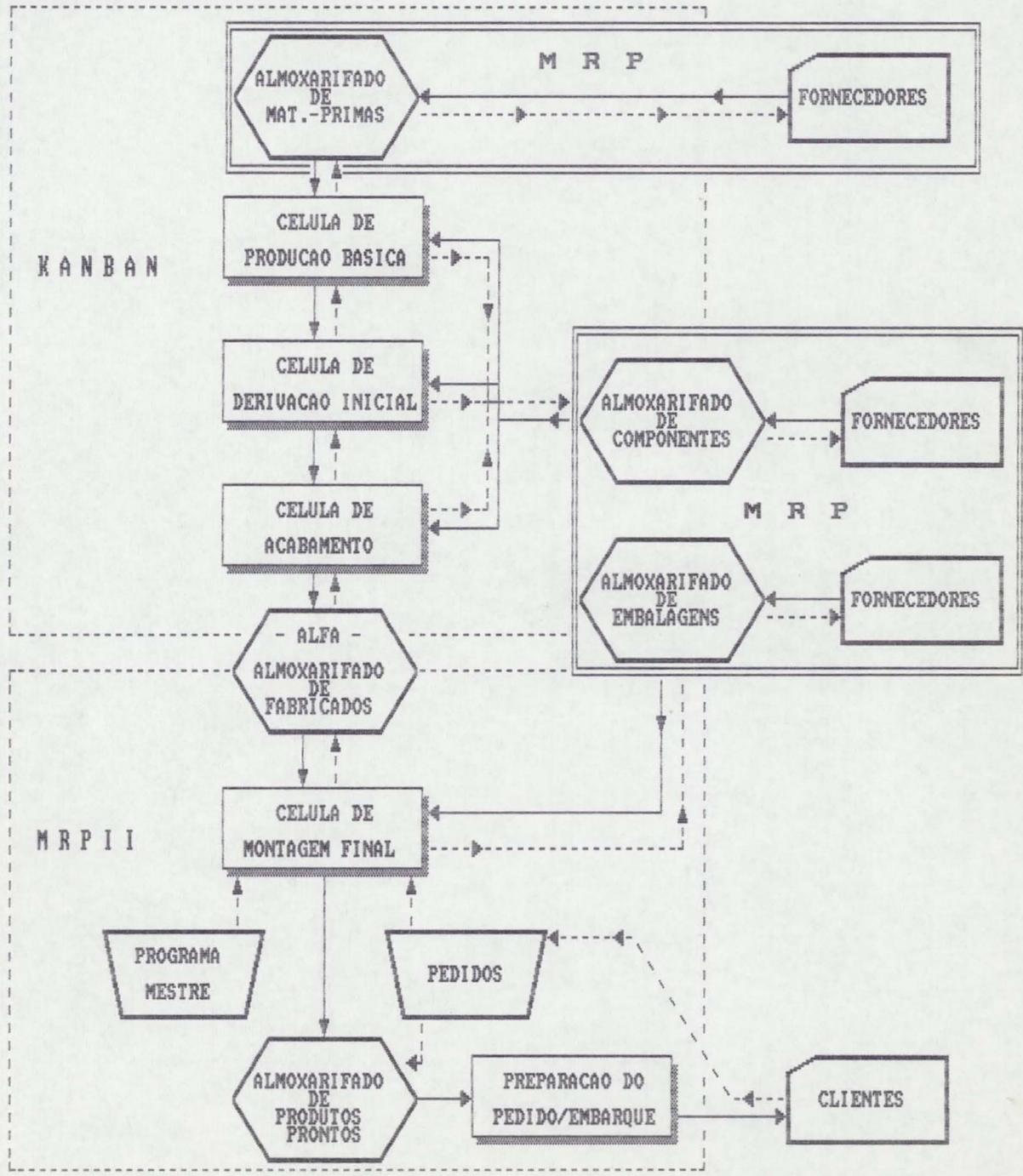
A Figura 10 pretende demonstrar, esquematicamente, esta abordagem proposta. Para viabilizar, no entanto, estas premissas, o SIM-Flex estrutura-se de acordo com quatro pontos básicos principais:

- Princípio da eliminação de desperdícios;
- Princípio da organização do trabalho;
- Operacionalização participativa;
- Aspectos externos.

FIGURA 10

O FUNCIONAMENTO PREVISTO PARA O SIMFlex

---> FLUXO DAS REQUISICOES
 —> FLUXO DE MATERIAL



2.8.1.- Princípio da eliminação de desperdícios

Levando-se em conta que o conceito de Administração da Produção é o da concepção "Just-in-Time", faz-se necessário que haja uma preocupação sistemática com as perdas que ocorrem no processo produtivo. As principais perdas a serem combatidas no SIMFlex são os estoques e os "lead-times".

A flexibilidade que se propõe não deve ser obtida através de estoques superdimensionados; logo, eles devem ser combatidos. Uma das principais causas dos estoques superdimensionados é o tempo que dura o ciclo de fabricação e o ciclo de compras (ressuprimento).

Assim, a operacionalização do SIMFlex enfatiza a redução de lead-times e de estoques. A principal técnica a ser utilizada neste sentido é o Kanban. A partir do estudo na empresa da oportunidade, viabilidade e atendimento dos requisitos de implantação, optar-se-á pelo Kanban com um ou com dois cartões.

2.8.2.- Princípio da organização do trabalho

Neste item estão contemplados dois pontos básicos: a organização do chão-de-fábrica em células de manufatura e concepção de mini-fábricas, ou ilhas de responsabilidade.

A disposição tradicional do equipamento de produção os dispunha em seções, definidas em função do processo. Este arranjo pode funcionar em fábricas pequenas com pequena diversificação de produtos mas, à medida em que a empresa aumenta o seu porte, e a diversificação de produtos, as seções perdem a noção de otimização do resultado global de produção, aumentam o "set-up" (preparação de equipamento), aumentam o lote de fabricação e tendem a gerar estoques em função do

desbalanceamento entre as seções. Desta forma, o SIMFlex pretende utilizar-se dos benefícios da utilização da manufatura celular e verificar em que proporção modifica o desempenho do setor produtivo.

Por outro lado, há uma preocupação em descentralizar o processo decisório no chão-de-fábrica através das mini-fábricas. O ambiente de fábrica tradicionalmente concentra muito o poder no gerente, no supervisor ou nos departamentos externos ao processo em si, cabendo ao operário fazer o que alguém mandou. É preciso combater esta postura, arraigada em muitas empresas, de que operário não pensa, faz.

A pretensão do SIMFlex é de envolver as pessoas do chão-de-fábrica na busca de soluções, transferindo para lá controles e criando o compromisso com a produção, e a respectiva qualidade, e programação interna, aumentando sua autonomia e responsabilidade.

2.8.3.- Operacionalização participativa

A implantação e operacionalização do SIMFlex parte, em primeiro lugar, de uma sensibilização da empresa, através de sua diretoria, da viabilidade e benefícios de sua utilização.

Em segundo lugar, de acordo com o proposto por HUTHER, concebe a organização da implementação em dois níveis, um gerencial e outro operacional, sob a coordenação de um diretor responsável pelo projeto.

Pretende, ainda, criar mecanismos que estimulem as contribuições dos participantes da implementação e conduzir a implementação através de um grupo operacional diversificado, onde haja a participação de pelo menos uma pessoa de cada área envolvida com o projeto e um ambiente de grupo, onde não há hierarquia ou preponderância de idéias.

2.8.4.- Aspectos externos

Alguns dos pontos não são objeto do estudo. No entanto, são fundamentais ao seu funcionamento e, logo, não podem ser negligenciados.

A questão qualidade, por exemplo, pode inviabilizar a utilização de alguns conceitos propostos. Cabe, portanto, dedicar especial atenção a este aspecto.

A articulação organizacional, questões políticas e/ou fluxos de informações deficientes, pode representar a própria existência do projeto na empresa. Faz-se necessário um diagnóstico preliminar deste aspecto.

Para validar os conceitos apresentados, fez-se um estudo de caso numa empresa de grande porte do ramo metal-mecânico do Rio Grande do Sul. Os principais resultados obtidos e conclusões estabelecidas constam dos próximos capítulos

NOTAS DO CAPÍTULO

- (1) ANTUNES JR., J. A. V, KLIEMANN NETO, F. J. & FENSTERSEIFER J.E. Considerações Críticas sobre a Evolução das Filosofias de Administração da Produção: do "Just-in-Case" ao "Just-in-Time". In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo, jul/set. 1989. pp.49-63.
A denominação e a caracterização do "Just-in-Case" é a mesma utilizada pelos autores.
- (2) MOURA, Reinaldo A. Kanban - A Simplicidade do Controle da Produção. São Paulo, IMAM, 1989, p.21.
- (3) Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos, no final da década passada, demonstrou que dois terços das empresas norte-americanas utilizam o MRP.
FULLMANN, C., RITZMAN, L., KRAJEWSKI, L., MACHADO, M. & MOURA, R. MRE, MREII, MREIII (MREII ± JII/Kanban) e GDR. São Paulo, IMAM, 1989, p.3.

- (4) O Histórico apresentado a seguir está baseado em:
SUCUPIRA, C. MRP—Planejamento das Necessidades de Materiais.
Porto Alegre, 1986. (material mimeografado)
- (5) MONKS, J. G. Administração da Produção. S. Paulo, Makron Books,
1987. p.319
- (6) idem, p.320.
- (7) SCHONBERGER, R. J. Técnicas Industriais Japonesas: Nove Lições
Ocultas Sobre a Simplicidade. S.Paulo, Pioneira, 3.ed., 1988.
p.280.
- (8) WIGHT, Oliver W. Manufacturing Resource Planning: MRP-II. New
York, Oliver Wight Limited Publications, 1984. p.56.
- (9) BRITO, R. G. F. A. & PAROLIN, J. E. Planejamento, Programação e
Controle da Produção. São Paulo, IMAM.
- (10) WIGHT, op.cit., p.53.
- (11) MONKS, op.cit., p.327.
- (12) WIGHT, op.cit., p.53.
- (13) WIGHT, op.cit., pp.54-5.
- (14) HUTHER, William H. A Management Guide to MRPII: Manufacturing
Resource Planning. In: Management Review. New York, American
Management Association (AMA) Membership Publications Divi-
sion, Vol.72, nº 6, Jun. 1983, pp.43-8.
- (15) WIGHT, op.cit., pp.53-4.
- (16) HUTHER, op.cit., pp.44-8.
- (17) De acordo com:
ANTUNES JR. et alii, op.cit., pp.51-3.
- (18) FULLMANN, et alii., op.cit., p.181
- (19) LUBBEN , p.09.
- (20) idem.
- (21) FULLMANN et alii, op.cit., p.185.
- (22) YUKI, Mauro. Uma Metodologia de Implantação de Técnicas Japone-
sas. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Cata-
rina. Florianópolis, 1989, p.84
- (23) GODDARD, Walter E. Just-in-Time: Surviving by Breaking Tradi-
tion. Oliver Wight Limited Publications Inc., 1986, p.10.
- (24) LUBBEN, op.cit., pp.08-9.

- (25) SCHONBERGER, Richard J. Fabricação Classe Universal. São Paulo, Pioneira, 1988, pp.03-4.
O autor define como "ponto de virada" no direcionamento da Administração de Produção e na renovação dos parques fabris das empresas norte-americanas, por volta de 1980, a adoção simultânea de dois conceitos paralelos: Qualidade e produção exata no tempo exato.
- (26) MOURA, Reinaldo A. Kanban - A Simplicidade do Controle da Produção. São Paulo, IMAM, 1989, pp.03-7.
- (27) idem, pp.26-7.
- (28) MOURA, Reinaldo A. Implantação do Sistema Kanban. In: Revista IPESII Metal-Mecânica. São Paulo, EBID - Editora Páginas Amarelas Ltda., nº 189, set/out. 1990, pp.49-60.
- (29) GROOVER, Mikell P. Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall Inc., 1987, p.433.
- (30) MOURA, Reinaldo A. Movimentação de materiais mais racional com manufatura celular. In: Revista Máquinas e Metais. São Paulo, Aranda Editora Técnica Ltda., nº 296, set. 1990, pp.42-55.
- (31) Idem, p.46.
- (32) MONDEN, Yasuhiro. Produção sem Estoques: Uma Abordagem Prática ao Sistema de Produção Toyota. São Paulo, IMAM, 1984, pp.25-7
- (33) MOURA, op.cit., p.231.
O autor apresenta 33 siglas diferentes para projetos de implantação do "Just-in-Time".

CAPÍTULO III

ANÁLISE DE UMA SITUAÇÃO REAL: O CASO DO GRUPO ZIVI

Após a definição no capítulo anterior dos principais aspectos conceituais associados ao trabalho, pretende-se neste apresentar e analisar o caso do grupo empresarial envolvido com os conceitos discutidos.

Desta maneira, num primeiro momento faz-se a descrição do surgimento e das principais empresas do grupo. A seguir, procura-se localizar analiticamente a origem, a metodologia e as diferentes concepções de implantações de MRP, MRPII e "Just-in-Time" no Grupo Empresarial. Por fim, busca-se contextualizar e analisar a evolução da sistemática de planejamento, programação e controle da produção, com a intenção de identificar as causas que determinam o atual funcionamento do Planejamento de Produção e facilitar a compreensão de algumas interfaces organizacionais importantes ao escopo do trabalho. (1)

3.1.- A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO GRUPO ZIVI

O grupo inicia em 1919, quando os irmãos Paul, Fritz e Ernst Zivi fundam em Elberfeld, Alemanha, a firma IRMÃOS ZIVI, destinada à produção de talheres e cutelaria em geral. Diante da morte dos irmãos Fritz e Ernst, Paul Zivi passa a contar com a colaboração, estabelecendo posteriormente uma sociedade, de Alfred Backhaus, especificamente nas atividades administrativas, contábeis e financeiras.

Em 1931, Paul Zivi migra para o Brasil e estuda a viabilidade de iniciar aqui a produção de artigos de cutelaria. Surge, assim, em Porto Alegre-RS, a ZIVI, KLUVER & MÜLLER Cia. Ltda., em 17 de agosto de 1931, resultante da união de Paul Zivi a dois industriais brasileiros. Esta pequena fábrica do ramo de cutelaria inicia suas atividades em janeiro de 1932, com a produção de garfos e facas em aço carbono.

A estrutura inicial era composta de três mestres cutedeiros, contratados em Solingen (Alemanha) - cidade reconhecida na época como um centro de excelência em Cutelaria - e seis operários brasileiros.

Um significativo progresso acontece a partir de 1933. O antigo sócio de Paul Zivi na Alemanha, Alfred Backhaus, também migra para o Brasil e passa a participar no desenvolvimento desta fábrica. Neste ano, a ZIVI, KLUVER & MULLER Cia. Ltda. passa a contar com sete mestres cutedeiros, contratados em Solingen e com aproximadamente cem operários brasileiros. Cresce o volume e a diversificação da produção, passando a cinco mil dúzias de talheres forjados e niquelados, incluindo-se aí facas domésticas e profissionais com cabos de madeira em diversos tipos. Com a boa aceitação no mercado local, a empresa inicia em 1935 a produção de tesouras com padrão de qualidade diferenciado

para a época.

Em 1936 a razão social muda para ZIVI & Cia. Ltda. e sua estrutura é dividida, dando origem à HERCULES Ltda. Nesta divisão coube à HERCULES Ltda. a fabricação de talheres estampados, inicialmente de alpaca prateada e de prata maciça, enquanto que os produtos de cutelaria - facas especiais, tesouras e artigos similares - ficaram reservados à ZIVI & Cia. Ltda.

A Figura 11 detalha a evolução das etapas iniciais do surgimento do grupo empresarial. Pode-se constatar uma preocupação com o crescimento e diversificação de produtos a partir de um conceito de qualidade diferenciada no mercado.

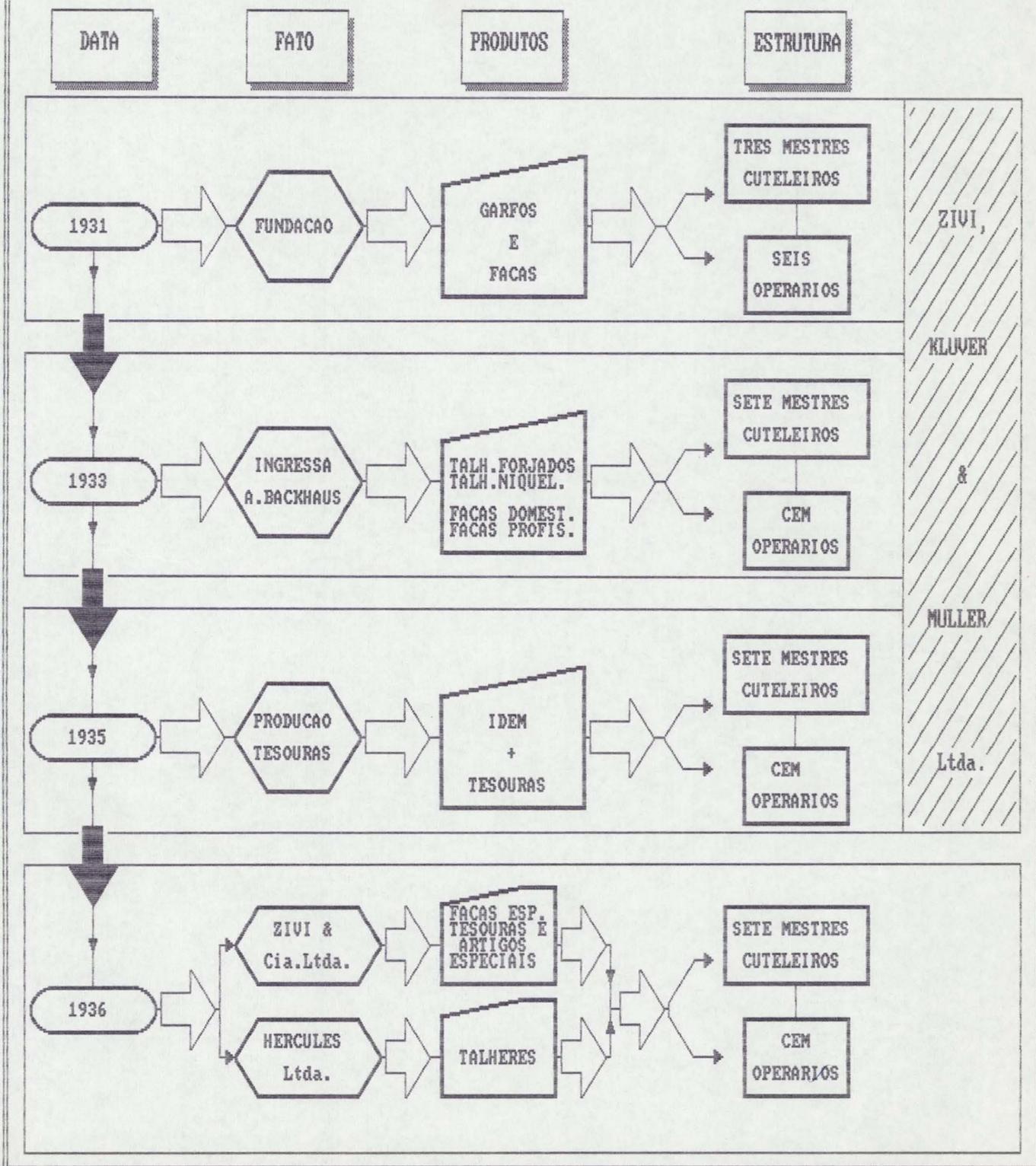
Ocorre, em 1937, um fato decisivo para o surgimento da marca HERCULES. Neste ano, Paul Zivi estabelece um contrato com a KRUPP, da Alemanha, de exclusividade no fornecimento de aço inoxidável destinado à fabricação de lâminas e talheres. Esta matéria-prima nobre, e até então desconhecida no Brasil, representou uma grande inovação tecnológica e vinculou fortemente a marca HERCULES como sinônimo de pioneirismo e produtos de alta qualidade.

Dentro deste contínuo processo de crescimento e diversificação, em 1940 são incluídos os alicates-ferramenta e os alicates para manicura na linha de produtos de ZIVI.

Os sócios brasileiros, Kluver e Müller, afastam-se em 1942. Desta forma define-se a estrutura do controle acionário das empresas, dividido entre Zivi e Backhaus, situação que vigorou enquanto eles estiveram vivos e que constitui, basicamente, o núcleo do controle acionário vigente no grupo empresarial através de seus familiares.

FIGURA
11

GRUPO ZIVI: SURGIMENTO E ETAPAS INICIAIS



A técnica artesanal que caracterizava os produtos e o consistente investimento na qualidade diferenciada, permitiu o início das exportações em 1943, inicialmente para Argentina, Uruguai, Paraguai e Chile.

Em 1945, como parte de um plano de expansão, foi adquirida uma área de 30.000 m² e construída uma nova fábrica na rua Visconde de Pelotas, 130, em Porto Alegre-RS, onde até hoje localiza-se a sede administrativa do grupo. Decorrente deste plano de expansão, em 21 de julho de 1947, as duas empresas transformam-se em Sociedade Anônima sob a denominação de ZIVI S.A. - CUTELARIA e HERCULES S.A. - FÁBRICA DE TALHERES.

O crescimento na fabricação de talheres, aliado ao pioneirismo do processo de fabricação e às novas instalações, inauguradas em 1947, transformam a HERCULES S.A. no maior fabricante de talheres em aço inoxidável do Brasil e da América do Sul.

Este primeiro momento, preocupado com a inovação tecnológica, através da qualidade de seus produtos, a contínua expansão da diversificação dos produtos e a conseqüente ampliação das instalações pode ser visualizado na Figura 12.

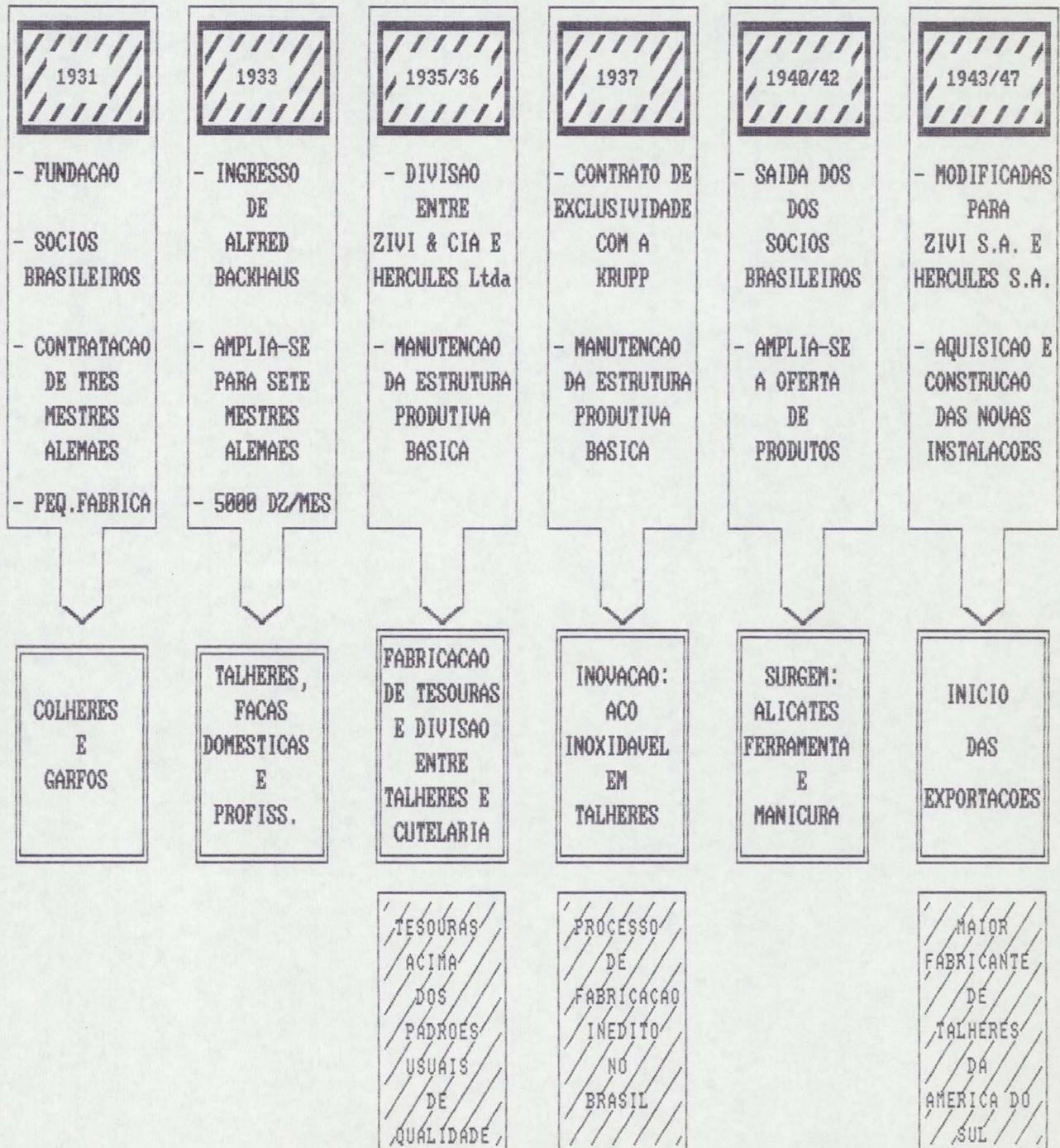
A partir de 1961 as exportações tornam-se significativas, quando os primeiros contratos, inicialmente com os Estados Unidos e posteriormente com a Alemanha, passam a ser acertados.

O crescimento da participação no mercado de talheres, repercutindo em significativo aumento no volume de produção, tornou necessária uma expansão das instalações. Assim, foi adquirido um quarteirão, ao lado das instalações das empresas, com área de 30.524 m², com a finalidade de construir uma nova fábrica de talheres, inaugurada em 1970, com 24.452 m² de área construída. A partir de então, as principais modifi-

FIGURA

12

DIVERSIFICACAO DO GRUPO ZIVI: A BUSCA DE EXPANSAO COM QUALIDADE



cações foram as seguintes:

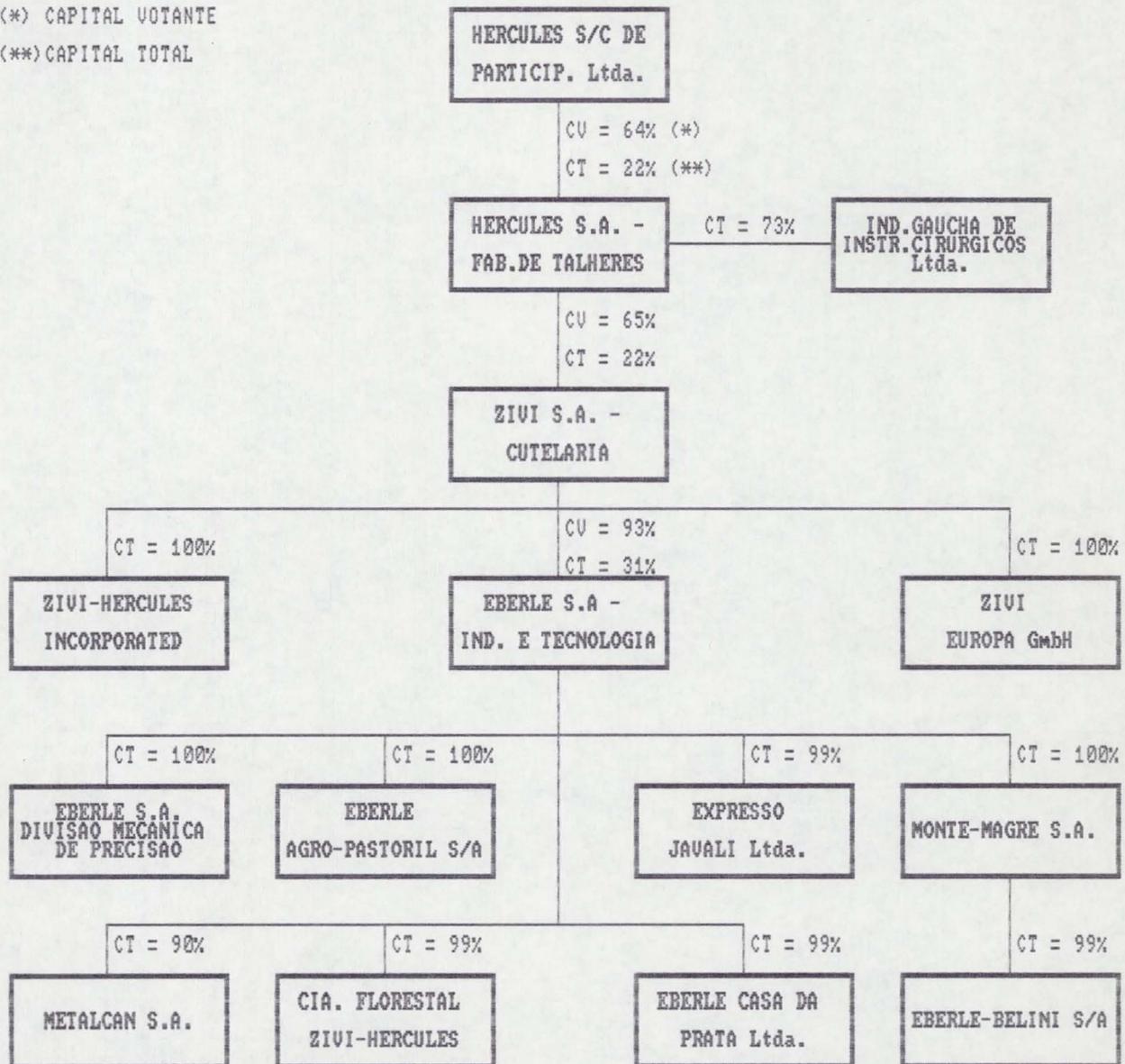
- 1971 - Surge a Cia. FLORESTAL ZIVI-HERCULES, destinada à aplicação de incentivos fiscais.
 - ZIVI S.A. adquire próximo à auto-estrada Porto Alegre-Osório (BR-290), em Gravataí-RS, um terreno destinado à ampliação de suas instalações.
- 1973 - ZIVI S.A. instala, em Canela-RS, uma fábrica de facas populares, a METALÚRGICA CANELENSE Ltda.
- 1981 - Inauguram-se os novos pavilhões industriais de ZIVI S.A., no Distrito Industrial de Gravataí-RS.
- 1982 - Surge a ZIVI-ENGELSBERG SCHNEIDWAREN VERTRIEBSGESELLSCHAFT mbH (a atual Zivi Europa GmbH).
 - A Cia. FLORESTAL ZIVI-HERCULES e ZIVI S.A. - Cutelaria adquirem o controle acionário da Indústria Gaúcha de Instrumentos Cirúrgicos Ltda. (EDLO), de Canoas-RS, empresa fundada em 1963.
- 1983 - HERCULES S.A. - Fábrica de Talheres adquire o controle acionário de ZIVI S.A. - Cutelaria, com uma participação de 53,61% das ações ordinárias.
- 1984 - Fusão entre a METALÚRGICA CANELENSE Ltda. com a Metalúrgica Urbani, fabricante de utensílios agrícolas, surge a METALCAN S.A.
 - Surge em Boston, Estados Unidos, a ZIVI-HERCULES INCORPORATED.
 - ZIVI S.A - Cutelaria adquire 20% do capital social da EBERLE S.A., de Caxias do Sul-RS.
- 1985 - ZIVI S.A. - Cutelaria adquire mais 11,04% do capital social da EBERLE S.A., aumentando sua participação para 93,12% das ações ordinárias, transferindo o controle acionário da METALCAN S.A.
- 1988 - HERCULES S.A. - Fábrica de Talheres assume o controle de 73,10% da INDÚSTRIA GAÚCHA DE INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS (EDLO).
 - HERCULES S.A. aumenta sua participação acionária em ZIVI S.A. para 64,84%.
- 1990 - HERCULES S.A. arrenda as instalações da EBERLE-BELINI (unidade 8), em Caxias do Sul-RS, e passa a fabricar baixelas e painelas.

Através da Figura 13 é possível identificar o organograma principal do grupo, baseado na composição acionária, ressaltando-se a posição da HERCULES S.A como "holding" e a localização hierárquica das demais empresas.

FIGURA
13

ESTRUTURA ACIONARIA DO GRUPO ZIVI

(*) CAPITAL VOTANTE
(**) CAPITAL TOTAL



FONTE: Perfil Técnico de HERCULES S.A.-Fabrica de Talheres, ZIVI S.A.-Cutelaria e EBERLE S.A.,1990.

Após este sucinto histórico descrevendo as principais etapas da formação do Grupo Empresarial, apresentam-se, a seguir, as principais empresas dele participantes.

3.1.1.- HERCULES S.A. - Fábrica de Talheres

- Ramo de Atividade: Indústria Metalúrgica
- Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 130.
Passo d'Areia - Porto Alegre - RS
- Endereço da Fábrica: Rua Mena Barreto, 155.
Passo d'Areia - Porto Alegre - RS
- Conselho: Lew Ceitlin - Presidente
João Vitório Berton - Vice-Presidente
Antônio Fagundes Garcia - Conselheiro
- Diretoria: Luiz Carlos Vaccaro - Superintendente
Luiz Carlos Ely Atti
Walter Alexandre Rizzo Fichtner
Pedro Ron Ceitlin
- Funcionários: 1986 - 1.552 pessoas
1987 - 1.518 pessoas
1988 - 1.427 pessoas
1989 - 1.582 pessoas

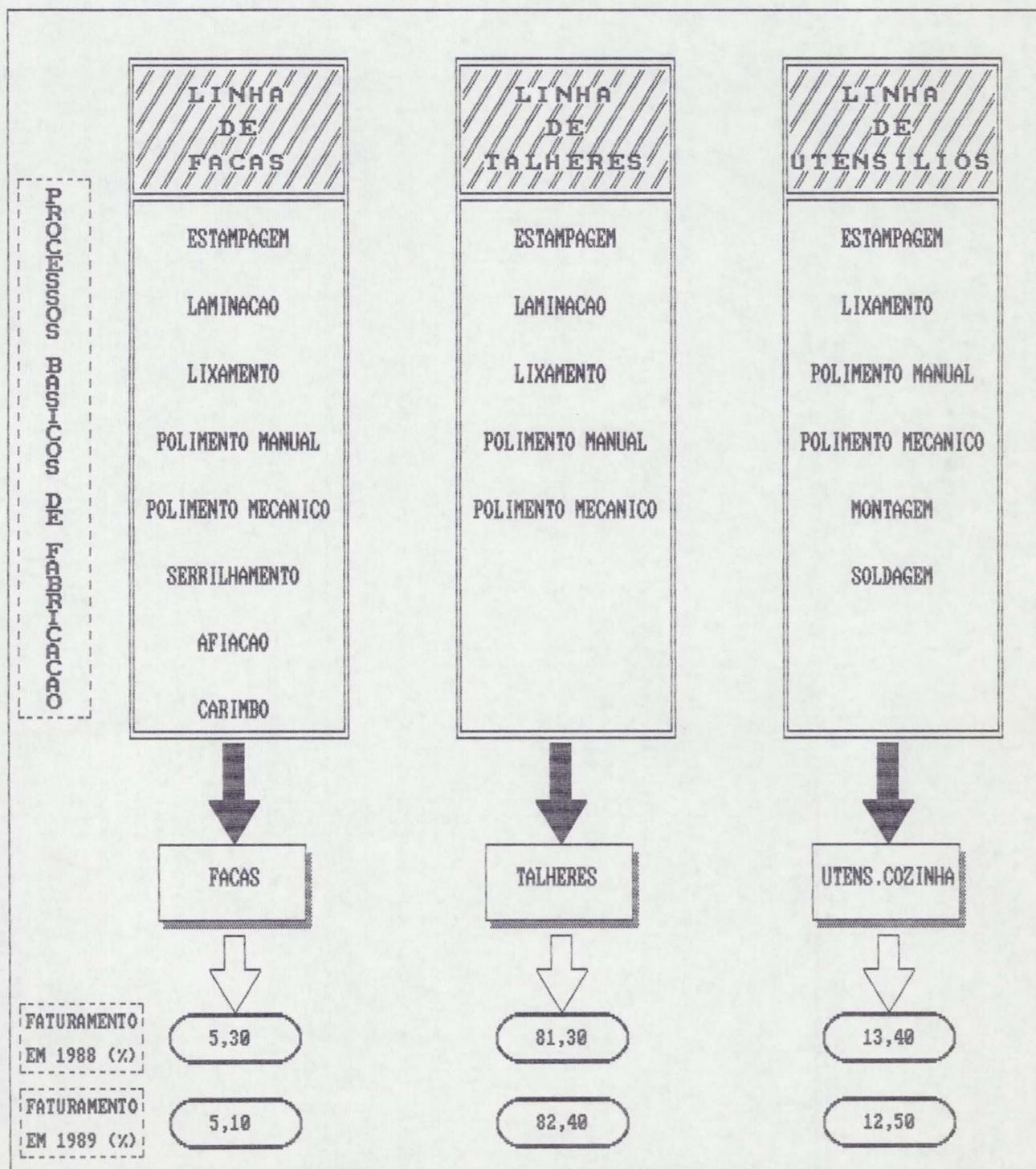
As principais matérias-primas são os aços inoxidáveis tipos AISI 304, 420 e 430, em chapas, laminadas a frio e fornecidas pela Cia. de Aços Especiais Itabira S.A. - ACESITA. O processo de produção consiste, basicamente, de corte, estamparia, laminação, lixamento e esmerilhamento, polimento manual e mecânico, além da montagem final.

A Figura 14 procura demonstrar as três grandes linhas de produção: Facas, Talheres e Utensílios Domésticos e Produtos Ocos. Os principais processos de transformação são os seguintes:

- Linha de Facas: Estampagem, Laminação, Lixamento, Polimento Manual e Mecânico, Serrilhamento e Aflação, e Carimbo.

FIGURA
14

HERCULES S.A.: LINHAS DE FABRICACAO



- Linha de Talheres: Corte, Estampagem, Laminação, Lixamento, Polimento Manual e Mecânico.
- Linha de Utensílios Domésticos e Produtos Ocos: Corte, Repuxamento, Polimento Manual e Mecânico, Montagem e Soldagem.

A maior participação na receita está na linha de talheres, que respondeu por 82,4% do faturamento em 1990, enquanto que Utensílios Domésticos correspondem a 12,5%, cabendo aos demais itens 5,1% do faturado em 1990.

A comercialização dos produtos HERCULES no mercado nacional é realizada através de filiais regionais, localizadas em Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro e Recife, com estruturas próprias de venda e utilizando-se de equipes de vendedores e representantes comerciais. No tocante ao mercado externo, as vendas representaram 4,4% da receita operacional de 1989, abrangendo 26 países através da Divisão de Comércio Internacional, sediada em Porto Alegre-RS, e das subsidiárias integrais do grupo, ZIVI-EUROPA em Solingen (Alemanha) e ZIVI-HERCULES INCORPORATED em Boston (Estados Unidos).

3.1.2.- ZIVI S.A. - Cutelaria

- Ramo de Atividade: Indústria Metalúrgica
- Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 130.
Passo d'Areia - Porto Alegre - RS.
- Endereço Fábrica Nova: Eixo Secundário B, s/nº.
Distrito Industrial - Gravataí - RS.
- Conselho: João Vitório Berton - Presidente
Michael Lenn Ceitlin - Vice-Presidente
Victor Adler - Conselheiro

- **Diretoria:** Luiz Carlos Vaccaro - Superintendente
Luiz Carlos Ely Atti
Walter Alexandre Rizzo Fichtner
Pedro Ron Ceitlin
- **Funcionários:** 1986 - 3.712 pessoas
1987 - 3.129 pessoas
1988 - 2.879 pessoas
1989 - 3.060 pessoas

A empresa atua com "know-how" próprio, desenvolvendo internamente a tecnologia empregada, no que se refere a produtos, processos de fabricação e projetos de construção de máquinas. Basicamente são utilizados os processos de conformação à quente, estamparia leve, tratamento térmico, usinagem leve e acabamento superficial.

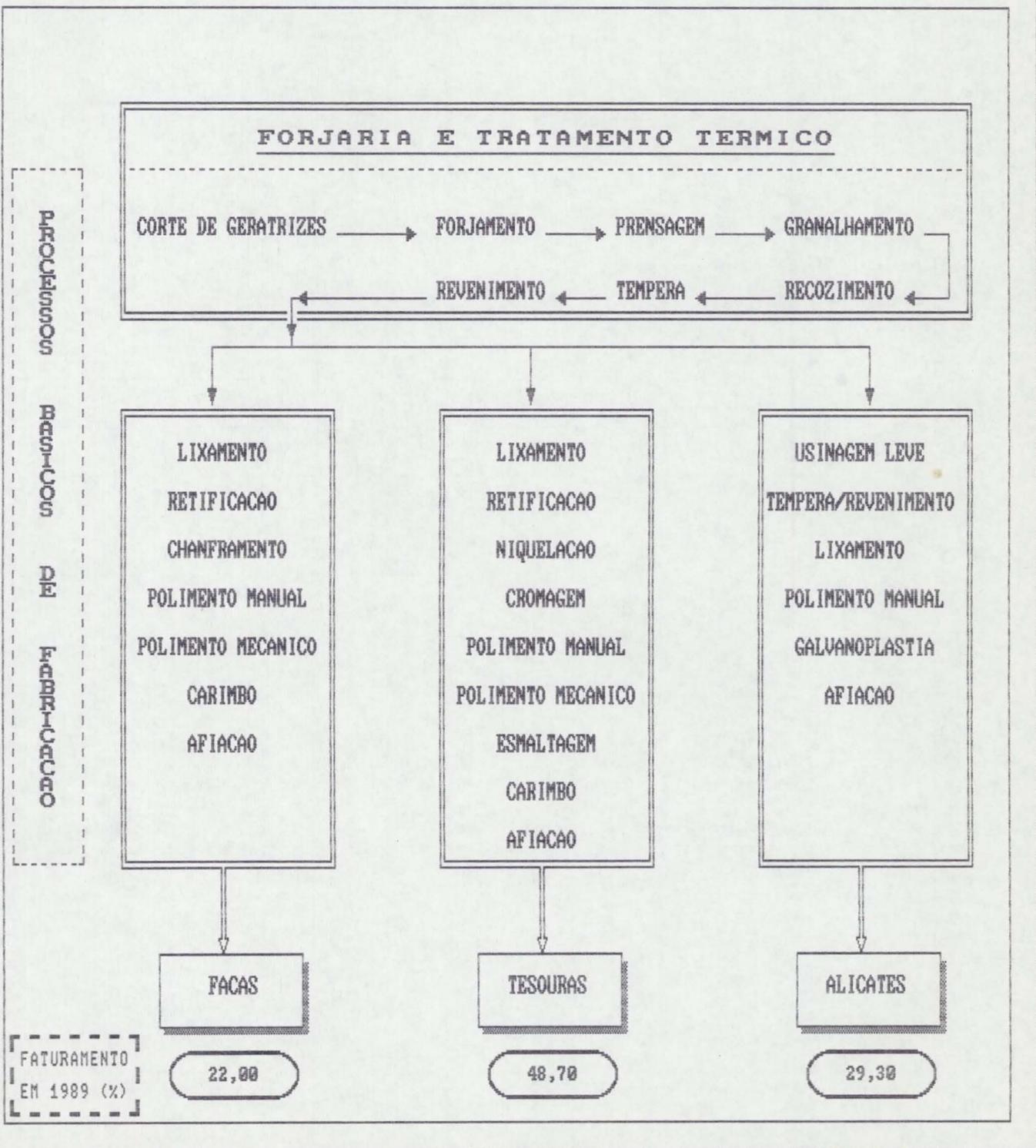
A produção divide-se, conforme pode ser observado na Figura 15, em quatro grandes áreas: Forjaria e Tratamento Térmico, Área de Facas, Área de Tesouras e Área de Alicates Manicura e Ferramentas. O processo básico de cada área é o seguinte:

- **Forjaria/Tratamento Térmico:** Corte de Geratrizes, Forjamento, Prensagem, Granalhamento, Recozimento, Têmpera e Revenimento.
- **Área de Facas:** Lixamento, Retificação, Chanframento, Polimento Manual e Mecânico, Carimbo e Afiação.
- **Área de Tesouras:** Lixamento, Retificação, Niquelação/Cromagem, Polimento Manual e Mecânico, Esmaltagem, Carimbo e Afiação.
- **Área de Alicates Manicura e Ferramentas:** Usinagem Leve, Têmpera e Revenimento, Lixamento, Polimento Manual, Galvanoplastia e Afiação.

As principais matérias-primas são as seguintes:

FIGURA
15

ZIVI S.A.: LINHAS DE FABRICACAO



- Aço Carbono tipo SAE 1050, laminado em barras: fornecido por Aços Villares (Ipanema) S.A. e Aços Anhangüera S.A.
- Aço Inoxidável tipo AISI 440, laminado em barras: fornecido por Aços Villares S.A. e Aços Villares (Ipanema) S.A.
- Aço Inoxidável tipo AISI 420, chapas laminadas a frio: fornecido por Cia. de Aços Especiais Itabira S.A. (ACESITA).
- Arame baixo Carbono, extra macio, resistente à tração de 450 Kg/mm²: fornecido por Cia. Siderúrgica Belgo Mineira S.A.
- Aço Inoxidável tipo AISI 440 em chapas e duplo cônico em barras: importado da Alemanha e França.

A comercialização dos produtos ZIVI no mercado nacional é realizada através de filiais regionais, localizadas em Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro e Recife, com estruturas próprias de venda e utilizando-se de equipes de vendedores e representantes.

As vendas para o mercado externo, que representaram 32,3% da receita operacional de 1989, abrangem 68 países, e são realizadas através da Divisão de Comércio Internacional e pelas subsidiárias integrais do grupo, a ZIVI-EUROPA em Solingen (Alemanha) e ZIVI-HERCULES INCORPORATED em Boston (Estados Unidos).

3.1.3.- EBERLE S.A. - Indústria e Tecnologia

Em função do surgimento diferenciado desta empresa em relação às demais faz-se, inicialmente, um breve histórico da constituição da EBERLE S.A. - Indústria e Tecnologia passando-se, em seguida, à apresentação de seus aspectos principais.

- 1896 - Fundação da METALÚRGICA ABRAMO EBERLE Ltda., em Caxias do Sul.
- 1901 - Início da fundição de metais não ferrosos para a fabricação de artigos de montaria.
- 1918 - Início da fabricação de talheres, cutelaria e pertences para mesa.
- 1928 - Início da produção de botões de pressão e rebites ocios, dando origem à futura unidade 4.
- 1947 - Inicia a fundição de ferro gusa, dando origem à unidade 5.
- Início do funcionamento da unidade 2, fábrica de talheres, tesouras, facas, máquinas de uso doméstico, artigos para montaria e estampados em geral.
- 1966 - A EBERLE transforma-se em Empresa de Capital Aberto.
- Inicia a construção do parque industrial de São Ciro, em Caxias do Sul-RS, com área de 427.000 m².
- 1968 - Inauguração da unidade 3, destinada à produção de motores elétricos.
- 1972 - Criação da unidade 5, destinada à fundição de metais ferrosos.
- 1974 - Inauguração da unidade 4, destinada à produção de componentes metálicos (botões, ilhóses, rebites, fivelas e argolas).
- 1979 - Implantação da unidade 6, destinada à produção de embalagens de papelão e tipografia para uso interno.
- Criação da unidade 8, destinada à produção de painéis, artigos para mesa, ornamentação e presentes em aço inoxidável.
- 1982 - Implantação da unidade 7, composta por mecânica e estamperia de precisão para as indústrias eletro-eletrônica, de comunicações, automobilística, foto-óptica e informática.
- Razão social passa a ser EBERLE S.A. - Indústria e Tecnologia.
- 1984 - Incorporação ao Grupo Zivi.
- 1988 - Início da implantação da unidade 9, destinada à produção de fio de cobre esmaltado.
- 1989 - Ampliação da unidade 3 com novo pavilhão destinado à produção de motores monofásicos fracionários.
- 1990 - A unidade 8 é arrendada para HERCULES S.A.

- Ramo de Atividade:

A) Indústria e comércio:

- 1.- Motores, máquinas e equipamentos elétricos e mecânicos para fins industriais;
- 2.- Pertences metálicos para mesa, artigos de cutelaria, máquinas para uso doméstico e artigos metálicos para adorno;

Através da Figura 16 procura-se ilustrar as diferentes divisões e a interligação destas unidades fabris, bem como as cinco grandes linhas de produtos, apresentadas a seguir:

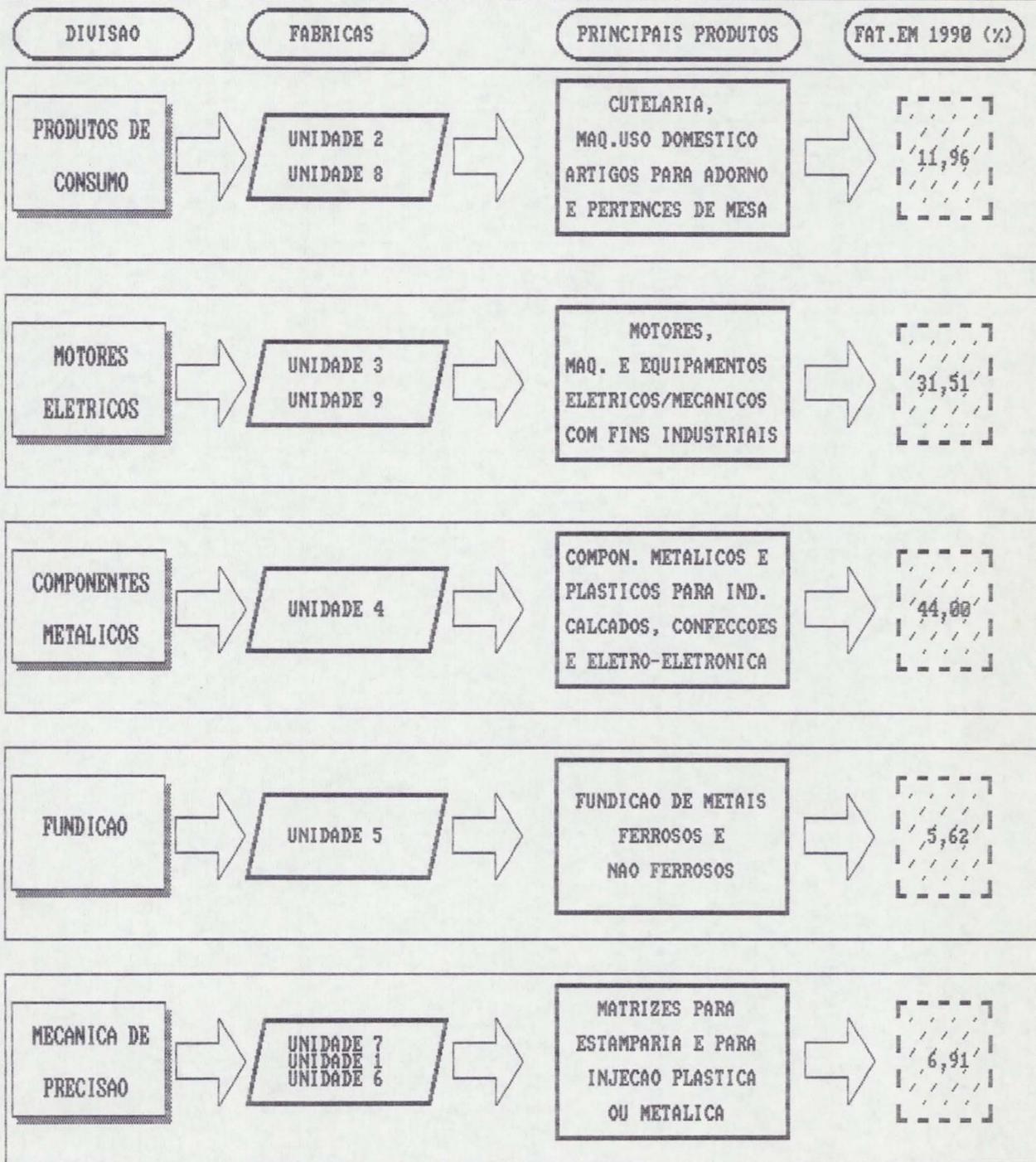
- **Motores Elétricos:** participação de 31,51% do faturamento da empresa em 1990. As principais matérias-primas utilizadas são fio de cobre esmaltado, Aço SAE 1008, Alumínio puro, Vergalhão de cobre e verniz para esmaltação.
- **Componentes Metálicos:** participação de 44,00% do faturamento da empresa em 1990. As principais matérias-primas utilizadas são Latão 65/35, Aço SAE 1010 - relaminado e Alumínio 0,35.
- **Produtos de Consumo:** participação de 11,96% do faturamento da empresa em 1990. As principais matérias-primas utilizadas são Aço inoxidável 304 e Aço inoxidável 430.
- **Estampados de Precisão:** participação de 6,91% do faturamento da empresa em 1990. As principais matérias-primas são Aço SAE 1010 - relaminado, Latão 65/35 e Aço SAE 1010.
- **Fundidos:** participação de 5,62% no faturamento da empresa em 1990. As principais matérias-primas são Ferro gusa, Areias cobertas e Ferro SiMg.

A comercialização dos produtos EBERLE no mercado nacional é feita de forma segmentada através de seis regionais, localizadas em Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Curitiba e Recife, que se utilizam de vendedores e representantes próprios.

A exportação representa 3% das vendas e é feita com a administração centralizada em Caxias do Sul-RS, abrangendo 40 países.

FIGURA
16

EBERLE S.A.: DIVISOES INDUSTRIAIS



3.2.- ANÁLISE CRÍTICA DO PROCESSO EVOLUTIVO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO GRUPO ZIVI

Pode-se detectar, através deste histórico, duas fases distintas na condução dos negócios do grupo empresarial. A primeira é marcada por uma grande preocupação com inovação tecnológica e um comprometimento com a qualidade dos produtos, enquanto que na segunda, especialmente a partir de 1982, nota-se a preocupação com a expansão dos negócios.

Na primeira fase, o conceito de qualidade é o tradicional: esmero nas especificações dos produtos através do conhecimento dos "mestres de cutelaria", repasse dos custos deste "artesanato" para o preço final dos produtos, experiência no ramo e um permanente contato com a Alemanha, tendo a inovação tecnológica como consequência deste processo. Através destes compromissos, houve a expansão de suas instalações, de suas linhas de produtos e um reconhecimento que permitiu ingressar no mercado internacional.

Por outro lado, esta concepção foi acompanhada por uma forte centralização do processo produtivo nos "mestres" da cutelaria. O quadro que se visualiza neste período é de cada área com sua estrutura própria, ampla autonomia de organização e uma fragilidade quanto a aspectos conjunturais externos que restringissem os negócios.

Esta é a principal questão a ser discutida quanto à organização de fábrica. Em 1981/82/83 o Brasil enfrentou uma crise recessiva de grandes proporções, marcada por taxas anuais decrescentes do Produto Interno Bruto. Neste momento o habitual repasse dos custos para o preço do produto final foi dificultado por um mercado diminuído, e a crise instalou-se.

Foi aposentado o modelo "mestre de produção", em nome da redução de custos, enquanto várias medidas buscando um modelo para o processo produtivo foram tentadas. Algumas destas tentativas constam no item 3.2.3 deste capítulo.

Outro encaminhamento para a crise recessiva foi a diversificação de negócios: se a empresa for capaz de oferecer uma ampla gama de produtos, sempre haverá alguém comprando alguma coisa. Desta forma, uma unidade de negócio com bom desempenho contrabalançará outra em crise, mas o resultado global é que importa. A ênfase parece direcionar-se para a aquisição de empresas que, embora enfrentando as mesmas dificuldades recessivas de então, não estavam dispostos a enfrentá-las.

A aquisição dos controles acionários da EDLO - Instrumentos Cirúrgicos e da EBERLE S.A., nesta lógica de raciocínio, são exemplares. De um lado houve, através da EDLO, o aumento da diversificação da oferta de produtos e de outro, através da incorporação da EBERLE, a aquisição de um concorrente, concentrando ainda mais a oferta no setor de cutelaria e talheres.

A questão que se coloca neste processo é a duplicação do tamanho do Grupo no período 1982/85 e, além da questão modelo de produção por resolver, torna-se necessário neste momento estabelecer a coordenação entre os negócios de 12 fábricas e 10 mil funcionários. Diante desta necessidade nasceu a prioridade para o investimento em informatização.

(2)

O encaminhamento deste processo de informatização é que se apresenta a seguir.

3.2.1.- A Informatização Industrial no Grupo Zivi

No final da década de 70 e início dos anos 80 o Brasil teve um daqueles surtos que costumam representar um dos modismos que periodicamente freqüentam o noticiário e o interesse nacional: informatização, robotização, computadorização. Após tornar-se modismo, a informática transformou-se em "assunto de segurança nacional", expressa através da garantia de exclusividade para fabricantes nacionais em alguns segmentos de mercado.

Apoiado por esta definição governamental, o investimento em informatização passou a ser encarado como prioritário pelos principais grupos empresariais do país. Muitas empresas passaram a contemplar em suas estruturas organizacionais alguns cargos até então inéditos: gerente de informática, assessoria especial para assuntos de informática, analistas de sistemas, programadores, entre outros, como requisitos à implantação de projetos de informatização.

É esta a situação em que se encontrava o Grupo ZIVI-HERCULES em 1983. Conforme descrito anteriormente neste capítulo, o grupo nasceu com a "importação" de mestres em cutelaria da Alemanha. A partir desta importação, foi criada uma estrutura organizacional dependente do poder dos "mestres da cutelaria", que centralizavam fortemente o processo decisório e organizacional na manufatura. Com a crise recessiva da economia brasileira em 1981/82/83, e diante da aposentadoria da maioria destes "mestres", torna-se necessário sucedê-los, tanto aos mestres quanto ao modelo, aqueles diante da aposentadoria e este por ter sido colocado em cheque durante a crise.

Os organogramas das empresas do grupo até esta época apresentavam algumas Diretorias e Gerências comuns a ZIVI e HERCULES, principalmente nos setores administrativos e nas áreas acessórias ao processo produtivo. A Diretoria e a Gerência de Materiais, por exemplo, eram e são comuns a ambas as empresas.

Por outro lado, o processo produtivo, especificamente a Programação de Produção, o "chão-de-fábrica" e a tecnologia de transformação, era controlado pelos "mestres". Se, por exemplo, o "mestre" da área de tesouras julgasse conveniente ter uma Engenharia de Tempos & Movimentos ele a criaria, independente da opinião dos "mestres" das outras áreas. A consequência desta estrutura e da crise de 1981/82 é uma grandiosa sub-utilização de recursos e uma extensa lista de demissões com a intenção de melhorar a taxa de ocupação.

A opção de retomada do grupo foi através da diversificação dos negócios e profissionalização de sua estrutura organizacional, buscando viabilizar a coordenação integrada de um grupo que dobrou de porte, e o caminho foi o da informatização. Neste sentido, criou-se um Assessor de Informática, vinculado ao Diretor-Superintendente, e constituiu-se um Comitê de Sistemas na diretoria, encarregado de definir um Plano Diretor de Informática, ou seja, de que forma dar-se-ia a expansão do grau de informatização do grupo. O comitê estava composto por:

- Diretor Industrial HERCULES;
- Diretor de Materiais ZIVI-HERCULES;
- Gerente de Recursos Humanos ZIVI-HERCULES;
- Diretor Financeiro ZIVI-HERCULES;
- Gerente de Exportação ZIVI-HERCULES; e

- Assessor de Informática da Superintendência ZIVI-HERCULES.

Este comitê estabeleceu que a prioridade de investimento em informática deveria ocorrer na área industrial. Esta decisão permite discutir algumas conjecturas acerca do motivo pelo qual tal prioridade far-se-ia necessária.

A primeira era a necessidade de substituir os "mestres de produção". A informatização entraria, neste caso, como um processo de profissionalização e modernização do setor produtivo, e não caracterizaria diretamente a falência do sistema que sustentara a expansão e o desenvolvimento do Grupo durante quatro décadas.

Um segundo argumento seria o diagnóstico de que o problema a ser resolvido no setor produtivo era a qualidade da informação disponível e a falta de integração das áreas de produção entre si, e destas com as demais áreas acessórias à manufatura. Com este raciocínio, a informatização entraria como veículo potente de troca de informações.

Em terceiro lugar, houve um retorno da preocupação com inovação tecnológica, ênfase principal quando do surgimento do Grupo. Apesar do estardalhaço, poucas empresas brasileiras haviam avançado em projetos de informatização de seu sistema produtivo. Haveria, assim, o ingresso no seleto grupo das empresas nacionais que desenvolviam projetos de informatização de seus processos produtivos, e isto poderia representar uma significativa vantagem competitiva no mercado.

Assim, em outubro de 1983 criou-se um grupo de trabalho com a incumbência de elaborar um anteprojeto do "Sistema Industrial", justificando, aparentemente, o argumento de que o problema estava na qualidade das informações e na falta de integração existente na manufatura.

Este grupo de trabalho, que não contava com a participação de nenhum dos "mestres de produção" restantes, era composto por:

- Assessor de Informática ZIVI-HERCULES (coordenador);
- Gerente de Informática ZIVI-HERCULES;
- Gerente de Engenharia ZIVI;
- Gerente de Produção HERCULES; e
- Gerente de Organização & Métodos ZIVI-HERCULES.

As atividades do grupo de trabalho iniciaram-se em novembro de 1983. Reuniu-se, em primeiro lugar, para definir a metodologia e o cronograma a serem desenvolvidos, conforme pode ser observado na Figura 17.

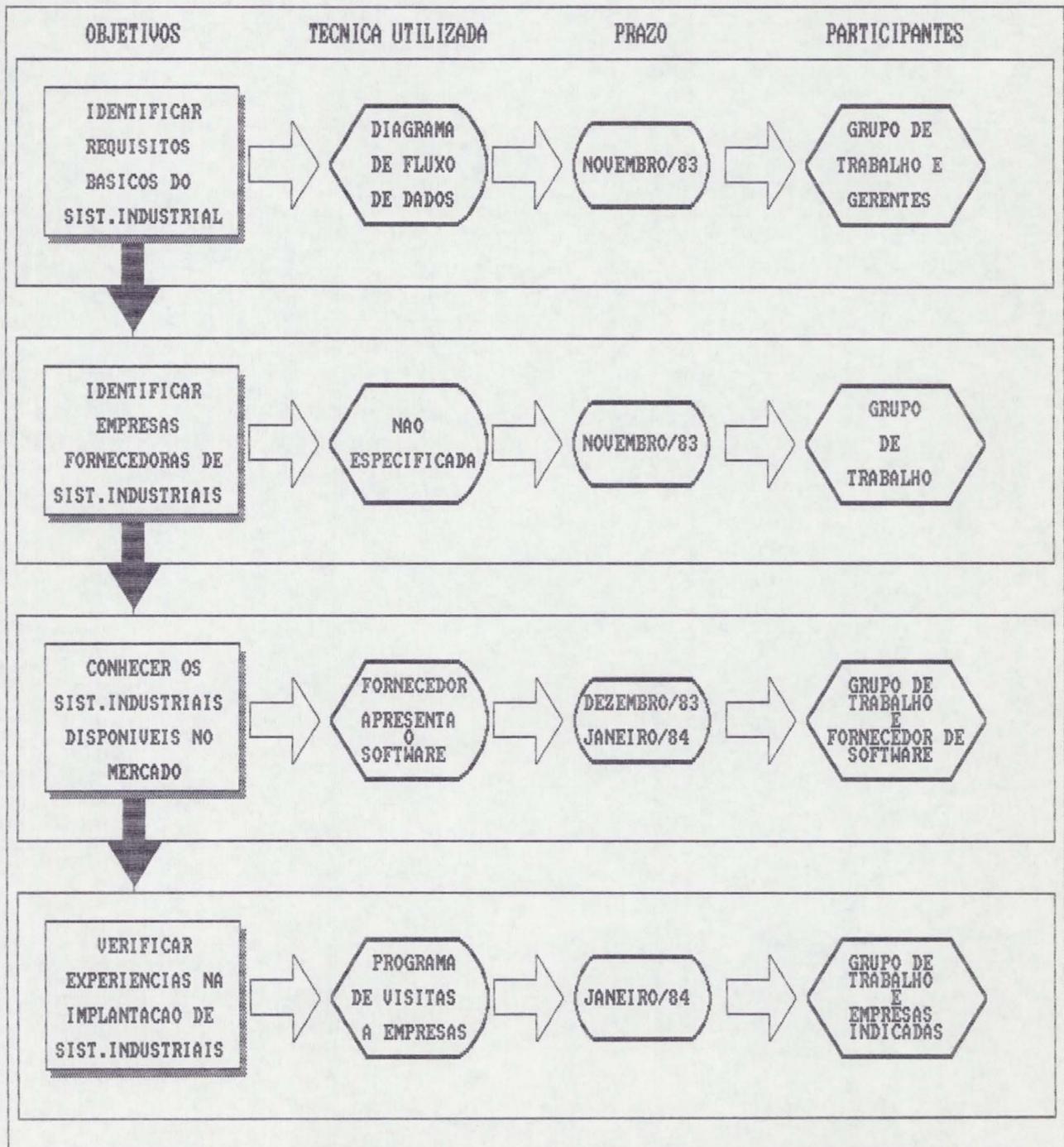
Em segundo lugar, o grupo reuniu-se com as demais gerências de manufatura com o objetivo de identificar as necessidades básicas que o sistema deveria satisfazer. O resultado foi a elaboração de um "Gráfico de Necessidades Industriais", identificando os requisitos básicos que o sistema industrial adquirido deveria atender.

A primeira etapa da metodologia consistia em decidir a questão: aquisição de pacote computacional de um fornecedor externo ou desenvolver internamente um "software" que atendesse aos requisitos da área industrial? A opção favorável à aquisição de "software" de um fornecedor externo foi justificada no relatório do grupo com as seguintes alegações:

- escassez de analistas e programadores na empresa com experiência adequada às necessidades;

FIGURA
17

ATIVIDADES DO GRUPO DE TRABALHO: METODOLOGIA DE AVALIACAO DOS "SOFTWARES"



- tempo demasiado longo para o desenvolvimento de um sistema complexo como se supunha; e
- custo elevado, e difícil de ser estimado, para o desenvolvimento do sistema.

Por outro lado, a aquisição de um "software" já desenvolvido por um fornecedor externo foi justificado da seguinte maneira:

- os custos envolvidos estimados com maior precisão;
- confiabilidade elevada, decorrente da experiência adquirida pelo fornecimento a outras empresas;
- economia de tempo, custos e redução de riscos;
- cronograma de implantação mais preciso; e
- possibilidade de realizar eventuais adaptações do "software" às necessidades da empresa.

A segunda etapa foi identificar no mercado nacional as empresas fornecedoras de sistemas computadorizados, encaminhar correspondência solicitando informações a respeito dos "softwares" disponíveis e programar apresentações dos sistemas na sede da empresa. O Quadro 1 mostra os fornecedores consultados na época. A demonstração dos fornecedores de "softwares" industriais ocorreu nos meses de dezembro/1983 e janeiro/1984.

Além do contato com os fornecedores o grupo decidiu, numa terceira etapa, visitar algumas empresas que já fossem usuárias dos "softwares" disponíveis. A partir de janeiro/1984, com base nas recomendações dos fornecedores, foram programadas visitas a diversas empresas paulistas

QUADRO
1

FORNECEDORES DE SISTEMAS INDUSTRIAIS CONTATADOS ATRAVES DE CORRESPONDENCIA

Fornecedor	Sistema	Computador	Data Apresentacao
ARTHUR ANDERSEN	MAC-PAC VERSAO RPG	COBRA-500 e EDISA-300	15/12/1983
ARTHUR ANDERSEN	MAC-PAC VERSAO COBOL	IBM-4300	15/12/1983
DATASUL	SICOP VERSAO MINI	COBRA-500 e SID-5000	04/01/1984
DATASUL	SICOP	BURROUGHS-6900	04/01/1984
LABO	SACIL-FEROS	LABO-8000	20/12/1983
CINCOM	MRPS	IBM-4300	06/12/1983
TECOM/CULLINET	CMS	IBM-4300	- x - x -
SPERRY	UNIS 1100	SPERRY-1100/70	14/12/1983
IBM	COPICS	IBM-4300	08 e 27/12/1983
CONTROL DATA	CMMS	CONTROL DATA/CYBER-170/700	- x - x -
BURROUGHS	PCS III	BURROUGHS-6900	28/12/1983
BURROUGHS	TMS II	BURROUGHS-6900	28/12/1983
ABC-TELEMATIC	IMS-TD	CII HONEYWELL BULL/DPST	03/10/1984

FONTE: Ante-Projeto de Sistema Industrial - Relatorio do Grupo de Trabalho

QUADRO
2

A EXPERIENCIA NA IMPLANTACAO DOS "SOFTWARES": EMPRESAS VISITADAS

Empresa	Localizacao	Software/Fornecedor
MARISOL	JARAGUA DO SUL - SC	SICOP/DATASUL
WEG S/A	JARAGUA DO SUL - SC	PCS III/BURROUGHS
METALURGICA DUQUE	JOINVILLE - SC	SICOP/DATASUL
CONSUL S/A	JOINVILLE - SC	PCS III/BURROUGHS
SIFCO DO BRASIL	JUNDIAI - SP	MAC-PAC (VERSAO RPG)/A. ANDERSEN
SINGER DO BRASIL	CAMPINAS - SP	COPICS/IBM
PHILCO	SAO PAULO - SP	PCS III/BURROUGHS
INDUSTRIAS VILLARES	SAO PAULO - SP	MRPS/CINCOM SYSTEMS
UNION CARBIDE	SAO PAULO - SP	MAC-PAC (VERSAO COBOL)/A. ANDERSEN
FUNDICAO BRASIL S/A	SAO PAULO - SP	MAC-PAC (VERSAO RPG)/A. ANDERSEN
METAL LEVE S/A	SAO PAULO - SP	IMS-TD/HONEYWELL BULL

FONTE: Ante-Projeto de Sistema Industrial - Relatorio do Grupo de Trabalho.

e catarinenses, conforme mostra o Quadro 2. Os objetivos da etapa eram:

- verificar junto aos usuários a experiência que tinham na implantação dos sistemas;
- discutir os critérios utilizados na escolha do "software";
- definir o motivo da escolha;
- avaliar o estágio e a eficiência dos módulos contratados;
- definir quais os custos envolvidos internamente;
- definir qual o tempo de implantação;
- definir a equipe de trabalho necessária;
- discutir quais os problemas encontrados no "software" e qual foi o encaminhamento da solução;
- avaliar as necessidades de manutenção efetiva do sistema;
- quantificar os benefícios com a utilização do sistema; e
- analisar pelo menos uma implantação dos "softwares" apresentados.

Ao concluir estas etapas iniciais, o grupo de trabalho definiu os critérios de avaliação dos pontos principais dos "softwares" contatados. Foram definidos os seguintes critérios: (3)

- 1.- Sistema Industrial apoiado em um gerenciador de banco de dados.
Ponderação: 15% do total.
- 2.- Sistema Industrial utiliza computadores de médio ou grande porte.
Ponderação: 20% do total.
- 3.- Suporte e qualidade de atendimento oferecido pelo fornecedor.
Ponderação: 10% do total.
- 4.- Custo do equipamento e do "software" de suporte.
Ponderação: 25% do total.
- 5.- Atender os "Gráficos de Necessidades Industriais".
Ponderação: 30% do total.

Através da apresentação destes critérios, cabem algumas considerações quanto à sua elaboração e sua participação no desempenho final atribuído a cada um dos sistemas. O primeiro critério, por exemplo, apresenta a necessidade da utilização de um gerenciador de banco de dados. O relatório final do Grupo de Trabalho não define o que seja isto, e este é um termo que na época era específico ao pessoal envolvido com Informática.

Em segundo lugar, não está claro no relatório quais os parâmetros que avaliam os critérios 2 e 3. O que é equipamento de grande porte em 1983, qual a importância e qual a necessidade de equipamento do Grupo? Não saber a necessidade de "hardware" veio a causar problemas de equipamento subdimensionado em várias ocasiões posteriores.

No tocante ao terceiro critério, baseia-se no relatório de visitas às empresas indicadas pelos fornecedores de equipamento. Este relatório, no entanto, não apresenta um instrumento ou metodologia que avalie a qualidade do fornecimento e funcionamento dos pacotes computacionais apresentados. Há um roteiro descrevendo os principais pontos a serem discutidos nas empresas visitadas. Não apresenta, no entanto, um instrumento que quantifique o grau de satisfação nesta relação, e as conclusões são demasiadamente genéricas.

O quarto critério apresenta um instrumento de avaliação, quantificação e classificação dos "softwares" envolvidos, conforme pode ser verificado no Quadro 3. Neste critério é visível a preocupação em formalizar um instrumento de avaliação com a intenção de questionar os custos envolvidos. A ponderação deste critério, inclusive, é maior em relação aos demais (25%), não obstante o custo tornar-se fundamental apenas na medida em que é comparado com "softwares" de mesmo porte.

QUADRO
3

CUSTO DOS "SOFTWARES" INDUSTRIAIS

"SOFTWARE"	ENCARGOS INICIAIS - em US\$ -	ENCARGOS MENSAIS (*) - em US\$ -	VALOR PRESENTE (*) - em US\$ -	AVALIACAO (**)
PCS III	116.361	17.073	883.841	2
TMS	116.361	20.934	1.057.520	1
COFICS	190.040	15.548	889.024	2
MRPS	212.906	22.967	1.244.981	1
UNIS 1100	246.138	27.337	1.438.516	0
CMS	546.747	14.735	1.209.247	1
SICOP (MINI)	200.813	2.337	305.894	3
SICOP	144.308	16.056	866.158	2
MAC PAC (RPG)	192.174	1.321	251.524	3
MAC PAC (COBOL)	294.207	14.735	956.707	2
CMMS	90.447	26.321	1.273.678	1
SACIL-FEROS	182.621	3.150	324.288	3
IMS-TD	347.764	16.971	1.110.772	1

(*) Preços em US\$ convertidos pela cotação oficial de dezembro de 1983 (Cr\$984,00)

(**) Critério: Nota 0 - Preço acima de US\$ 1.400.000 ;

Nota 1 - Preço acima de US\$ 1.000.00 e abaixo de US\$ 1.400.000 ;

Nota 2 - Preço acima de US\$ 600.000 e abaixo de US\$ 1.000.000 ; e

Nota 3 - Preço abaixo de US\$ 600.000 .

FONTE: Ante-Projeto de Sistema Industrial: Relatório do Grupo de Trabalho.

Desta forma, a graduação atribuída não compara os custos de fornecimento de um mesmo segmento de mercado, simplesmente porque o relatório não os descreve e não os compara tecnicamente (metodologia de funcionamento, capacidade de memória, conceitos principais, etc.).

Quanto ao quinto critério, reflete o atendimento ao que foi definido como "Gráfico das Necessidades Industriais". O instrumento que avaliou o preenchimento daqueles requisitos básicos, apresentado no Quadro 4, conclui, por exemplo, que o COPICS da IBM não possuía Plano Mestre de Produção.

O resultado final desta avaliação, apesar dos percalços metodológicos, colocava os "softwares" TMS e PCSIII da Unisys (na época ainda Burroughs) em primeiro e segundo lugares, respectivamente. A Unisys, fornecedora de equipamento às empresas ZIVI-HERCULES antes de desencadear-se o processo de elaboração do Anteprojeto de Informatização Industrial, aparecia em primeiro em segundo lugares, conforme pode ser verificado no Quadro 5.

Adicionalmente, há uma inconsistência a ser salientada no relatório final. O objetivo do estabelecimento de um roteiro de visitas às empresas era verificar o funcionamento dos "softwares" utilizados, com seus respectivos graus de satisfação. O TMS, colocado em primeiro lugar, só estaria disponível no Brasil a partir de outubro/1984. Logo, não havia empresa usuária no Brasil do TMS na época da apresentação do relatório final, fato que deixa claro que seu funcionamento não pôde ser avaliado pelo grupo de trabalho.

A recomendação de aquisição do TMS foi aceita pelo Comitê de Sistemas da Diretoria e aprovada pela Diretoria do Grupo Empresarial. Surge neste momento, contraditoriamente, o primeiro usuário do TMS no

QUADRO
4

REQUISITOS INDUSTRIAIS EM FUNCAO DOS "SOFTWARES"

REQUISITOS	"S O F T W A R E S"												
	TMS	PCS III	MRPS	COBOL S	IMS/ TD	UNIS 1100	MAC- PAC COBOL	MAC- PAC RPG	SICOP	SICOP MINI	CMMS	SACIL FEROS	CMS
Eng. de Produto e de Processos	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO	SIM
Controle de Inventario	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Compras	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Planejamento Mestre de Producao	SIM	NAO	SIM	NAO	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO	NAO	SIM	NAO	SIM
Plan. da Necessidade de Materiais	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO	SIM
Planejamento da Capacidade Fabril	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO	NAO	SIM	NAO	SIM
Registro e Controle de Producao	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Custos de Fabricacao	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO	SIM
Manut. e Informacoes Industriais	SIM	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO
Registros de Mao-de-obra	SIM	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	SIM	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO
Programacao de Pedidos	SIM	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	SIM	NAO
Projecoes Estatisticas de Vendas	SIM	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	SIM	NAO

FONTE: Ante-Projeto de Sistema Industrial: Relatório do Grupo de Trabalho.

QUADRO 5 AVALIACAO FINAL DOS FORNECEDORES DE "SOFTWARES"

"SOFTWARE" (FORNECEDOR)	C R I T E R I O S (*)					RESULTADO
	BANCO DE DADOS (15%)	EQUIPA- MENTO (20%)	SUPORTE (10%)	CUSTOS (25%)	REQUISITO (30%)	
TMS (BURROUGHS)	3	2	2	1	3	2,20
PCS III (BURROUGHS)	3	2	2	2	2	2,15
MACPAC-COBOL (ARTHUR ANDERSEN)	2	2	2	2	2	2,00
COPICS (IBM)	1	2	3	2	2	1,95
MRPS (CINCOM)	2	2	2	1	2	1,75
IMS-TD (ABC-TELEMATIC)	2	2	1	1	2	1,65
CMS (TECOM/CULLINET)	2	2	0	1	2	1,55
UNIS-1100 (SPERRY)	2	2	1	0	2	1,40
SICOP (DATASUL)	0	2	1	2	1	1,30
CMMS (CONTROL DATA)	0	2	0	1	2	1,25
MACPAC-RPG (ARTHUR ANDERSEN)	0	0	2	3	1	1,25
SICOP-MINI (DATASUL)	0	0	1	3	1	1,15
SACIL-FEROS (LABO)	0	0	1	3	0	0,85

(*) As notas atribuidas a cada um dos quesitos esta entre 0 e 3.

FONTE: Ante-Projeto de Sistema Industrial: Relatorio do Grupo de Trabalho.

Brasil, iniciativa pioneira para a empresa e para o fornecedor.

Na seqüência desse processo, coube ao grupo de trabalho detalhar o funcionamento do "software" e implantar uma nova estrutura organizacional. Desta maneira, fez-se necessária a definição de um máximo envolvimento da Unisys no acompanhamento desta implantação-piloto no Brasil, diagnosticando-se então as carências da estrutura interna da organização.

O envolvimento da Unisys foi, efetivamente, grande. No entanto, tratava-se de experiência inédita para ambos. Os primeiros manuais do sistema, em inglês, remetiam a módulos do sistema ainda não disponíveis no Brasil, e os técnicos designados para acompanhamento do projeto eram técnicos em Informática, não em Planejamento e Programação de Produção.

O quadro de funcionários associados ao projeto foi ampliado, especialmente nas áreas de Informática e Engenharia Industrial. A Informática por existir a perspectiva de aquisição de um novo equipamento, em função de haver mais programas concorrendo por recursos de programação, análise e suporte, e por ser a área que lida diretamente com o fornecedor na implantação de "software" e "hardware".

A modificação na área de Informática, embora muito significativa, não ocorreu na mesma dimensão da que ocorreu na Engenharia Industrial. Em primeiro lugar, era uma área de apoio a um sistema destinado à área industrial e, em segundo lugar, por ser um departamento unificado para as duas empresas.

Foi na Engenharia Industrial que ocorreram as maiores modificações, pois o sistema seria desencadeado a partir das informações técnicas da área industrial. Coube, então, à Engenharia Industrial cole-

tar, implantar e manter os "requisitos básicos do sistema industrial", definidos no anteprojeto do grupo de trabalho, como se isso fosse viável. Foi necessário, portanto, criar a estrutura de Engenharia que desempenhasse este papel. A Engenharia Industrial-HERCULES, por exemplo, foi criada em dezembro de 1984 a partir do antigo setor de Tempos & Métodos. Entre outras modificações ocorridas, o quadro de pessoal passou de 5 para 14 pessoas entre janeiro e dezembro/1984 (aumento de 180% em menos de um ano) e houve modificação do "status" do departamento, que passou de uma chefia vinculada à Gerência de Produção para uma Gerência de Engenharia Industrial vinculada diretamente à Diretoria Industrial. (4)

Neste período inicial tateou-se entre o conhecimento do sistema, com seus manuais em inglês, e a coleta de dados industriais. A partir do primeiro semestre de 1985, com o surgimento dos primeiros manuais em português, foi definida a estrutura que os produtos tinham, adaptando-se os roteiros de produção às exigências do novo sistema.

3.2.2.- A Equipe do Projeto MRPII

A estrutura organizacional definida pelo grupo de trabalho para a implementação não funcionou, e a própria concepção de um Comitê de Sistemas e do Grupo de Trabalho inter-setorial que coordenasse o projeto desgastou-se internamente. Durante o ano de 1985 foi desenvolvida a idéia de que a dificuldade estava na falta de definição de uma metodologia de implantação de um Projeto de MRPII.

O não aproveitamento de diversos trabalhos e as idas e vindas conceituais durante o processo de implantação acabaram por desgastar a

idéia de um grupo inter-setorial dedicado parcialmente ao projeto. Surge, então, a intenção de criar-se uma equipe com dedicação exclusiva ao projeto, e que fosse capaz de coordenar a implantação.

As áreas mais envolvidas inicialmente com o processo de implantação foram Engenharia Industrial e Informática, e como tal coube àquela ceder o Gerente do Projeto e dois analistas para constituir a Equipe do Projeto TMS, vinculada à Diretoria de Materiais, um dos membros do extinto Comitê de Sistemas, e com sala dentro do Departamento de Informática. Criada em dezembro de 1985, a equipe recebeu o reforço de uma conceituada consultoria externa, a Cezar Sucupira Educação e Consultoria Ltda..

No início de 1986 são definidos o cronograma do projeto, a equipe, a consultoria e a aquisição dos módulos Controle de Estoques (INV) e Liberação e Acompanhamento de Produção (WIP). O coordenador da equipe, ex-gerente da Engenharia Industrial-HERCULES é, também, um dos acionistas do grupo empresarial. Esta posição simultaneamente formal e informal viabilizou, através da filial nos Estados Unidos da América, o contato e a realização de um curso sobre a metodologia MRPII na American Production and Inventory Control Society (APIGS) em fevereiro de 1986.

Começa a definir-se, a partir deste momento, o envolvimento com a metodologia MRPII com bases conceituais e assessoramento externo. No cronograma do projeto aparece, pela primeira vez, um Plano de Educação dedicado aos diversos níveis de usuários, e o tripé empresa-consultoria-fornecedor passa a analisar o "software" e "hardware" propriamente ditos. Surgem problemas com a utilização de algumas telas do sistema, com a conversão de programas antigos para o novo "hardware", e diag-

nostica-se que a capacidade do equipamento não comporta o trabalho que estima-se que ele deva fazer.

Por outro lado, conforme apresentar-se-á no tópico 3.2.3., vários projetos de reorganização industrial foram aprovados e realizados neste período. A questão da substituição do modelo dos "mestres" de produção passa a ser enfrentada através de uma drástica reorganização industrial. Neste momento surge uma situação interessante: enquanto a implantação de MRPII pára para organizar-se, questionar-se e programar o prosseguimento da sua implementação, a Engenharia Industrial passa a ser a base do processo de reorganização industrial. Com o estabelecimento da Engenharia Industrial como recurso crítico a dois projetos, nasce o conflito da realidade fabril com as necessidades do processo de informatização.

O pano de fundo deste conflito é o processo de absorção da EBERLE, a necessidade de integração do grupo através da Informática e a busca do modelo de manufatura, agravados por desempenhos decrescentes nas Demonstrações Financeiras.

Diante deste quadro, é definida a prioridade, em ambos projetos, de enfrentar a situação crítica da HERCULES S.A. Assim, algumas modificações ocorrem:

- Troca-se o Gerente de Produção de Talheres;
- Troca-se o Diretor de Produção HERCULES;
- O piloto de implantação do TMS passa a ser HERCULES; e
- A elaboração de projetos industriais de reorganização do processo de fabricação passam a ser direcionados à HERCULES S.A..

No segundo semestre de 1986, três anos após o surgimento do Comitê de Sistemas, fica definido o teste com o módulo de Requisições de Materiais (MRP), fazendo-se então necessário o envolvimento do Planejamento, Programação e Controle de Produção (PPCP).

Conforme descrito anteriormente, cada "mestre" tinha o seu PPCP. A partir de 1983, passou a existir apenas um PPCP para HERCULES S.A. e outro para ZIVI S.A. Em meio ao processo de redefinição do organograma do Grupo Empresarial, ambos foram unificados e vinculados à Diretoria de Materiais. No primeiro semestre de 1987, o PPCP volta a ser dividido e assume "status" de Gerência vinculada à Diretoria de Produção, e especificamente o PPCP-HERCULES recebe um dos componentes da Equipe TMS com a finalidade de introduzir a metodologia MRPII no Planejamento de Produção.

Entre o piloto e a generalização, a metodologia MRPII foi implementada em HERCULES S.A., ficando restrita a este âmbito, não contemplando maiores modificações no PPCP-ZIVI.

3.2.3.- Organização Industrial

Com a ampliação do quadro de funcionários lotados na Engenharia Industrial, os termos Kanban e "Just-in-Time" começam a circular nas empresas do grupo a partir do segundo semestre de 1984. Duas transformações importantes ocorreram neste semestre no Grupo ZIVI-HERCULES. Em primeiro lugar, a aquisição da EBERLE S/A, de Caxias do Sul, um dos principais concorrentes em talheres, tesouras e utensílios domésticos. Esta aquisição representou a duplicação do número de funcionários, crescimento da diversificação de produtos, crescimento do faturamento

e uma significativa adaptação organizacional a ser realizada. (5)

Em segundo lugar, dentro do esforço de profissionalização e substituição da estrutura baseada no poder dos "mestres alemães", o Grupo Empresarial investiu na criação de uma Diretoria Técnica, com a incumbência de organizar o processo produtivo do, agora, Grupo ZHE (ZIVI-HERCULES-EBERLE). Nesta diretoria ficaram, inicialmente, vinculados:

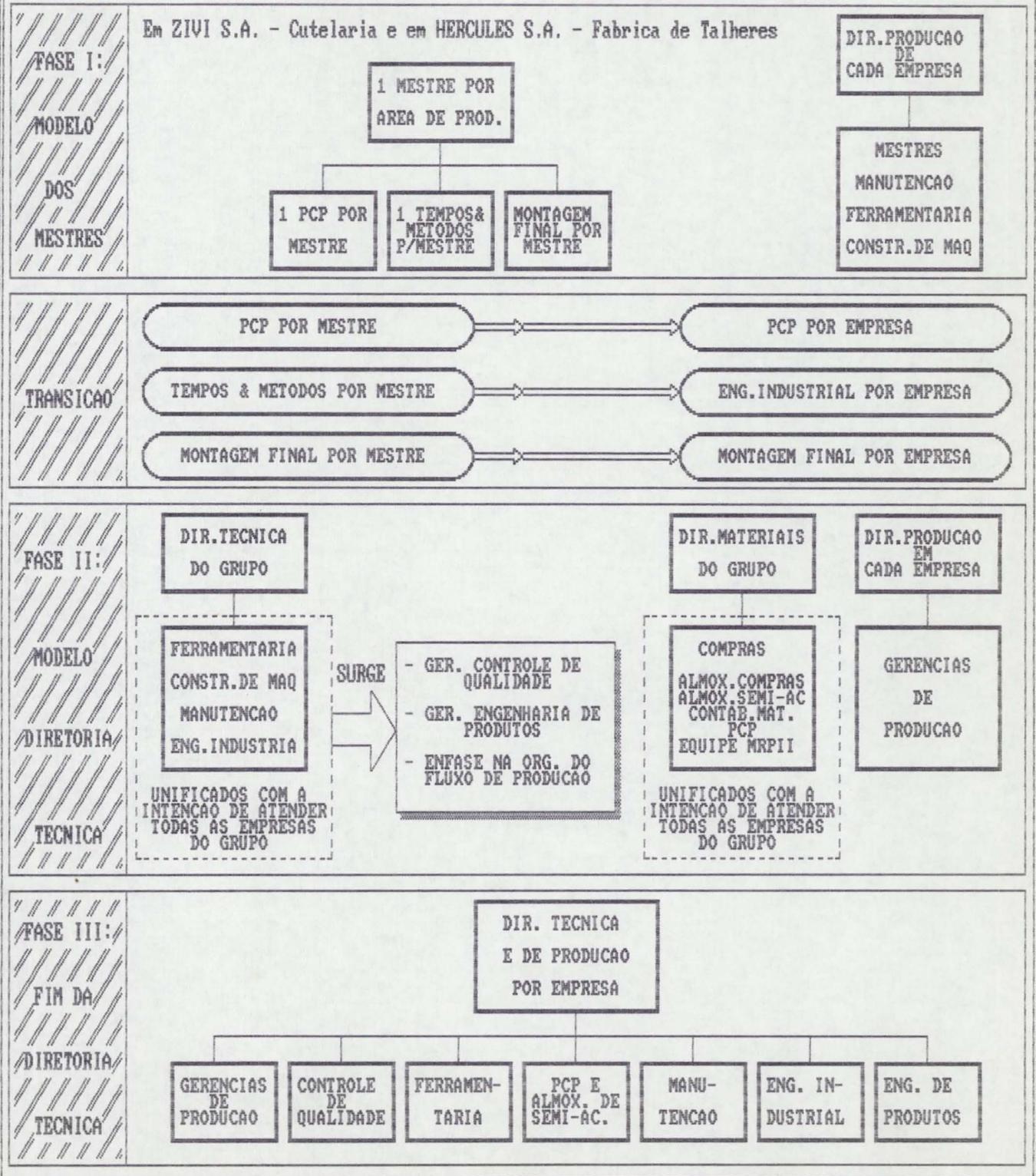
- Engenharia Industrial ZIVI e HERCULES;
- Ferramentaria ZIVI e HERCULES;
- Projeto e Construção de Máquinas ZIVI e HERCULES; e
- Manutenção ZIVI e HERCULES.

A Figura 18 demonstra, sucintamente, as modificações ocorridas. Inicialmente, o organograma destes departamentos foi unificado e uma área física comum passou a existir. Adotou-se a idéia do suporte técnico do grupo reunido organizacional e fisicamente. As primeiras obras foram a construção das salas que abrigariam esta unificação. A Engenharia Industrial, por exemplo, unificada em agosto de 1985, passou a contar com um quadro de 34 pessoas, absorvendo as duas gerências recém criadas (dezembro de 1984). A direção adotada neste processo foi a de aumentar a centralização das atividades e do processo decisório no ambiente de fábrica.

O novo diretor trazia consigo algumas concepções de organização de fábrica, tais como: ordenação de fluxo, aumento de capacidade nos recursos-gargalo, e defendia que projetos deveriam ser desenvolvidos antes de pensar-se em informatização no processo produtivo (o que era um posicionamento conflituoso em relação ao MRPII). Nesta fase, algumas

FIGURA 18

MODIFICACOES DO ORGANOGRAMA DE MANUFATURA



tentativas de aplicação destes conceitos podem ser citadas:

- o projeto da linha de tesouras leves privilegiou painéis, que deveriam funcionar como painéis Kanban;
- aconteceram cursos sobre troca rápida de ferramentas;
- realizaram-se trabalhos de Análise de Valor entre as linhas de trabalhos populares de HERCULES S.A. e EBERLE S.A.;
- introduziu-se o conceito de célula de fabricação, alterando o leiaute por processo até então existente; e
- houve a preocupação com o fluxo de materiais no dimensionamento da capacidade.

Não havia, no entanto, um "Projeto de implantação do Just-in-Time" porque, entre outras razões, em nenhum momento tais projetos questionaram a forma de execução da programação da produção. Algumas técnicas eram utilizadas sem intenção explícita de introduzir-se uma sistemática de Kanban ou JIT, mas de acordo com uma visão de que o importante é atuar no fluxo dos produtos e não sobre a capacidade localizada, lógica esta mais próxima daquela proposta pela OPT (Optimized Production Technology).

O investimento em equipamentos que aumentassem a capacidade da linha de fabricação, o abandono do leiaute por processo, a definição das células de fabricação, a criação da Engenharia de Produtos e uma área específica para o Controle de Qualidade são as principais características do período 1985/87.

Para que os projetos fossem desenvolvidos e implantados contava-se com o quadro de pessoal da Engenharia Industrial, e neste ponto ocor-

ria o conflito, já comentado, com a equipe MRPII. Neste processo nasceu na Engenharia Industrial da ZIVI uma grande aversão ao MRPII, a ponto de inviabilizar toda e qualquer tentativa de adoção da metodologia MRPII em ZIVI S.A. posteriormente.

Com a saída do Diretor Técnico em 1988, o organograma foi desmontado e os projetos de reorganização industrial estagnaram. Ao final deste período, o cenário que se pode descrever é de um Grupo Empresarial de grande porte que continua com a necessidade de integrar-se gerencial e organizacionalmente, uma metodologia MRPII implementando-se e viabilizando-se em HERCULES S.A., enquanto que em ZIVI S.A.:

- Permanece uma consistente aversão à metodologia MRPII, como resultante do conflito MRPII x JIT e a dúvida quanto à sua eficácia, diante dos percalços na implantação-piloto em HERCULES S.A.;
- Tentativas de implantação de conceitos "Just-in-Time" não contemplando a necessária modificação da sistemática de Programação de Produção (produção puxada); e
- Permanece indefinida a questão de modelo de produção que substitua os conceitos de produção baseada no poder dos "mestres de produção" e de repasse das ineficiências internas ao custo final dos produtos.

Dentro desta perspectiva é que propõe-se o Sistema Integrado de Manufatura Flexível (SIMFlex), procurando-se viabilizá-lo especificamente na ZIVI S.A. - Cutelaria. O processo, a metodologia e os principais resultados obtidos são os pontos mais relevantes do próximo capítulo. Antes, no entanto, cabe localizar a evolução do Planejamento, Programação e Controle da Produção.

3.3.- EVOLUÇÃO DA SISTEMÁTICA DE PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

De acordo com este cenário, as diversas tentativas de organização do processo de produção, seja através da implantação do MRPII ou de modificações na organização do chão-de-fábrica, não haviam efetivamente questionado o processo de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) da empresa. A Figura 18, evidenciou que o surgimento do PPCP como área formal demorou a ocorrer, e que a posição relativa da atividade de programação no organograma da empresa sofreu constantes alterações, assim como o arranjo físico da fábrica, sem que houvesse a correspondente modificação no conceito de programação de produção.

A diferença, em relação a projetos anteriores da empresa, é que a iniciativa e proposição do SIMFlex, bem como a vinculação hierárquica da coordenação do projeto, partiu da Gerência de Planejamento da Produção. Assim, detalha-se, a seguir, a evolução do conceito de Administração da Produção utilizado pela empresa. A preocupação principal é a de identificar os motivos que levaram o PPCP a alterar sua sistemática de Planejamento, Programação e Controle de Produção.

3.3.1.- A Programação dos "Mestres de Produção"

Conforme apresentado anteriormente, houve um modelo de produção, aqui denominado "Modelo dos Mestres de Produção", que vigorou na empresa da fundação até o período 1981/83. De acordo com o que foi apresentado na Fase I da Figura 18, cada mestre tinha sua "fábrica" e am-

pla autonomia para criar ou extinguir cargos que auxiliassem no gerenciamento dessa "fábrica".

Assim, no início da década de 80 havia um mestre para a fábrica de facas, um para a fábrica de tesouras e outro para a fábrica de alicates manicura e ferramenta, cada qual com sua própria programação. Esses mestres eram responsáveis pelas atividades de programação, fabricação, acompanhamento (ou controle) e embalagem dos produtos de sua "fábrica".

O arranjo físico industrial vigente nesta fase, no entanto, era predominantemente por processo. Além disto, a produção básica (estampagem e forjaria), por exemplo, que não estava vinculada a qualquer destes mestres, não dispunha da mesma autonomia organizacional, funcionando como mais um fornecedor das três "fábricas" anteriormente descritas. Outras características importantes deste período são:

- inexistência de planejamento a médio ou longo prazo;
- divisão hierárquica entre programação e acompanhamento de produção;
- baixo relacionamento entre fábrica e vendas;
- baixo relacionamento entre fábrica e compras.

Observa-se, nesta fase, que há vários órgãos que programam limitadamente a produção, e que não planejam a médio ou longo prazos, não realizam a microprogramação (carga máquina é um dado que não está disponível à programação) e não acompanham na fábrica o andamento dos programas estabelecidos. Há, enfim, um órgão na estrutura de cada "fábrica" que realiza este acompanhamento e é responsável pelos registros de produção, os quais servem para verificar o cumprimento dos progra-

mas e, essencialmente, para orientar o pagamento das gratificações por produtividade do operador.

A resultante deste quadro é, em primeiro lugar, uma articulação organizacional deficiente, que provoca um aumento dos "lead-times". A produção básica, por exemplo, recebia o programa de produção das três fábricas de acabamento e o cumpria de acordo com as restrições existentes, dentre as quais destacam-se:

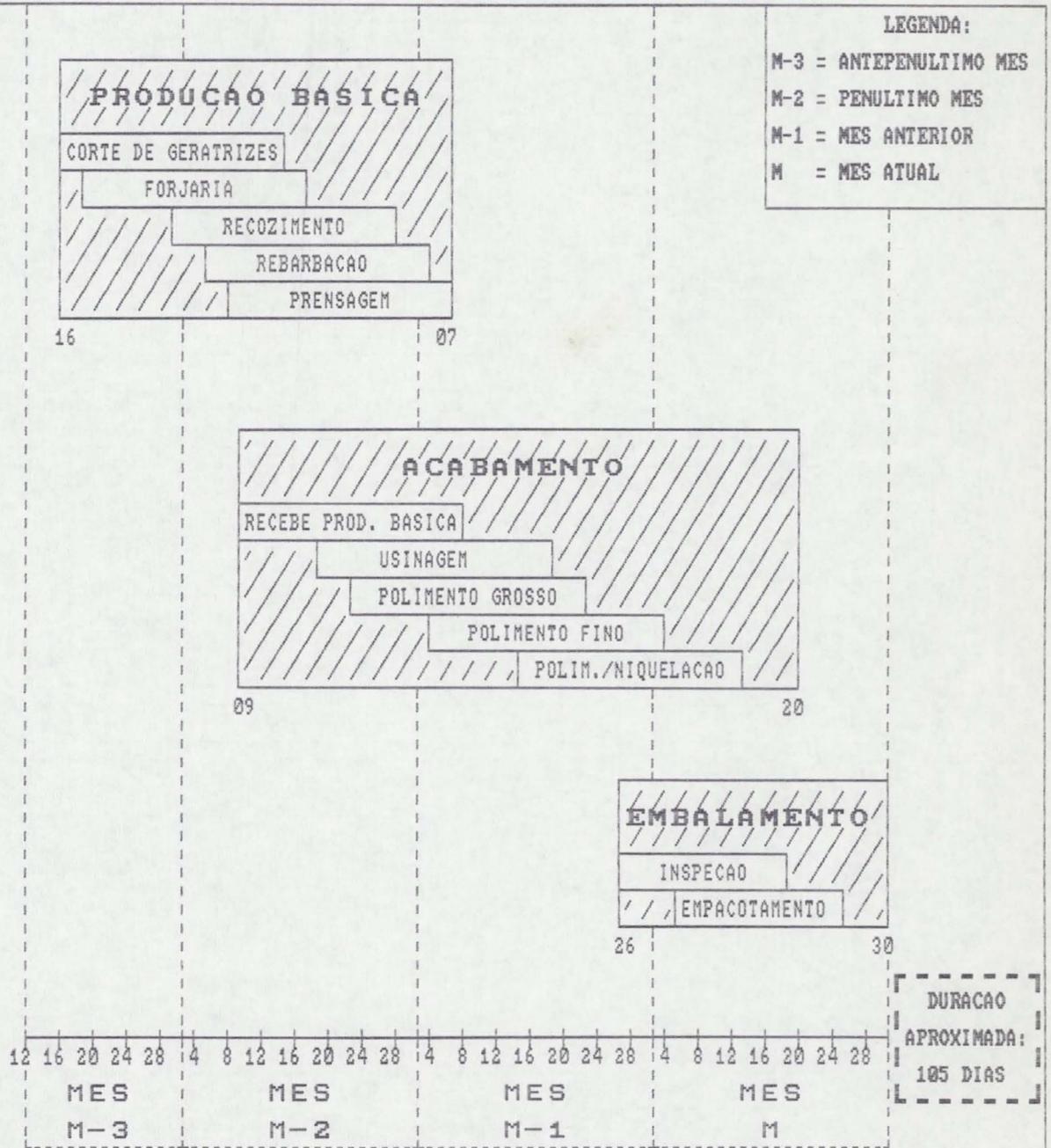
- equipamento pesado e antigo;
- elevado tempo de preparação dos equipamentos, causando uma tendência a processar grandes lotes de peças;
- disponibilidade de matéria-prima no estoque. Há uma frágil coordenação com o setor de compras refletindo, conseqüentemente, em um elevado tempo de reposição dos materiais;
- na hipótese do programa tratar-se de um lançamento, deveria ser considerado o tempo de confecção de uma nova ferramenta, igualmente elevado.

Em segundo lugar, comparando-se entre si os números do programa de produção, do acompanhamento de produção e das necessidades para venda, era comum encontrar-se três resultados diferentes. Deste modo, surgiu a rotina da programação informar, ao final de cada mês, o disponível para venda, informação sintomática que caracteriza o enfoque tradicional de manufatura "Just-in-Case".

Em terceiro lugar, e decorrente dos anteriores, está o ciclo de programação e o estoque em processo. A Figura 19, por exemplo, procura exemplificar, através de uma família de produtos, a antecipação com

FIGURA
19

EXEMPLO DE DURACAO DO CICLO DE FABRICACAO



FONTE: Adaptado de DUENAS, A. PCP: Situação Atual e Sugestões. Junho/1987, Anexo 1. (material mimeografado)

que era realizada a programação e o ciclo de fabricação dos produtos. O que pode-se observar neste exemplo é um "lead-time" de 105 dias, aproximadamente, não se considerando os tempos de aquisição de matéria-prima e confecção de ferramentas.

Quanto ao material em processo, excluindo-se o estoque de produtos prontos, era comum encontrar-se o equivalente a seis meses de venda circulando nos diferentes processos de fabricação. O estoque de produtos prontos equivalia a, aproximadamente, quatro meses de venda e, finalmente, todos os meses havia uma parcela das vendas que não era atendida devido aos atrasos. (6)

Por fim, faz-se necessário detalhar um pouco mais o funcionamento da gratificação por produtividade do operador. A determinação do tempo-padrão de uma operação resultava de um processo onde participava um incipiente setor de Tempos & Movimentos, o supervisor da seção a que pertencia a operação, um operador "indicado" pelo supervisor, além das áreas de Acompanhamento de Produção, Recursos Humanos e Custos. Levando-se em conta que apenas os dois últimos não estavam vinculados ao "Mestre de Produção", a determinação do tempo-padrão por operação saía da fábrica pré-definido e, freqüentemente, sub-avaliado, pois sua intenção, na maior parte das vezes, era estimular o operador através da remuneração adicional percebida. Com esta sistemática, algumas distorções podem ser citadas:

- Folha de pagamentos - a avaliação de eficiência e consistência das políticas salariais torna-se irrelevante;
- Custeio dos produtos - o tempo-padrão da operação é o insumo básico de custeio de um produto. Logo, se o somatório dos tempos-padrão

(obtido através dos roteiros de fabricação) de um produto está distorcido, torna-se pouco confiável a definição da margem de lucro obtida na sua fabricação:

- **Balanceamento do processo de fabricação** - se os operários estão sendo estimulados a preocuparem-se individualmente com sua produção horária, a otimização global do fluxo de produção torna-se um termo alienígena ao ambiente. Conseqüentemente, os "lead-times" são altos, e o inventário entre as operações é elevado;
- **Qualidade dos produtos** - a preocupação, e a conseqüente remuneração, do operador é com a quantidade de peças produzidas, enquanto a qualidade de sua produção é verificada através de inspeção na operação final, que define quais produtos estão aprovados, rejeitados ou retrabalhados. Logo, tende a ocorrer uma situação surpreendente onde crescem simultaneamente a quantidade de retrabalhos e refugos, a remuneração de alguns operários, a necessidade de horas extras, os estoques e os atrasos de produção; e
- **Estoques de matérias-primas, acessórios, material em processo e de produtos prontos** - à medida em que não há segurança quanto ao cumprimento das datas de entrega, ao atendimento das especificações do produto e do estoque disponível para embarque, a programação inicia a rotina do estabelecimento de "índices de segurança", ocasionando um aumento generalizado dos estoques.

Sinteticamente, este é o ambiente e a organização do processo produtivo questionada por volta de 1980 e que será transformada, a partir da substituição do modelo dos "Mestres de Produção".

3.3.2.- A Criação da Programação por Empresa

A criação de uma Programação por empresa, denominada de etapa de transição na Figura 18, pouco alterou o cenário anteriormente descrito. Os objetivos desta unificação não estão claros, embora a decisão de adquirir o TMSII já tivesse sido tomada, e a necessidade da empresa profissionalizar-se internamente possa ser um sintoma desta iniciativa. No entanto, a unificação não caracterizou modificações significativas na relação de poder da fábrica em relação à programação, compras e vendas.

A principal diferença constatada é hierárquica. A Programação e o Acompanhamento de Produção assumem "status" de chefia e vinculam-se à Diretoria Industrial, ou seja, uma tentativa formal de aumentar o poder da Diretoria Industrial, centralizando as áreas acessórias à produção e tentando estabelecer uma vinculação hierárquica mais forte em relação às gerências das fábricas.

Neste sentido, observa-se a tentativa de profissionalizar e enxugar a estrutura industrial. Surgem os primeiros relatórios informatizados de roteiros, acompanhamento e inventários de produção, formalizando um organograma com as áreas de Tempos & Movimentos, Programação, Acompanhamento de Produção e a montagem final (embalamento) unificada, todos vinculados à Diretoria Industrial da empresa.

No entanto, a sistemática de Programação, a distância entre Programação e Acompanhamento de Produção, o funcionamento do chão-de-fábrica e as interfaces entre Fábrica, Programação, Compras e Vendas permanecem inalterados.

A Figura 20, por exemplo, detalha esse processo de organização da Programação por empresa. Em realidade, o que ocorreu foi a cedência das pessoas que realizavam a programação nas fábricas e a reunião destas sob a chefia do Diretor Industrial, mas com as mesmas atribuições e distorções de critérios vigentes na fábrica de origem.

Desta maneira, as quinze pessoas reunidas para criar a Programação-ZIVI, por exemplo, estavam divididas em três cargos (Auxiliar de PCP, Programador e Planejador - chefia), apresentavam dez faixas salariais diferentes, repetiam rotinas anteriores sem ascendência ou igualdade em relação às gerências de fábrica e não formavam um setor integrado. (7)

A tentativa de sedimentar uma posição mais independente da Programação em relação à fábrica persistirá na subsequente criação das Diretorias Técnica e de Logística.

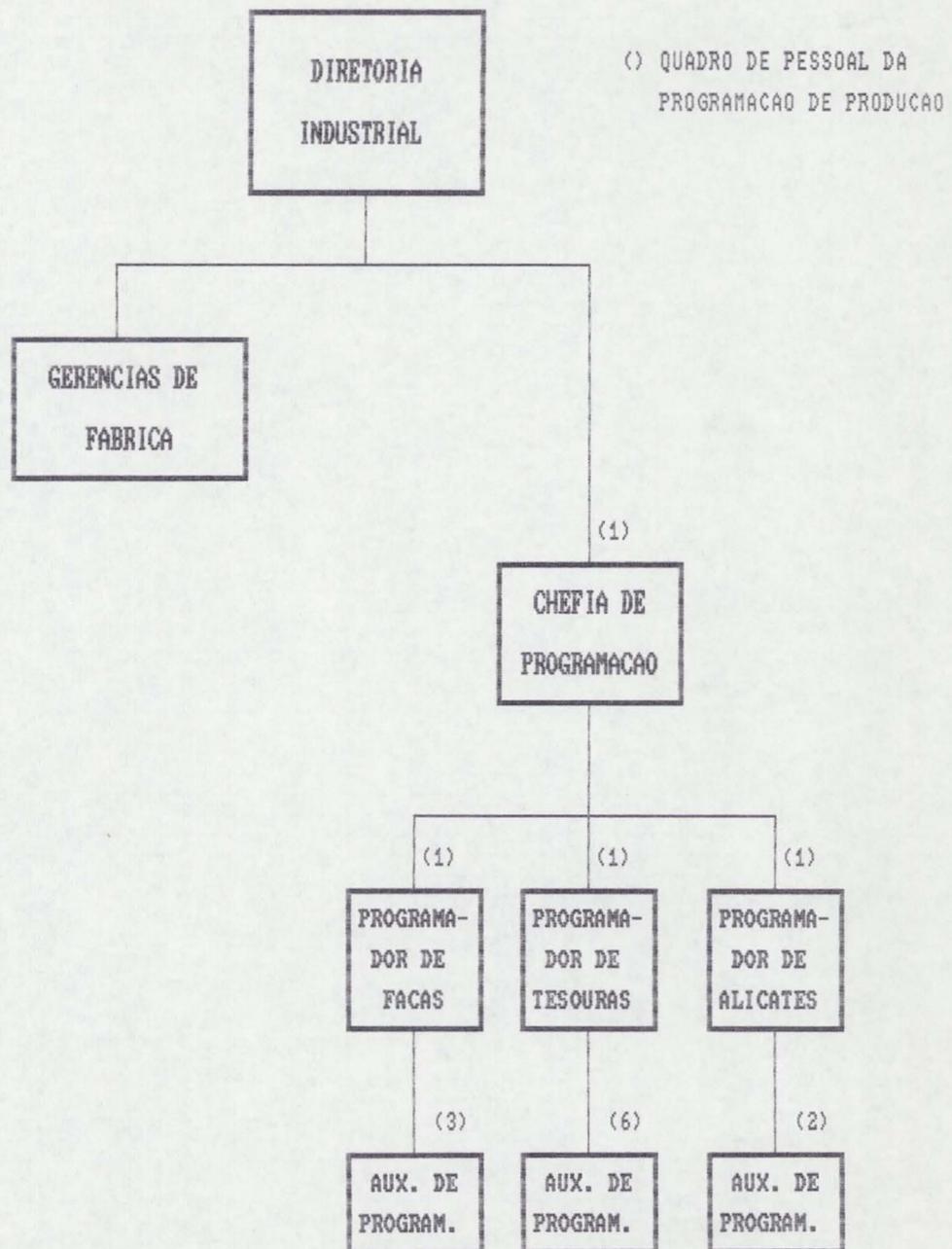
3.3.3.- A Programação vinculada à Diretoria Logística

De acordo com a análise feita no tópico 3.2, há uma iniciativa de modificar a concepção do organograma do Grupo Empresarial em 1985. A necessidade surge a partir da consolidação do processo de aquisição da EBERLE S.A., de Caxias do Sul-RS, e a necessária adaptação para sua absorção na estrutura organizacional da empresa. A solução adotada é a definição de uma estrutura divisional.

As duas divisões citadas anteriormente neste trabalho, Técnica e Logística, surgem neste ano. O objetivo da Divisão Logística era o de funcionar como "intermediadora entre Produção e Vendas, responsável pelo planejamento/acompanhamento centralizado da produção das Divisões

FIGURA
20

PROGRAMAÇÃO POR EMPRESA: ORGANOGRAMA INICIAL



FONTE: Adaptado de DUENAS, A. PCP: Situação Atual e Sugestões. Junho/1987 (material mimeografado)

Fabris 'autônomas', pelo suprimento de materiais comprados e pela movimentação/armazenagem de todos os materiais (comprados e fabricados)". Nesta definição de organograma encaixou-se, inclusive, a recém-criada Equipe do Projeto MRPII. (8)

Uma das sugestões da Equipe do Projeto MRPII, com a intenção de viabilizar a implantação da metodologia MRP nas empresas do grupo, foi a criação de um órgão centralizado de Planejamento da Produção e Controle de Materiais (PPCM). Desta forma, a unificação da Programação ZIVI e HERCULES "representa um primeiro passo para chegar à criação do PPCM, definido em princípio como um órgão básico para a administração integrada de materiais, que pressupõe, entre outras coisas, a fusão da Gestão de Estoques de itens comprados com o PCP." (9)

A unificação da Programação das duas empresas não existiu de fato. Houve uma repetição do processo de criação da Programação por empresa: as pessoas trocaram de sala e de chefia, mas continuaram fazendo o mesmo que antes, com a dificuldade adicional de que precisavam organizarem-se internamente como departamento único (arquivos, rotinas, formulários, nomenclaturas, política salarial, etc.), não tendo ainda solucionado o processo de unificação por empresa.

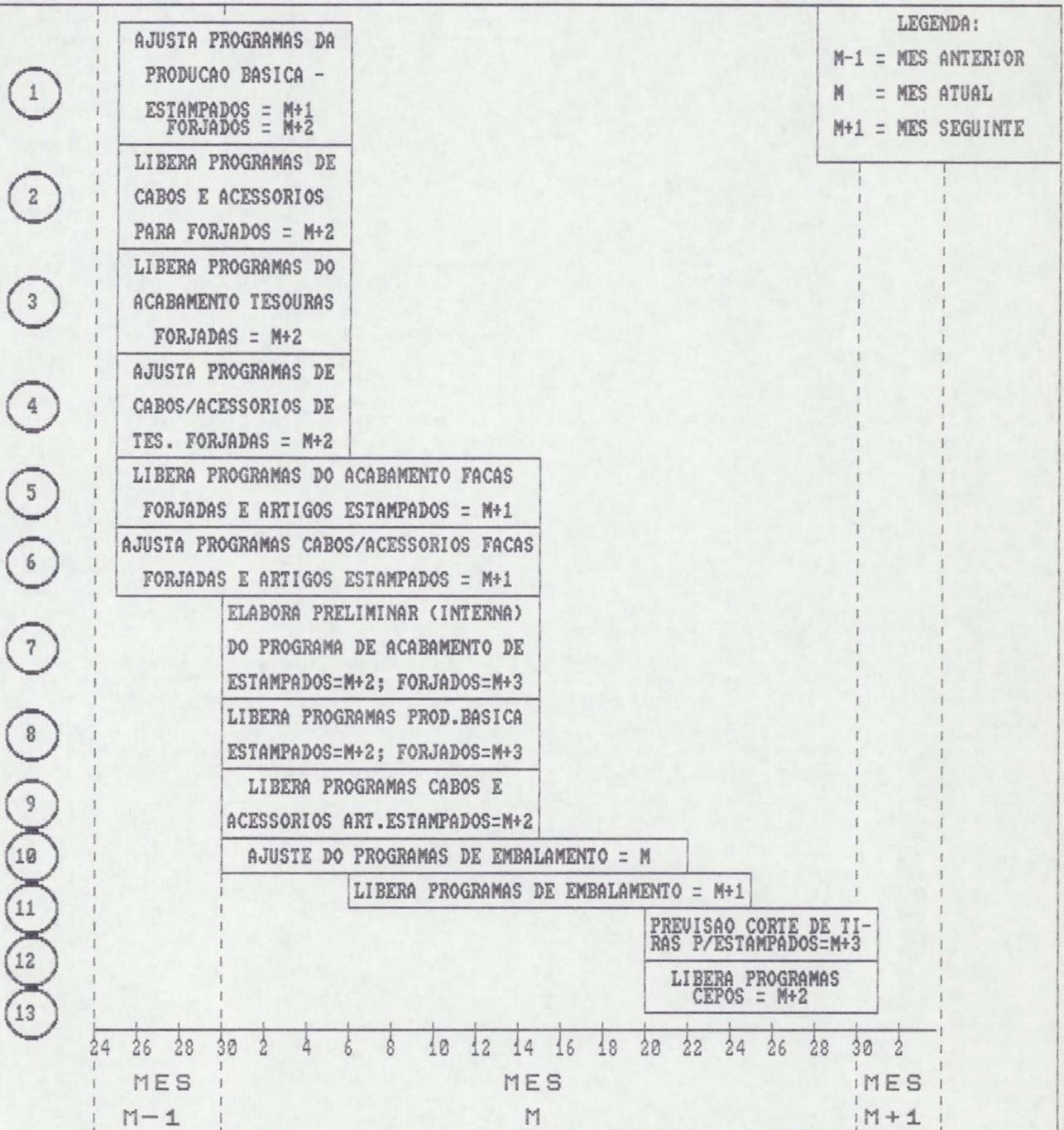
Adicionalmente, a criação das Divisões Logística e Técnica, em 1985, não foi acompanhada da especificação do funcionamento da(s) Divisão(ões) de Produção. Neste quadro, a área Técnica inicia a modificação do conceito de organização de fábrica, chocando-se com a modelagem proposta pela Logística (direcionada à implantação do MRPII) e com a estrutura dos gerentes de produção (sucessores dos "mestres", na maior parte das vezes promovidos para o cargo de gerente), alguns deles vinculados à própria Área Técnica. O resultado deste processo foi

traumático para a empresa, tendo os organogramas das Divisões Logística e Técnica sido desfeitos em 1987. Para a Programação de Produção, no entanto, foi benéfico. Pela primeira vez é elaborado um relatório que analisa a problemática enfrentada pela Programação de Produção, onde sobressaem-se os seguintes aspectos: (10)

- análise das interfaces com o Acompanhamento de Produção, com Vendas, com a Fábrica e com Compras;
- estudo da situação da Programação no organograma do Grupo Empresarial;
- organização do quadro de pessoal;
- análise das funções básicas desempenhadas pelas Programações ZIVI e HERCULES;
- estudo dos procedimentos básicos de cada Programação (algoritmos de cálculo), assumindo que o modelo adotado na programação era destinado à formação de estoques;
- análise das necessidades prioritárias a serem atendidas para a organização interna da Programação;
- discussão sobre a falta de padronização quanto à documentação e nomenclaturas;
- delimitação do campo de atuação, de acordo com a sistemática então vigente, sobre quais deveriam ser as atribuições da Programação e quais não deveriam;
- estabelecimento de um cronograma básico de atividades, com as respectivas datas limite utilizadas. Conforme pode ser observado na Figura 21, das treze atividades básicas alocadas à programação, aproximadamente 30% delas tratavam-se de ajustes (ou correções) nos pro-

FIGURA
21

ATIVIDADES BASICAS DE PROGRAMACAO



FONTE: Adaptado de DUENAS, A. PCP: Situacao Atual e Sugestoes. Junho/1987,
Anexo 1. (material mimeografado)

gramas;

- definição dos ciclos de entrega de produção;
- estabelecimento de um cronograma básico sugerido;
- detalhamento do organograma básico sugerido, contemplando o retorno da separação entre ZIVI e HERCULES, diante da introdução do MRP II em HERCULES, e a criação da Gerência de PCP por empresa, conforme pode ser observado na Figura 22.

Enfim, o fracasso na definição de uma estrutura divisional para a Logística, bem como a necessidade de definir um novo organograma, desencadeou um estudo interno buscando definir-se o funcionamento de um PCP (definido no texto como Planejamento e Controle de Produção). Esta estrutura passa a vigorar a partir de 1988.

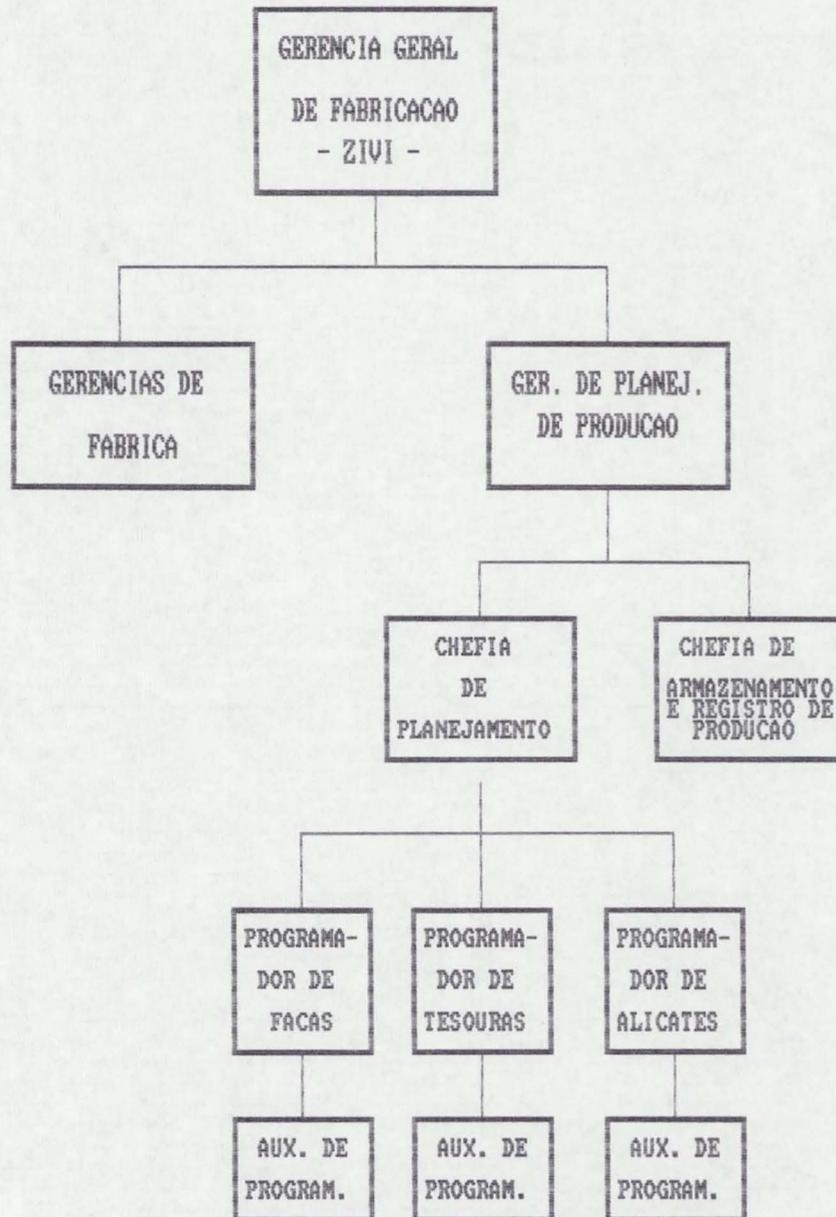
3.3.4.- A criação da Gerência Geral de Fabricação englobando a Programação de Produção

A saída para a reorganização do organograma industrial foi a criação por parte da empresa da Gerência Geral de Fabricação, à qual, conforme a Figura 23 procura demonstrar, ficaram vinculadas:

- Gerências de Fábrica;
- Engenharia Industrial, desmembrada da Divisão Técnica;
- Gerência de Manutenção;
- Gerência de Controle de Qualidade, criada durante a vigência da Divisão Técnica;
- Engenharia de Produto, criada durante a vigência da Divisão Técnica;

FIGURA
22

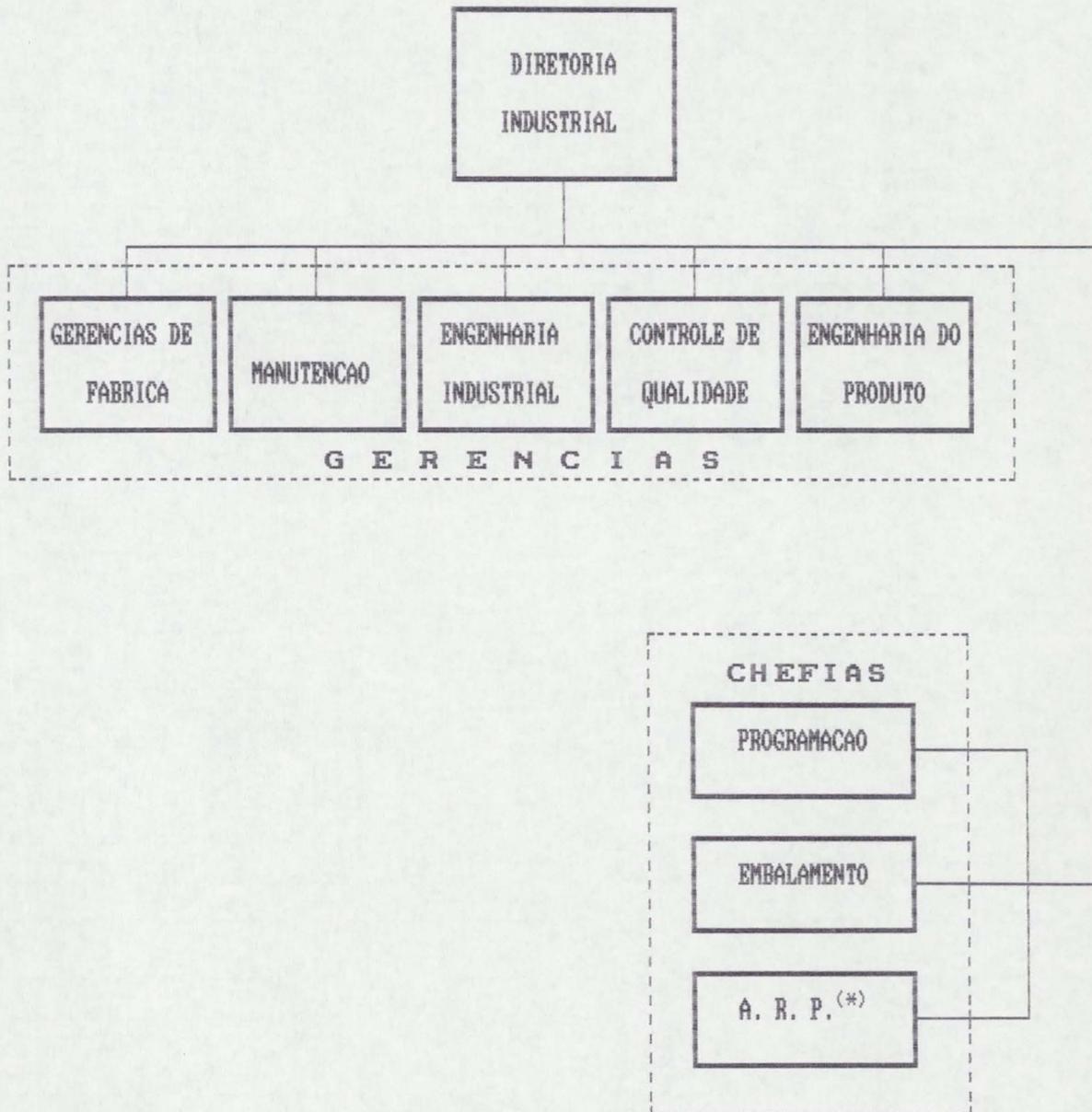
A PROPOSTA DE CRIAÇÃO DA GERÊNCIA DE PCP



FONTE: DUENAS, A. PCP: Situação Atual e Sugestões. Junho/1987, p.32. (material mimeografado)

FIGURA
23

A GERENCIA GERAL DE FABRICACAO



(*) ARMAZENAMENTO E REGISTRO DE PRODUCAO

- Programação de Produção, desmembrada da Divisão Logística;
- Embalamento;
- Armazenamento e Registro de Produção (ARP), desmembrada da Divisão Logística.

O resultado foi a aproximação hierárquica e física entre Engenharia Industrial e Programação de Produção, procurando resolver as distorções decorrentes da falta de relacionamento entre a Programação e a fábrica, bem como a inexistência de um efetivo Planejamento e Acompanhamento de Produção.

A aproximação entre Engenharia e Programação fez com que alguns aspectos, até então não contemplados nos projetos de organização de fábrica, assumissem relevância, tais como política de estoques, balanceamento de linha e administração de gargalos. Por outro lado, serviu para trazer a Programação da ZIVI para a corrente dos opositores ao MRPII, e fez com que a Engenharia designasse baixa prioridade às atividades de manutenção do Banco de Dados do Sistema MRPII.

O Acompanhamento de Produção permaneceu flutuando na estrutura organizacional. Em função disso, faz-se necessário um breve histórico acerca do surgimento e modificações ocorridas, a fim de compreender melhor as razões que levaram a distanciá-lo da Programação.

A origem do Armazenamento e Registro de Produção (ARP) foi o apontamento de produção realizado, em cada operação, com finalidade pagatória, na vigência dos "Mestres de Produção". Em 1980, foi criado o Controle de Produção e Tempos (CPT), subordinado à Gerência de Controle (Área Financeira), centralizando o apontamento de mão-de-obra e a administração dos estoques de produtos em processo.

Em 1985, o CPT foi desmembrado, ficando o Apontamento de mão-de-obra vinculado a Recursos Humanos, com finalidade pagatória, enquanto o Armazenamento e Registro da Produção (ARP) vinculou-se diretamente à Divisão Logística, com finalidade de controle de Produção, aproximando-se organizacionalmente da Programação. Em 1986, a Divisão de Logística cria a Gerência de Movimentação e Armazenagem de Materiais (MOVVAR) e nesta vincula o ARP, destinando à Programação a formação do Planejamento da Produção e Controle de Materiais (PPCM).

Com o desmembramento da Divisão Logística, o ARP passa a vincular-se, junto com a Programação, à Gerência Geral de Fabricação ZIVI.

A montagem final-ZIVI (embalamento), unificada em 1983, repetiu o processo ocorrido na criação da Programação por empresa, sobrepondo pessoas, e manteve uma escassa articulação organizacional e a centralização decisória semelhante ao apresentado como "Modelo Mestre de Produção". A principal diferença foi a sua localização em nível de chefia e sua menor autonomia para criar a estrutura de apoio à produção. Apesar desta diferença hierárquica, e da revisão de alguns dos conceitos que sustentavam esta prática gerencial, a montagem final representa um "feudo" vinculado diretamente à Gerência Geral de Fabricação-ZIVI.

Por fim, a relação Programação "versus" Fábrica permaneceu inalterada, porque a Programação permaneceu em nível de chefia, desvantagem hierárquica em relação aos gerentes de produção, e não possuía tradição ou respaldo que lhe permitisse modificar este relacionamento.

3.3.5.- A criação do Departamento de Planejamento da Produção

Em junho de 1988, surge o Departamento de Planejamento de Produção, em nível de Gerência e vinculado à Diretoria Industrial. O Gerente do novo Departamento é oriundo da Engenharia Industrial, participando na maior parte dos projetos de organização de fábrica do período da Divisão Técnica, e com curso de Especialização na Alemanha em projetos de Células de Manufatura.

Conforme pode ser observado na Figura 24, o Departamento de Planejamento de Produção surge contemplando:

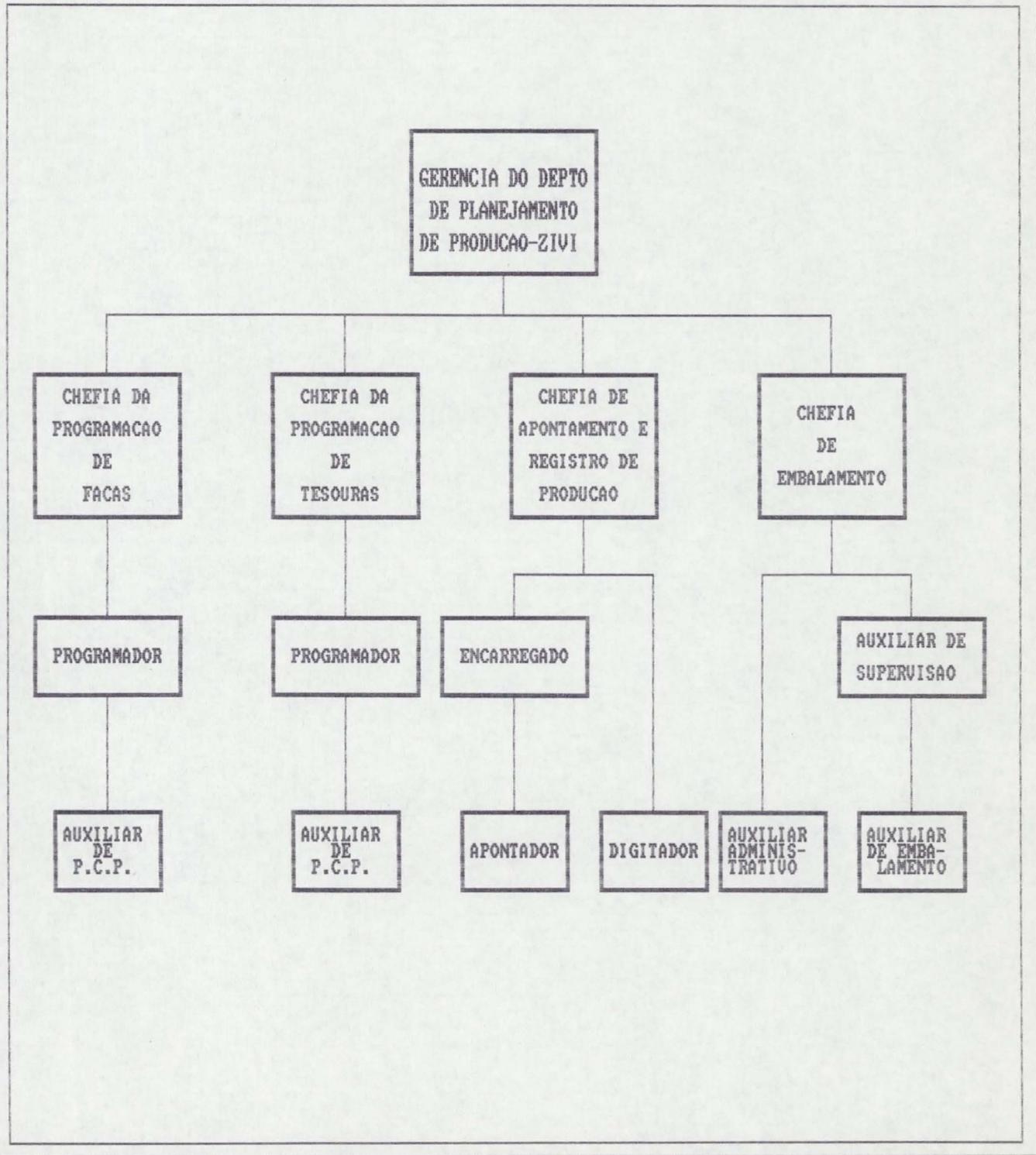
- Programação de Facas, com sete pessoas;
- Programação de Tesouras, com oito pessoas;
- Armazenamento e Registro de Produção, com trinta e duas pessoas; e
- Montagem Final (Embalamento), com cento e quarenta e cinco pessoas.

O Departamento, envolvendo cento e noventa e duas pessoas, precisa enfrentar as mesmas questões pendentes:

- interface com Materiais;
- interface com o Comércio Nacional;
- interface com o Comércio Internacional;
- enfrentar o difícil (para a Programação) relacionamento Programação "versus" Fábrica;
- integrar organizacionalmente Programação e Acompanhamento de Produção, o que significa criar efetivamente um PCP na empresa;

FIGURA
24

ORGANOGRAMA INICIAL DA GERENCIA DO
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO DE PRODUCAO



- desfazer o isolamento da Montagem Final no organograma; e
- criar uma sistemática de Planejamento da Produção a médio e longo prazos.

A solução encaminhada para a questão das interfaces com Materiais, Comércio Nacional e Internacional e com a fábrica foi o desenvolvimento de relatórios gerenciais com medições de performance, inicialmente procurando junto à Gerência de Informática adaptar os relatórios de acompanhamento de produção do ARP, concebidos com finalidade pagatória. Tal iniciativa não logrou sucesso, diante do comprometimento da Informática em implantar a metodologia MRPII nas empresas do Grupo, agora, inclusive, com a Equipe MRPII nela vinculada, dificultando modificações em Sistemas que deveriam ser suprimidos.

A rejeição deste encaminhamento acirrou, ainda mais, a questão implantadores de MRPII "versus" organizadores de fábrica (que auto-definiam-se como defensores da implantação da concepção "Just-in-Time" de Produção), e aumentou o percurso a ser percorrido pelo Departamento de Planejamento de Produção. A introdução de relatórios gerenciais que acompanhassem as interfaces foi feita a partir de planilhas eletrônicas elaboradas através de microcomputadores. Esta iniciativa, além do investimento na aquisição de novos microcomputadores, apresentou alguns resultados importantes de serem assinalados:

- marcava uma postura de incrementar resultados no desempenho da Programação, vital à sobrevivência de um Departamento recém-criado, independente da implantação do MRPII, questão política por resolver;

- introduziu relatórios de medição da performance da fábrica, ou seja, criava um mecanismo que permitia avaliar mensalmente a diferença entre previsão, programação e produção;
- permitiu que, a partir de 1989, fosse criada a sistemática de Programação-Mestre de Produção; e
- significou a introdução do papel de coordenação do processo produtivo a partir do Planejamento, Programação e Controle de Produção da empresa.

No entanto, restava a questão da integração organizacional interna do Departamento. A solução encaminhada para a Programação de Produção foi a adoção do "rodízio de pessoal".

Inverteu-se, em primeiro lugar, as chefias de programação. Desta maneira, o eterno chefe de uma das áreas de programação teve que aprender a programar outra área, trabalhando com uma equipe de programadores desconhecida, em um ambiente técnico diferente, o mesmo ocorrendo com as demais chefias de programação. Com isso, combateu-se a rivalidade entre ambos, pois agora um dependia do outro para aprender os "macetes", o que acabou por profissionalizar um relacionamento informal até então existente entre programação e fábrica, permitindo ao Gerente do Departamento avaliar melhor seu desempenho profissional. A orientação era de que, na medida em que as chefias estivessem ambientadas ao novo contexto, fizessem o mesmo com os programadores de produção.

O resultado desta prática foi a integração entre o pessoal de programação, pendente desde a primeira unificação por fábrica, e uma avaliação de desempenho do pessoal, facilitando a eliminação das distor-

ções salariais, além de favorecer a implantação posterior do conceito de operadores multifuncionais.

Com sua origem na Engenharia Industrial, a nova gerência passou a defender a implantação de projetos de organização do chão-de-fábrica. Com alguns ordenamentos no arranjo físico, na direção de passar-se de um "layout" por processo para linhas de fabricação, os "lead-times" apresentaram algumas reduções significativas, como por exemplo:

- Fábrica de Facas: de 75 para 45 dias, em média;
- Fábrica de Tesouras: de 120 para 75 dias, em média; e
- O estoque em processo passa de 6 meses para 48 dias, em média.

Uma melhoria da organização da Programação, com a conseqüente repercussão nas interfaces, acabou sendo obtida. Restava ampliar o alcance dos resultados na Programação, a integração da Montagem Final e do ARP, a pressão contra e a favor da implantação do MRPII e um direcionamento mais explícito para a organização do chão-de-fábrica, o que será discutido no capítulo seguinte.

NOTAS DO CAPÍTULO:

- (1) As informações nos itens 3.1. a 3.1.3. estão baseadas no Perfil Técnico do Grupo Zivi, edições 1989 e 1990, contendo informações relativas aos exercícios de 1988/89.
- (2) TORRI, Fátima. A Jibóia consegue levantar vôo. In: Revista Exame. Editora Abril, 30 nov. 1988, pp.58-9.

- (3) As informações citadas sobre a avaliação dos "softwares" industriais foram obtidas através de:
DUEÑAS, A., GARBIN, R., HEEMANN, E., HOCHMAN, N., KELLER, N. F. & MENEZES, M. Anteprojeto de Sistema Industrial. Fev. 1984. (material mimeografado)
- (4) Maior detalhamento sobre a transformação de Tempos & Movimentos em Engenharia Industrial, especialmente na HERCULES S.A., no primeiro semestre de 1985, podem ser obtidas em:
NUNES, Rogério. Estudo de Tempos: Análise e Organização. Trabalho de Conclusão dos Cursos de Administração Pública e de Empresas, UFRGS, 1985.
- (5) TORRI, Fátima. A Jibóia consegue levantar vôo. In: Revista Exame. Editora Abril, 30 nov. 1988, pp.58-9.
De acordo com a reportagem, o grupo dobrou de tamanho em 1984-5. O vice-presidente do grupo, João Vitório Berton, afirma que, após a compra da EBERLE "...ficamos como uma jibóia que engole um boi e leva um enorme tempo para digerí-lo..."
- (6) DUEÑAS ERIZ, A. PCP - Visão atual, Comentários e Sugestões. Porto Alegre, 1987, p.24. (material mimeografado).
- (7) Idem, p.17.
- (8) Idem, p.02.
- (9) Idem, p.03.
- (10) O relatório de DUEÑAS ERIZ, citado até aqui como fonte bibliográfica, tem como autor um Assessor da Diretoria e foi realizado em função de uma encomenda feita pelo Diretor de Materiais (nesta época já considerada como Ex-Divisão de Logística) com a pretensão de encaminhar a solução para a questão "organograma do PCP"

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NA UTILIZAÇÃO DO SIMFlex

Este capítulo tem a preocupação particular de apresentar e discutir os principais aspectos associados à abordagem proposta, bem como os resultados obtidos na realização da implantação-piloto. Para que isto ocorra, no entanto, faz-se necessário apresentar preliminarmente o processo de elaboração, encaminhamento, aprovação, divulgação e organização da implementação da proposta de utilização do SIMFlex, abordagem que inicia o capítulo.

Em seguida é analisada a interface Planejamento da Produção e Divisões Comerciais na empresa e as transformações por que passou o Departamento de Planejamento de Produção.

A parte final do capítulo apresenta os impactos iniciais obtidos quanto à eliminação de desperdícios, descrevendo particularmente o fun-

cionamento do Kanban de embalagens e a proposta de um Kanban para filiais. Discute-se, ainda, os passos necessários à retomada do MRPII na empresa e, por fim, a criação da mini-fábrica da montagem-final, utilizando o conceito de célula de manufatura, com seus primeiros resultados.

4.1.- A OPERACIONALIZAÇÃO DO SIMFlex

Ao final do segundo semestre de 1989 iniciam-se os contatos com a Gerência do Departamento de Planejamento da Produção, visando estabelecer na empresa uma estrutura de projetos de manufatura, a partir deste Departamento. Dentre as diversas intenções existentes sobressaíam-se as seguintes:

- o conhecimento que ambas as partes tinham da empresa, seu ambiente e a maior parte das pessoas envolvidas, o que implicava em sensível diminuição no processo de integração;
- o proponente do projeto detinha um bom trânsito na diversas áreas envolvidas com a futura implementação, porquanto desfrutava da condição de ex-funcionário;
- havia a possibilidade de, em função deste histórico na empresa, encontrar-se um intermediário na questão política entre a Gerência Geral de Fabricação-ZIVI e o Departamento de Informática;
- um compromisso de definir e limitar a abrangência do MRPII na fabricação-ZIVI;

- sistematizar, através de um respectivo respaldo teórico, a implantação dos conceitos "Just-in-Time" na empresa;
- questionar e propor uma organização para a montagem final (embalamento); e
- propor uma área de atuação para a chefia de Armazenamento e Registro de Produção.

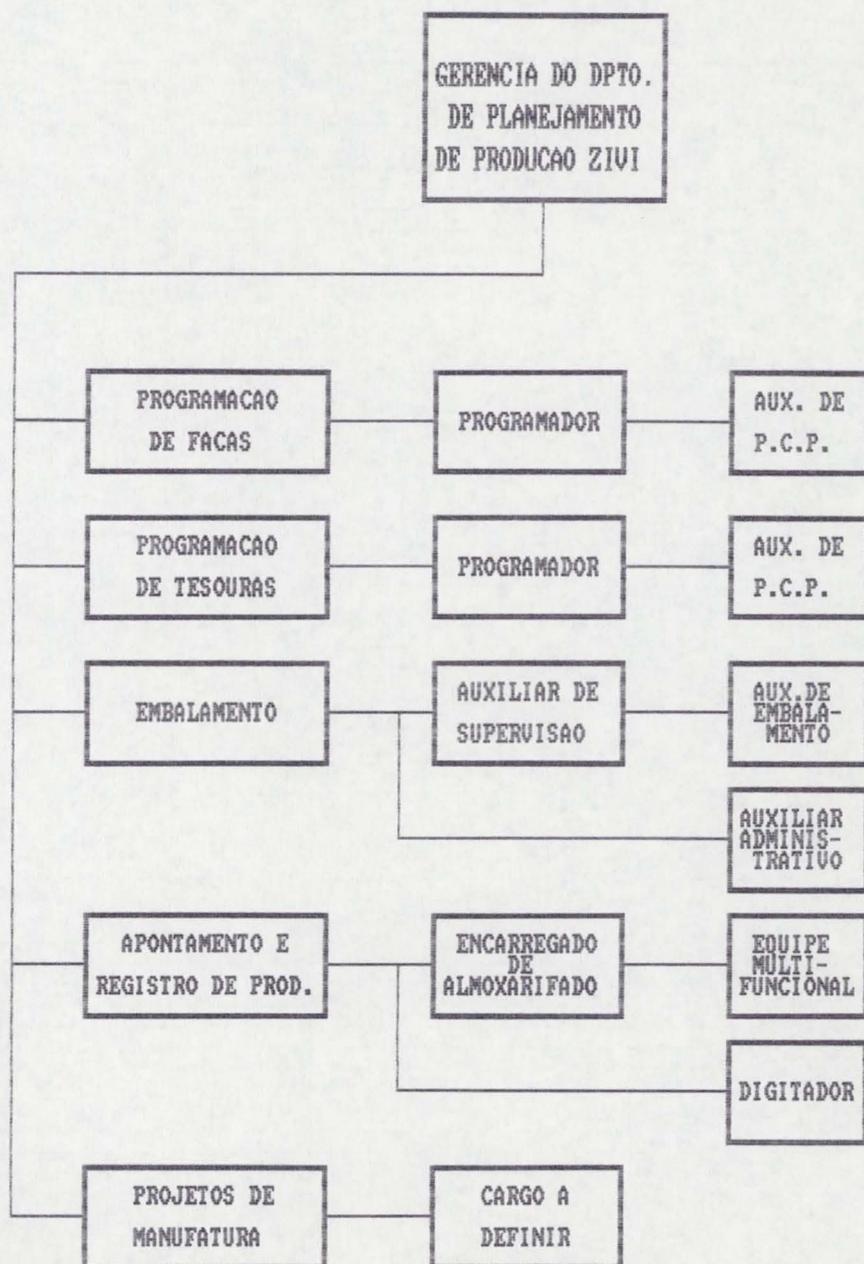
Em janeiro de 1990, a Gerência do Departamento de Planejamento da Produção propõe à Gerência Geral de Fabricação-Zivi e à Diretoria Superintendente a modificação de sua estrutura, criando em seu organograma a área de Projetos de Manufatura. A Figura 25 apresenta a estrutura do Departamento, contemplando especificamente a elaboração de projetos de manufatura.

A partir do primeiro semestre de 1990, foi estudada a maneira como seria formalizada a introdução do SIMFlex na empresa. A opção foi no sentido de propor que se iniciasse a implantação na montagem final da empresa, baseada em alguns motivos principais:

- Possibilidade de verificar e relatar o funcionamento simultâneo de Kanban e MRPII, conforme a pretensão teórica colocada;
- Viabilidade financeira mais próxima, à medida que a necessidade de investimentos era menor do que iniciar na Produção Básica, por exemplo, onde predominam equipamentos pesados, arranjo físico por processo e sobrecarga de capacidade;
- Retorno financeiro mais próximo, no sentido em que os produtos na montagem final são os de maior valor agregado; assim, as modificações repercutem mais intensamente no faturamento da empresa;

FIGURA
25

ORGANOGRAMA DO PLANEJAMENTO DE PRODUCAO CONTEMPLANDO A CRIACAO DO SETOR DE PROJETOS



- Maior autonomia organizacional, à medida em que o Embalamento é subordinado ao Departamento de Planejamento da Produção, demandante do Projeto;
- A necessidade, claramente colocada por diversos setores da empresa, de reduzir o estoque de embalagens, sem que isso acarretasse em desabastecimento;
- Envolver o equacionamento da pendência entre Informática e Planejamento de Produção, através de uma sistemática que utilizasse conceitos das duas correntes (MRP II e Kanban); e
- Discutir o relacionamento entre as Divisões de Comércio com o Departamento de Planejamento de Produção, envolvendo o funcionamento do Almoxarifado de Produtos Prontos (ALPRON) e do Embalamento.

O resultado deste posicionamento foi a elaboração de um Anteprojeto visando, basicamente, a criação de uma mini-fábrica utilizando técnicas que possibilitassem

"...a resposta rápida às mudanças no mercado (flexibilidade) e a eliminação de custos que não acrescentam valor ao produto (desperdícios),... uma Unidade responsável por:

- recebimento, armazenamento e controle de itens primários;
- controle de estoques de embalagens;
- definição final de produtos, realizando as operações de 'carimbar', 'montar por inserimento', 'montar embalagem' e 'embalar';
- armazenamento e controle dos estoques de itens finais;
- consolidação e encaixotamento de pedidos;
- embarque.

A otimização do nível de atendimento aos clientes através, basicamente, da redução do 'lead-time' na formação dos pedidos é viabilizada com a adoção das medidas aqui sugeridas e a criação de cinco áreas funcionais básicas:

- Almoxarifado de Itens Fabricados (ALFA);
- Embalamento;
- Almoxarifado de Produtos Prontos (ALPRON);
- Consolidação de Pedidos; e

- Expedição." (1)

Este Anteprojeto propunha a criação do Centro Logístico de Atendimento a Vendas (CLAVE), com utilização simultânea de MRPII e Kanban e definindo um "ambiente Just-in-Time" de produção, conforme verifica-se através da Figura 26. O CLAVE representa a primeira etapa da operacionalização do SIMFlex na empresa e define a criação de uma quinta área de produção, além daquelas apresentadas na Figura 15 do tópico 3.1.2, qual seja a de Atendimento a Vendas.

4.1.1.- O Centro Logístico de Atendimento a Vendas

Antes de elaborar e apresentar o Anteprojeto, discutiu-se internamente no Departamento de Planejamento de Produção a idéia de criação de uma mini-fábrica na montagem final.

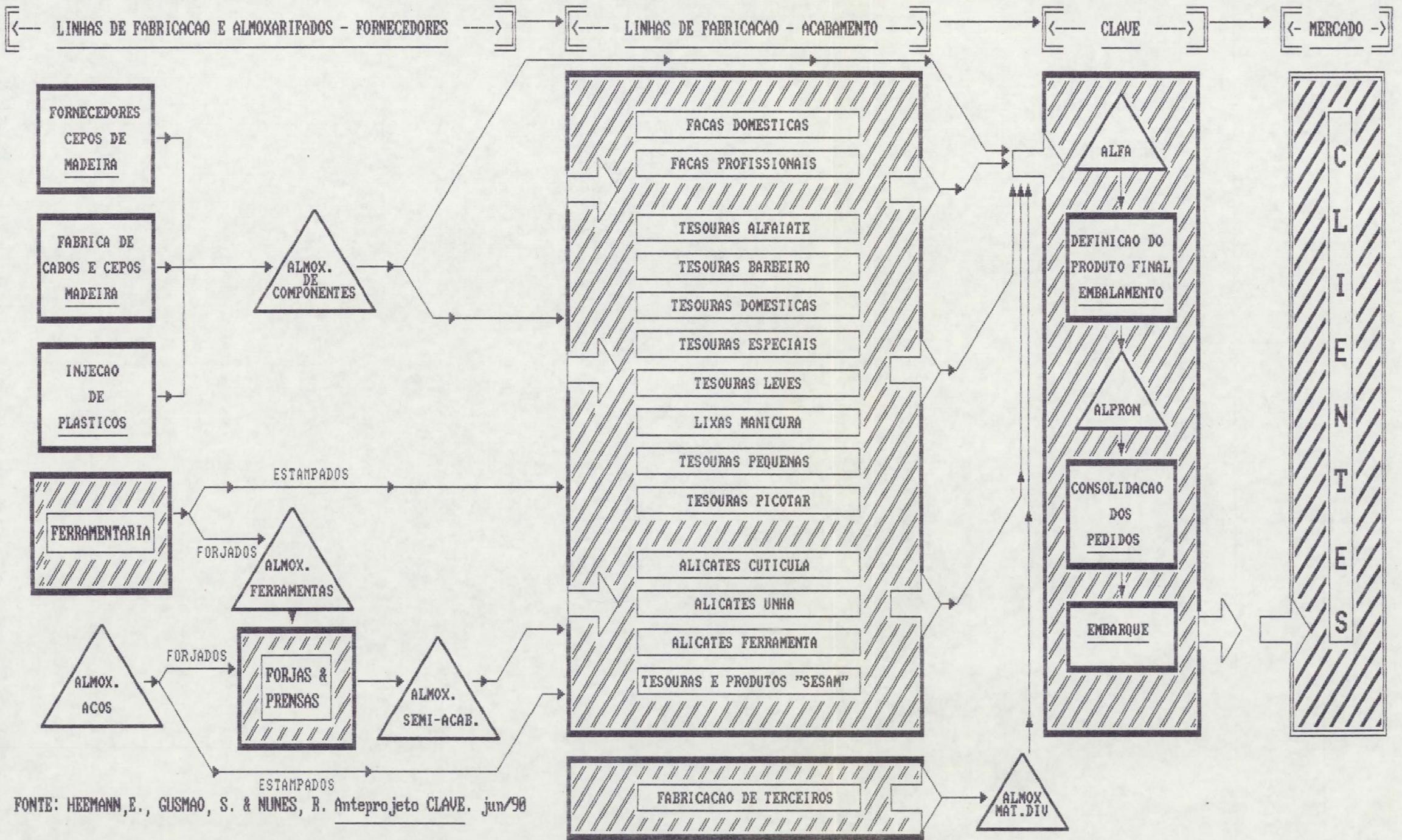
Como processo do envolvimento da Gerência e das Chefias na execução do futuro projeto, foi colocada a oportunidade de sugestões quanto ao nome que receberia este primeiro projeto. Com a participação de sete pessoas (Gerência de Engenharia, Gerência de Planejamento de Produção e Chefias do Departamento de Planejamento de Produção), ficou definida, a partir de quarenta e sete sugestões, que a nova área de denominar-se-ia CLAVE - Centro Logístico de Atendimento a Vendas. (2)

Essa condução para o processo de escolha do nome iniciou a sistemática de decisões participativas entre as pessoas atingidas pelas modificações no ambiente e na rotina de trabalho, que viria a ser utilizada posteriormente na condução da implementação.

Quanto à denominação, no tocante à utilização do termo Centro Logístico, o Anteprojeto defendia a utilização desta terminologia res-

FIGURA 26

DIAGRAMA DO FLUXO PROPOSTO PARA O PROCESSO PRODUTIVO



FONTE: HEEMANN, E., GUSMAO, S. & NUNES, R. Anteprojeto CLAVE. jun/90

saltando a importância de uma adequação logística e integrada do fluxo de materiais. É colocada a definição através de suas funções principais (abastecimento, armazenagem e distribuição física) no CLAVE. Desta maneira, identificava abastecimento, ou suprimento, como atendimento às vendas realizadas; armazenagem nos diversos estoques presentes na área em questão (itens fabricados, embalagens e produtos prontos), além da distribuição física na disponibilidade para embarque.

4.1.2.- A Aprovação do Anteprojeto CLAVE

Surge, em junho de 1990, o Anteprojeto do CLAVE - Centro Logístico de Atendimento a Vendas, elaborado pela Gerência do Departamento de Planejamento da Produção, pela Gerência de Engenharia Industrial e pelo Analista da área de projetos de manufatura.

A primeira cópia foi encaminhada à Gerência Geral de Fabricação-ZIVI, que aprovou os objetivos propostos e os princípios fundamentais colocados:

"O principal objetivo é a criação de um Centro de Distribuição de Produtos, com característica de produção, que incremente o nível da qualidade de serviço ao cliente, buscando dessazonalizar o pico mensal de atendimento às vendas, maior flexibilidade no 'mix' e maior rapidez na formação de pedidos.

Para que isto ocorra, outros objetivos devem estar contemplados:

- adequação do arranjo físico na área abrangida pelo CLAVE, ordenando o fluxo;
- definição de política de estoques e de planejamento para Itens Primários e Finais, otimizando o nível de atendimento aos clientes e reduzindo o impacto das Previsões de Vendas e suas variações sobre as Linhas de Fabricação;
- adequação de equipamentos, métodos e processos de marcação, montagem por inserimento, montagem de embalagens, embalagem, consolidação de pedidos e expedição;
- adequação dos equipamentos e métodos de armazenamento dos Itens Primários e Finais, Componentes e Embalagens;

- integração dos sistemas de controle e de informações dos Mercados de Exportação e Nacional;
- aperfeiçoamento da operacionalização do sistema de atendimento de pedidos, quanto ao planejamento execução, acompanhamento, controle e qualidade das informações.

O conceito embutido no Projeto CLAVE permite e viabiliza a operacionalização da lógica de 'PRODUÇÃO PUXADA' (Sistema KANBAN) para as Linhas de Fabricação, com auxílio do MRPII atuando no planejamento global das necessidades básicas do processo fabril." (3)

Quanto aos princípios fundamentais concebidos para o funcionamento do CLAVE, o Anteprojeto colocava:

- "- A planta física será montada nos prédios atualmente ocupados pelas áreas de Embalamento e Expedição.
- Os produtos fabricados serão transferidos das Linhas de Fabricação para o CLAVE na sua forma primária, ou seja, sem definição de carimbo, não embalados e, para as facas cuja a lâmina é inserida no cabo, sem a montagem do cabo.
- O material de embalagem e componentes (bainhas, cabos plásticos, cepos, etc.) serão transferidos dos respectivos Almoxarifados para armazenamento no CLAVE de acordo com as necessidades mensais definidas pelo MRP.
- A transferência dos produtos será efetivada em contentores plásticos, padronizados, com separadores tipo 'bandeja', fabricados em acetato.
- A estocagem será efetivada em estanteria leve, com movimentação manual.
- As quantidades armazenadas deverão atender a uma política de estoques cuja tendência é cobrir integralmente às vendas do mês.
- Os produtos, componentes e os materiais de embalagem serão selecionados (apartados) segundo o conceitos de acumulação de pedidos, através da emissão do 'picking-list'.
- A definição final do produto, a montagem das embalagens e o próprio embalamento serão efetivados em linha 'standard', de forma a propiciar a máxima flexibilidade na adaptação às variações da demanda de mercado e às diversas modalidades de embalamento.
- Os produtos devem ser embalados de acordo com a solicitação do cliente, nas quantidades necessárias para atender os pedidos do dia, conforme especificações do 'picking-list'.

- Deverá existir uma 'sugestão' de embalagem para o Mercado Nacional. Os parâmetros definidos pelo MRPII devem apresentar uma 'sugestão' que contemple as estatísticas de venda do Mercado Nacional e o 'mix' de pedidos 'firmes' da Exportação, em função da tendência sazonal de entrada de pedidos na última semana do mês.
- Os produtos finais, já embalados, serão transferidos para o Almojarifado de Produtos Prontos, de onde serão apartados para a consolidação e encaixotamento dos diversos pedidos do dia." (4)

A viabilização destes objetivos e princípios fundamentais, no entanto, exigia investimentos orçados à época em US\$ 473.274 destinados à aquisição de contentores (em função da padronização de contentores exigida pelo Kanban), bandejas de acetato (para proteção dos produtos armazenados no Almojarifado de Itens Fabricados), esteira motorizada e esteira transportadora (para otimizar o fluxo interno de materiais), aquisição de estanterias (a fim de criar o Almojarifado de Itens Fabricados) e pequenas adaptações na planta física existente. Contemplava, ainda, a contratação de seis pessoas, destinadas a Engenharia Industrial (quatro) e Planejamento da Produção (duas, para compor a equipe de Projetos de Manufatura), além de "uma ação conjunta entre as diversas áreas envolvidas, principalmente: Planejamento e Controle da Produção, Engenharia Industrial, Comércio Internacional, Comércio Nacional, Equipe MRPII e Treinamento". (5)

A Gerência Geral de Fabricação-ZIVI, após aprovar o Anteprojeto, solicitou cópias adicionais a serem encaminhadas à apreciação da Diretoria. A avaliação foi favorável, e a criação da equipe de Projetos de Manufatura, a contratação de pessoal e a sistemática de atuação interdisciplinar foram aprovados. No tocante aos investimentos financeiros, ficaram condicionados à apresentação de um cronograma de desembolsos quando da elaboração do Projeto.

A partir da aprovação, seria iniciado o processo de divulgação na empresa da criação do CLAVE, buscando envolver as áreas necessárias a sua realização.

4.1.3.- A Divulgação do CLAVE

Inicialmente, ampliou-se a utilização da modelagem participativa. O processo de escolha do nome CLAVE, com 47 sugestões, demonstrou que havia como envolver um grupo de pessoas no Departamento que participassem no detalhamento do Anteprojeto. Assim, foi definido um grupo-piloto para a aplicação da técnica "brainwriting", visando definir os pontos principais do Projeto.

O resultado foi cento e trinta sugestões apresentadas (ver Anexo 1), dentre as quais estava a de desenvolver uma apresentação áudio-visual para divulgar a integração MRP/Just-in-Time para a empresa (1.2 do Anexo 1).

Foi organizada a apresentação para as diversas áreas da empresa, dirigida às gerências e principais chefias da ZIVI S.A. e ao Departamento de Planejamento da Produção e Engenharia Industrial (autores do anteprojeto).

Em primeiro lugar, foram organizadas apresentações para os funcionários da Programação de Produção, Apontamento e Registro de Produção e Engenharia Industrial. A seguir, o embalamento (chefia, pessoal administrativo, auxiliares de supervisão e apontadores de produção), buscando envolver o pessoal do chão-de-fábrica desde o início.

Após este "ensaio geral", foi estendido o convite às Gerências e suas principais chefias, definidas ou não como participantes no ante-

projeto. A intenção básica era de envolver na realização do projeto, principalmente:

- Gerência do Mercado Nacional;
- Gerência do Mercado Internacional;
- Chefia do Almojarifado de Produtos Prontos (ALPRON);
- Gerência de Informática;
- Equipe MRPII;
- Chefia de Planejamento e Controle de Materiais Comprados (PCM); e
- Chefia de Produtos Novos (Marketing).

No entanto, entre cem a cento e cinquenta pessoas da empresa foram diretamente atingidas pelo processo de divulgação e mais de cinquenta cópias do Anteprojeto foram distribuídas entre Gerências e chefias da empresa. Adicionalmente, na apresentação havia uma solicitação de que as cópias circulassem nos setores entre os demais funcionários, de maneira que CLAVE tornou-se um nome muito conhecido na empresa.

A partir deste processo, e da conseqüente repercussão favorável, foram realizados uma série de contatos com as gerências visando a criação de uma equipe de operacionalização do projeto, grupo multi-setorial com a incumbência de participar na elaboração do projeto e implementá-lo posteriormente.

Ficou definida, enfim, a operacionalização do SIMFlex, através do CLAVE, por intermédio de um grupo multi-setorial indicado para tanto. O funcionamento desta lógica de estrutura por projeto é que discute-se a partir deste ponto.

4.2.- A ORGANIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO

Durante a divulgação maciça na empresa, através da apresentação áudio-visual, foi também proposto o funcionamento do CLAVE. A implantação foi concebida em três níveis, conforme pode ser observado na Figura 27, Grupo Gerencial de Acompanhamento, Grupo de Operacionalização do Projeto e Equipe do Projeto.

Assim, definiu-se um grupo multi-setorial de pessoas que verificaria periodicamente o andamento do projeto, e dois grupos envolvidos com a implementação propriamente dita, um com dedicação parcial e outro com dedicação integral. Neste tópico há a preocupação de detalhar a formação, o funcionamento e as atribuições de cada um destes grupos.

4.2.1.- O Grupo Gerencial de Acompanhamento

Conforme citado anteriormente, o processo de divulgação maciça na empresa visava conseguir o apoio de algumas áreas principais à implantação do projeto, além de identificar as principais resistências.

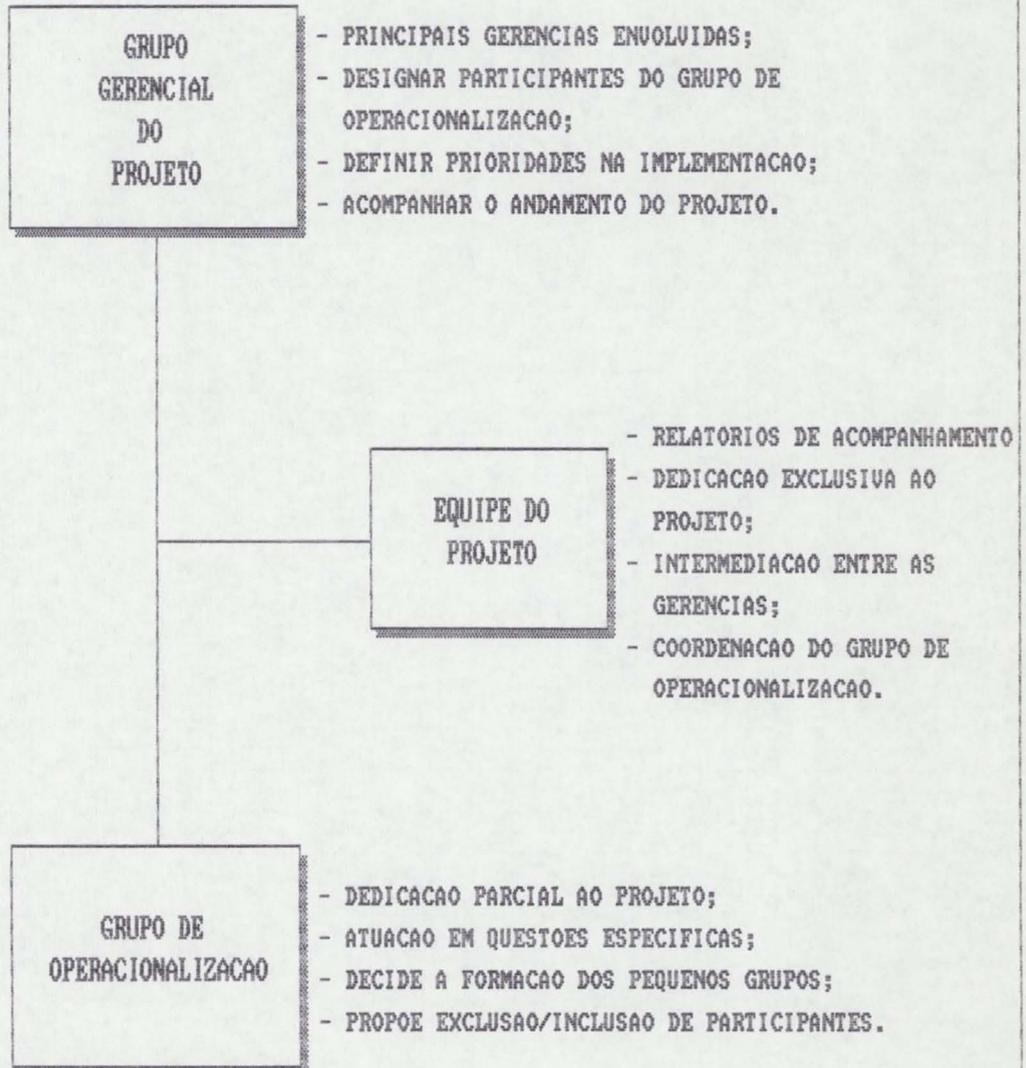
Durante a divulgação ficou definido quem seria o coordenador do projeto e como dar-se-ia o envolvimento de cada uma das áreas. Após uma visita que o coordenador faria aos gerentes das áreas, haveria a indicação de uma pessoa que ficaria dedicada parcialmente ao Grupo de Operacionalização.

A repercussão desta proposta foi positiva e se, por um lado, aconteceram algumas resistências já previstas, por outro aconteceram adesões inesperadas (Controladoria e Comércio Internacional, por exemplo), além de não ter havido restrições teóricas quanto a proposta,

FIGURA

27

ORGANIZACAO DA IMPLEMENTACAO: ATRIBUICOES BASICAS DOS GRUPOS



inclusive por parte da Equipe MRPII que vislumbrou nela a oportunidade de implantação da metodologia MRP na ZIVI S.A.

Assim, o Grupo Gerencial, concebido como forum onde as questões críticas da implementação seriam encaminhadas, discutidas e solucionadas, ficou composto por:

- Gerência de Planejamento da Produção;
- Gerência de Engenharia Industrial;
- Gerência de Comércio Internacional;
- Gerência de Comércio Nacional;
- Gerência de Marketing (Produtos Novos);
- Gerência de Informática;
- Gerência de Materiais;
- Gerência de Contabilidade de Materiais;
- Gerência de Controladoria; e
- Gerência de Recursos Humanos.

A coordenação deste grupo era da Gerência de Planejamento da Produção, com a participação, ainda, do Coordenador do Projeto.

Quanto à periodicidade das reuniões, não estava prevista. A proposta aceita foi de que este grupo fosse reunido esporadicamente para resolver questões relevantes no projeto, a critério da Gerência de Planejamento da Produção ou do Coordenador do Projeto. Assim, o grupo reuniu-se em duas ocasiões durante o período observado, em agosto/1990, para formalizá-lo e definir a atuação do Grupo de Operacionalização, e no final de dezembro/1990, quando recebeu do coordenador um relatório com as atividades desenvolvidas no semestre (ver Anexo 2).

Desta forma, esta instância teve atuação restrita no período observado, embora tenha sido responsável pela designação das pessoas que formaram o Grupo de Operacionalização do Projeto.

4.2.2.- O Grupo de Operacionalização do Projeto

Este era composto por pelo menos um representante de cada uma das Gerências do Grupo Gerencial. A participação no Grupo de Operacionalização foi o artifício utilizado para manter permanentemente atuantes as áreas envolvidas com a realização do projeto e introduzir a lógica de Atividade de Pequenos Grupos (APG).

A formação deste grupo deu-se através da indicação de cada Gerência, ou através de uma negociação que indicasse uma pessoa de um setor mais atingido pelas mudanças a serem realizadas. O pré-requisito básico, no entanto, era conhecer o Anteprojeto, através da apresentação ou leitura.

A primeira reunião do Grupo de Operacionalização foi destinada a uma aplicação de "brainwriting". Exceção feita ao coordenador do projeto, nenhum dos participantes sabia das sugestões já apresentadas no grupo-piloto do "brainwriting". O motivo da aplicação desta técnica era de estimular a participação de todas as pessoas do grupo e obter as mais diferentes soluções para o mesmo problema e adicioná-las ao Projeto, que consistiria num detalhamento do Anteprojeto.

Na segunda reunião foram distribuídas aos participantes as cópias de todas as idéias por eles apresentadas, bem como as do grupo-piloto. O retorno das sugestões apresentadas, sem priorizá-las, procurou criar um ambiente de grupo, onde todos são igualmente importantes, e encami-

nhou o processo de seleção das idéias prioritárias. Na terceira reunião seria apresentada uma seleção e uma escala de prioridade, elaborada pela Equipe do Projeto, estando aberta para que cada participante apresentasse a sua.

Assim sendo, a Equipe do Projeto apresentou uma sugestão de prioridade às idéias apresentadas, distribuindo cópias aos participantes para que fosse aprovada ou emendada na reunião seguinte. A partir desta reunião ficou estabelecida pelos participantes a periodicidade quinzenal das reuniões e o funcionamento da implementação através da formação de pequenos grupos (chamados internamente de forças-tarefa) para as diversas atividades a serem realizadas.

A quarta reunião aprovou a proposta de consolidação do "brainwriting" (ver Anexo 2) apresentada e criou as primeiras Atividades de Pequenos Grupos (APG - ver o relato e os objetivos das primeiras APG no Anexo 2). Este percurso, apesar de mais demorado, favoreceu à coesão do grupo, dando que a utilização do "brainwriting" aprofundou a compreensão e o envolvimento inicial dos participantes com a problemática apresentada. Serviu, inclusive, para expor as pessoas que normalmente reclamam muito e sugerem pouco, bem como administrar algumas diferenças, resolvendo algumas controvérsias prévias existentes entre os participantes.

Por fim, o "cargo" no Grupo não era permanente: qualquer participante poderia sugerir a adição ou troca de participante(s) mais apropriado(s) ao encaminhamento proposto. De fato, na quarta reunião do Grupo de Operacionalização foi sugerida a inclusão de um participante do setor de Organização & Métodos, vinculado à Gerência de Informática, incluído a partir da quinta reunião.

O desempenho do Grupo de Operacionalização, bem como dos pequenos grupos, mostrou um saldo de muitas contribuições efetivas para o detalhamento do projeto, muitas delas aproveitadas, e a comprovação interna da possibilidade de implementação de projetos através de equipes multidisciplinares, prática que tornou-se comum em diversos projetos industriais posteriores.

4.2.3.- A Equipe do Projeto

A concepção de um Grupo Gerencial e de um Grupo de Operacionalização foi uma alternativa teórica escolhida para viabilização da proposta. No entanto, a formação de uma equipe com dedicação "full-time" ao projeto é uma exigência a viabilização de qualquer projeto, principalmente neste caso onde houve uma experiência mal-sucedida de colegiado na implementação inicial do MRPII.

Assim, o Anteprojeto do CLAVE previu a existência de sete pessoas nos quadros de pessoal da Engenharia Industrial e Planejamento de Produção dedicados exclusivamente à implantação, quais sejam: (6)

- 1 Analista Industrial (vinculado ao Planejamento da Produção), responsável pelo plano de educação, funcionamento interno do CLAVE, acompanhamento dos prazos do cronograma de implantação, além da coordenação e controle do interrelacionamento das atividades com as demais áreas da empresa;
- 1 Analista de Tempos e Métodos (vinculado à Engenharia Industrial), destinado aos estudos e proposta de modificações dos métodos e processos utilizados na montagem final, bem como estudos e definição da

área física necessária;

- 1 Cronoanalista (vinculado à Engenharia Industrial), destinado à implantação das modificações de métodos, processos e área física;
- 2 Programadores (vinculados ao Planejamento da Produção), responsáveis pela operacionalização da metodologia proposta, basicamente como apoio às atividades dos pequenos grupos; e
- 2 pessoas com cargo a definir, com salário na faixa do Cronometrista (vinculados à Engenharia Industrial, posteriormente denominados Mantenedores do Banco de Dados), responsáveis pela atualização e manutenção da base de dados do sistema MRPII.

Como pode ser observado, o Anteprojeto explicitava a coordenação do Planejamento da Produção e supunha a implementação conjunta com a Engenharia Industrial, responsabilizando esta pelas modificações nos métodos, processos, área física e banco de dados de Engenharia (módulo MDB do sistema TMSII) dentro do Projeto.

Quando da apresentação do Anteprojeto, nenhum destes estava à disposição para a iniciar a implementação e tiveram que ser contratados. Os processos de aprovação e criação de vagas, recrutamento e seleção de pessoal, em meio a um processo recessivo da economia brasileira e de dificuldades que a empresa enfrentava, fez com que a contratação do Cronoanalista não fosse aprovada e a dos Programadores ficasse parcelada em duas etapas, imediata e janeiro de 1991.

Desta forma, em fins de setembro de 1990 formou-se a Equipe do Projeto CLAVE, dedicada exclusivamente a sua implementação, da coordenação à operacionalização. Exceção feita aos Mantenedores da Base de Dados, os demais participavam nas reuniões do Grupo de Operacionaliza-

ção e o Analista Industrial também nas do Grupo Gerencial, conforme apresentado anteriormente na Figura 27.

4.3.- A INTRODUÇÃO DO SIMFLEX NO DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO

Conforme pôde ser observado nas intenções apresentadas no início deste capítulo, não havia um compromisso explícito de modificar, pelo menos a curto prazo, a sistemática de Planejamento e Programação de Produção, apesar de que isso fosse necessário na medida em que a metodologia Kanban fosse implementada. Essas modificações no Planejamento e Programação, no entanto, seriam fundamentais à medida em que o projeto avançasse.

O "rodízio de pessoal", descrito ao final do capítulo anterior, foi ampliado quando introduziu-se a idéia de Operador Multifuncional. O processo iniciado com as chefias em 1989, expandiu-se para a criação dos programadores multifuncionais de produção, a partir das trocas entre os programadores das diversas fábricas e das diferentes famílias de produtos.

Este procedimento, especificamente na programação de produção, serviu como um importante mecanismo de avaliação de desempenho. Através desta sistemática foi possível identificar quais os problemas da família de produtos (gargalos, sobrecarga de capacidade, etc.) e quais os problemas do programador, na medida em que alguns problemas (ou boas performances) que existiam na programação migravam junto com o programador.

Desta maneira foi trabalhada a política salarial, direcionando-a para o perfil do "bom programador", a partir desta observação, demonstrando que o quadro de lotação de pessoal podia ser aperfeiçoado.

No tocante ao Apontamento e Registro de Produção (ARP), ficou definida a eliminação dos Apontadores de Produção. A responsabilidade pelo informe da quantidade, bem como da qualidade, das peças produzidas deve ser de quem as produz. Desta forma, a existência do cargo de apontador teve que ser discutida junto às Gerências de fábrica, resultando em repasse de pessoas, vagas e da responsabilidade de informar a quantidade produzida, o que fez com que fosse eliminado o cargo no Departamento de Planejamento da Produção.

Quanto ao embalamento, foi realizada a transferência de um programador com a finalidade de tornar-se o responsável pela microprogramação interna e estabelecer um trabalho de intermediação e articulação junto à Programação global.

Houve, ainda, a definição, através do Grupo de Operacionalização do Projeto, de um Plano de Educação. O Plano, voltado a todas as áreas participantes na implementação do projeto e com a intenção de trabalhar conceitualmente a introdução de Kanban, MRPII e "Just-in-Time", concentrava o público alvo do Departamento de Planejamento de Produção, conforme pode ser observado no Anexo 2.

Por fim, houve uma ênfase na diferenciação entre Previsão de Vendas e Atendimento de Pedidos. A partir deste momento, cabe analisar a interface do Planejamento de Produção com as Áreas Comerciais a fim de localizar a dificuldade na modificação de enfoque.

4.4.- ANÁLISE DA INTERFACE ENTRE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO E DIVISÕES COMERCIAIS

Inicialmente, cabe colocar como organiza-se a área comercial da empresa, concebida de acordo com um organograma divisional. Há uma Divisão de Comércio Nacional e outra de Comércio Internacional, as quais são independentes entre si quanto à organização interna e rotinas de funcionamento.

Algumas destas diferenças podem ser observadas no Quadro 6. No entanto, é importante salientar o mecanismo de elaboração da Previsão de Vendas. No segundo semestre de cada ano, a Divisão de Comércio Internacional recebe, das filiais no exterior, previsões de vendas com as quantidades e os clientes a serem atendidos no ano seguinte. Estas são reunidas às previsões disponíveis aos correspondentes de Porto Alegre, destinados aos mercados não abrangidos pelas filiais, e enviadas para o processamento na Informática. Da mesma forma, a Divisão de Comércio Nacional recebe das regionais as previsões de vendas para o ano seguinte, avalia e processa "on-line" através da Informática.

Cabe, no entanto, questionar o que aconteceria se um mesmo produto estivesse nas duas previsões de vendas. Em princípio nada, porque entre um mercado e outro os produtos são diferenciados quanto à codificação, área física do estoque de produtos prontos e procedimentos na Informática.

O Planejamento de Produção e a fábrica, no entanto, trabalham a partir desta previsão. Aquele porque utiliza a previsão para identificar as variáveis de planejamento (entre as quais estão sazonalidades, gargalos, necessidades de formação de estoque, etc.), negociar priori-

QUADRO

6

DIFERENCIAÇÃO NOS PROCEDIMENTOS ENTRE AS DIVISÕES DE COMÉRCIO NACIONAL E INTERNACIONAL

COMÉRCIO
NACIONAL

COMÉRCIO
INTERNACIONAL

INFORMATIZAÇÃO

DESENVOLVEU, JUNTO À INFORMÁTICA, O SAC (SISTEMA DA ÁREA COMERCIAL). ESTE FORNECE, "ON-LINE", INFORMAÇÕES COMO: PREVISÕES DE VENDAS, PEDIDOS COLOCADOS, HISTÓRICO DE VENDAS, ETC.

NAO PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DO SAC E, APESAR DO SISTEMA CONTEMPLAR OS DOIS MERCADOS, NAO O UTILIZA. TODA A IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SAC É FEITO NO COMÉRCIO NACIONAL

SAZONALIDADE

IMPORTANCIA DA SAZONALIDADE MENSAL. ENTRE OS DIAS 20 E 25 DO MES SAO COLOCADOS GRANDE PARTE DOS PEDIDOS DO MESMO MES.

SAZONALIDADE MENSAL É MENOS IMPORTANTE. OS PEDIDOS ESTAO CONFIRMADOS COM ANTECEDENCIA MINIMA DE 30 DIAS. A DATA DO EMBARQUE NO PORTO É FUNDAMENTAL.

BUROCRATIZAÇÃO

ÁREAS ACESSÓRIAS (FATURAMENTO, POR EXEMPLO) ESTAO MAIS PROXIMAS ORGANIZACIONALMENTE DO COMÉRCIO NACIONAL

A NECESSARIA ESPECIALIZAÇÃO EM LEGISLAÇÃO, CONTATOS E PROCEDIMENTOS COM CLIENTES INTERNACIONAIS, DISTANCIOU-A DOS DEMAIS SETORES DA EMPRESA.

ALMOXARIFADO
DE PRODUTOS
PRONTOS

POSSUI ÁREA DEFINIDA E ESPECIFICA PARA O SEU ESTOQUE. O ESTOQUE É CONTROLADO VIA MRPII. HA' COMPATIBILIDADE ENTRE TMS E SAC. GERENCIA A CHEFIA DO ALMOXARIFADO

POSSUI ÁREA DEFINIDA E ESPECIFICA PARA O SEU ESTOQUE. ESTOQUE CONTROLADO ATRAVES DE FICHAS MANUAIS. NECESSITA INVENTARIO AO FINAL DO MES

CADASTRO
DE PRODUTOS
VENDÁVEIS

ATUALIZADO NO SAC E RAZOAVELMENTE ATUALIZADO NO TMS E NO SISTEMA DE CUSTOS

DESATUALIZADO NO SAC, DESATUALIZADO NO TMS E DESATUALIZADO NO SISTEMA DE CUSTOS

dades no atendimento entre mercados e para a elaboração dos Programas de Produção, porquanto a fábrica costuma produzi-los.

A diferença fundamental entre os dois mercados é o prazo para atendimento de pedidos. Diante da distância geográfica entre fábrica e mercado consumidor, e diante do processo de negociação com os clientes, o mercado externo envolve datas de embarque mais rígidas (normalmente a data de saída do navio do porto, que não é diária) e pedidos colocados com maior antecipação (no mínimo trinta dias antes do embarque o pedido está confirmado). Por outro lado, o mercado nacional coloca pedidos durante todo o mês, sendo a esmagadora maioria deles entre os dias 20 e 25 do mês.

Das empresa do grupo, a ZIVI S.A. - Cutelaria é a empresa onde esta distância entre as Divisões Comerciais repercute mais no Planejamento de Produção (7).

Conforme apresentado no Capítulo III, as exportações representaram 32,3% da receita operacional da empresa em 1989. Assim, aproximadamente um terço das vendas do mês estão disponíveis no primeiro dia útil do mesmo, através de pedidos para o mercado externo. Isto permite, por exemplo, o embalamento contra pedido nos primeiros dias do mês de uma significativa parcela das vendas. (8)

Logo, a pergunta que se impõe é: existe(ia) embalamento contra pedido no início do mês? Não, e os principais motivos eram:

- mentalidade da chefia de embalamento, principalmente, mas da fábrica como um todo, em produzir o programa ao invés do pedido;
- diante das diferenças apresentadas no Quadro 6, a relação de pedidos do mercado externo é manual (fotocópia do pedido enviada à Programa-

ção) e não apresenta qualquer sistema, informatizado ou não, de explosão de componentes destes pedidos:

- a disparidade entre a qualidade das informações disponíveis no mercado externo e no mercado interno;
- a programação de produção possuía um algoritmo de cálculo que pressupõe e assume a formação de estoques, apesar das modificações introduzidas a partir de 1989 direcionarem-se à redução dos estoques. De qualquer forma, elas ocorreram através da busca de uma maior consistência na elaboração dos programas, o que, no entanto, não significou a introdução da lógica de trabalhar contra-pedido;
- a ainda deficiente coordenação entre as fábricas de acabamento e o embalagem nem sempre colocavam à disposição os produtos com venda confirmada;
- a vinculação hierárquica existente entre a Chefia do Almoxarifado de Produtos Prontos (ALPRON) e a Divisão de Comércio Nacional, dificultando as atuações da Programação de Produção e da Programação de Pedidos do Mercado Internacional, além de competir organizacionalmente com a Chefia do Embalamento;
- a implementação do MRPII na empresa havia avançado até o controle de estoques no ALPRON dos produtos do mercado nacional, o mesmo não ocorrendo com os do mercado externo;
- a questão qualidade de produtos destinados ao mercado interno "versus" a dos destinados ao mercado externo, interferindo, por exemplo, na codificação de produtos e na área disponível para armazenamento de produtos.

Identificam-se, assim, algumas causas da deficiente articulação para o atendimento de pedidos. Em primeiro lugar, o funcionamento tão diferenciado das Divisões Comerciais e, em segundo, a produção trabalhando em função da previsão de vendas enquanto não forem encerradas as vendas do mês.

Quanto à previsão de vendas, o Quadro 7 compara a previsão com vendas realizadas no primeiro semestre dos anos de 1989 e 1990, em uma determinada família de produtos. Conforme pode ser observado, há um erro de 14,10% em 1989, em média, e de 30,60% em 1990, em média. Embora tenha que se considerar o impacto causado pela posse do novo presidente do Brasil, em março, o que instabilizou sensivelmente o cenário para a concretização das previsões de vendas, em janeiro de 1989 houve o Plano Verão do governo anterior, também implicando em instabilidade no cenário. Interessante constatar que o acumulado, em peças, no período janeiro-julho de 1989 em relação ao mesmo período de 1990, apresentou uma queda de 14,28% da quantidade vendida nesta família de produtos.

A atuação nesta interface, antes de formalizar projetos ou de propor a extinção da previsão de vendas, deu-se no sentido de utilizar alguns mecanismos disponíveis na própria empresa no sentido de aperfeiçoá-la. A Diretoria da Divisão de Comércio Internacional, empossada em 1989, estava protagonizando uma profunda modificação na estrutura encontrada, da qual constava um Plano de Informatização do Comércio Internacional. (9)

Como ilustração das modificações implementadas, pode-se citar o caso do início do processo de embalagem contra pedido. Quanto ao diagnosticado costume da fábrica de trabalhar em função da previsão de

QUADRO
7

COMPARATIVO PREVISAO DE VENDAS X VENDAS
DE UMA FAMILIA DE PRODUTOS

M E S E S	PREVISAO 1990 (PC)	VENDAS 1990 (PC)	PREVISAO 1989 (PC)	VENDAS 1989 (PC)	VENDAS 1990/1989 (%)
JAN	585.780	428.787	522.712	344.381	24,50
	Q = 36,61 %		Q = 51,78 %		
FEV	541.332	425.705	537.212	482.692	(11,80)
	Q = 27,16 %		Q = 11,29 %		
MAR	643.200	362.802	665.268	606.216	(40,15)
	Q = 77,29 %		Q = 9,74 %		
ABR	627.096	632.665	719.124	625.279	1,18
	Q = (0,88) %		Q = 15,00 %		
MAI	575.568	436.563	540.660	452.664	(3,56)
	Q = 31,84 %		Q = 19,44 %		
JUN	603.924	440.451	655.814	607.140	(27,45)
	Q = 37,11 %		Q = 8,02 %		
JUL	643.068	504.289	660.588	651.276	(22,57)
	Q = 27,51 %		Q = 1,43 %		
TOTAIS	4.219.968	3.231.262	4.301.378	3.769.648	(14,28)
	Q = 30,60 %		Q = 14,10 %		

FONTE: PROGRAMACAO MESTRE DE PRODUCAO. 1989/1990.

$$Q = (1 - \text{PREVISAO/VENDAS}) \cdot 100$$

vendas, procurou-se modificar através da introdução da utilização de um relatório, o TMSR 781, definido e desenvolvido internamente na empresa quando da implementação do MRP II na HERCULES S.A., onde estavam relacionados diariamente os pedidos colocados no mercado nacional e não atendidos pelo estoque disponível no ALPRON.

Apesar de dispor dos saldos de estoque e pedidos colocados apenas para o mercado nacional, foi encaminhada a remessa diária deste relatório à chefia do embalamento e definiu-se que a prioridade no embalamento pertencia aos produtos que aparecessem neste relatório.

Conforme já foi apresentado anteriormente, há uma carga diária de pedidos no sistema da área comercial (SAC). A seguir, um programa verifica nos estoques do ALPRON-Nacional quais os pedidos que podem ser atendidos e lista, através do TMSR 781, quais são aqueles que não serão atendidos pelo estoque do ALPRON. Assim, foi possível ao embalamento verificar diariamente as faltas para embarque. Introduzia-se, assim, a produção do embalamento contra pedido, na medida em que o programa de produção informava a quantidade a ser produzida durante o mês, enquanto o relatório informava quais itens do programa, e em que quantidade, já estavam sendo necessários naquele momento ao embarque.

Realiza-se, assim, uma análise preliminar da interface entre planejamento de produção e divisões comerciais. Outros encaminhamentos adotados para aprimorar esta interface estão discutidos na retomada do MRP II.

4.5.- ELIMINAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS: A REDUÇÃO NO ÍNDICE DE COBERTURA DAS EMBALAGENS E A UTILIZAÇÃO DA LÓGICA KANBAN

A partir da consolidação e aprovação das idéias colocadas no **brainwriting**, surgiu como assunto prioritário a questão embalagens. No Grupo de Operacionalização, e através de diversas pessoas da empresa, ganhou destaque o "imenso estoque de embalagens". O próprio encaminhamento da operacionalização do MRP II, melhor detalhado no tópico 4.6, suscitou tal assunto quando da verificação da estrutura dos produtos.

Assim, embalagens era um ponto importante de ser atacado e poderia representar o primeiro ponto do projeto a representar retorno financeiro para a empresa.

A questão foi encaminhada ao Grupo de Operacionalização e serviu como assunto motivador, na medida em que todos achavam importante encarar o problema, apesar das divergências quanto às soluções. A abordagem deste assunto, com a finalidade de transformá-lo na primeira experiência da empresa com o Kanban, apresentou diversas etapas.

Em primeiro lugar foi solicitado que o programador de produção do embalamento organizasse uma planilha relacionando produtos com os componentes de embalamento utilizados, o objetivo desta planilha era alimentar o Banco de Dados de Engenharia do sistema MRP II, e a partir da imposição da estrutura de produtos atuar sobre as embalagens que não faziam parte da estrutura de algum produto.

Em segundo lugar foi solicitado ao Departamento de Marketing, especificamente ao setor de Produtos Novos (responsável pela estrutura de produtos de cada lançamento da empresa), o arquivo onde constasse a

relação produto-componentes de embalagem. A planilha e este arquivo seriam confrontados, depurados e encaminhados ao Planejamento e Controle de Materiais para que este pudesse definir uma política quanto a embalagens obsoletas e prioridades ao setor de compras.

A elaboração da planilha foi demorada e não foi possível utilizar o arquivo da área de Marketing. Todas as modificações de embalagens introduzidas determinavam a troca após zerar o estoque da substituída. Como alguns estoques eram elevados a troca demorava muito a ocorrer, e em outros casos simplesmente não ocorria.

A alternativa foi separar do universo de, aproximadamente, 1.800 componentes de embalagens aqueles que poderiam ser modificados com o menor impacto nas características mercadológicas do produto. Assim, ficou definido que as caixas de papelão micropardo, aproximadamente 240 modelos diferentes, serviriam para iniciar o processo de redução do índice de cobertura.

O motivo da escolha deu-se por tratar de embalagens sem qualquer impressão que caracterizasse o produto e implicasse em modificação da imagem do produto, na qual é apenas afixada uma etiqueta, ou carimbo, com referência e quantidade do produto ao final do embalamento.

Inicialmente, questionou-se a necessidade de 240 modelos diferentes de caixas. Assim, no final de novembro de 1990 foi feito, através de APG composta por PGM, Produtos Novos, Embalamento e Equipe do Projeto, um enxugamento do estoque circulante na área de embalamento, devolvendo embalagens para o almoxarifado de materiais, e um inventário onde constava o código do produto, medidas, estoque existente, consumo médio (peças/mês) nos últimos dois anos e índice de cobertura (estoque/consumo médio).

O resultado deste inventário, conforme a Figura 28 procura demonstrar, foi um estoque de 1.030.169 caixas para os 240 modelos diferentes de micropardas, um consumo médio de 175.200 caixas/mês e 5,88 meses de índice de cobertura. Deste total, 46,58% dos modelos não possuía consumo nos últimos dois anos, representando 24,87% do estoque. Assim estava medido e configurado o "problema embalagens", restava enfrentar tais números.

4.5.1.- O Kanban de Embalagens

O primeiro resultado foi o aumento da área física disponível no embalamento, a partir da devolução para o almoxarifado de materiais das embalagens que não fossem destinadas ao consumo naquele dia.

A seguir, foi criado o ALEM (Almoxarifado de Embalagens), com a área ganha no retorno das embalagens ao almoxarifado e com o processo educacional realizado junto à chefia do embalamento. Criou-se, no embalamento, a rotina de requisitar o consumo de embalagens micropardas previsto para aquele dia. Esta quantidade deveria estar num local específico, o ALEM, com pessoa específica para o controle do estoque.

Quanto ao estoque obsoleto, foi encaminhada uma consulta às áreas de Marketing e Administração Comercial quanto à possibilidade de entregar aos clientes produtos em caixas diferentes das usuais. Tal consulta prendeu-se ao fato de que entre o estoque de caixas sem consumo havia casos com mínimas diferenças dimensionais; no entanto, havia o risco de, num mesmo pedido, haver caixas de dois ou três tamanhos para um mesmo produto.

FIGURA
28

INVENTARIO DE EMBALAGENS MICROPARDAS

MESES DE COBERTURA EM 30/11/90	TIPOS DE EMBALAGEM	PARTICIPACAO -TIPOS/TOTAL- (EM %)
ZERO A 1,00	35	14,96
1,01 A 2,00	21	8,97
2,01 A 3,00	11	4,70
3,01 A 4,00	11	4,70
4,01 A 5,00	6	2,56
5,01 A 6,00	5	2,14
6,01 A 7,00	2	0,86
7,01 A 10,00	2	0,86
10,01 A 20,00	9	3,85
20,01 A 40,00	5	2,14
40,01 A 60,00	7	2,99
60,01 A 100,00	7	2,99
MAIS DE 100,00	4	1,71
SEM CONSUMO	109	46,58
TOTAL	234	100,00

ESTOQUE DE CAIXAS
EM 30/11/90:
1.030.169

CONSUMO MEDIO NOS
ULTIMOS 2 ANOS:
175.200 CX/MES

COBERTURA DE
ESTOQUES:
5,88 MESES

Por fim, coube à Equipe CLAVE, junto com Engenharia Industrial e Embalamento, definir quais caixas sem consumo seriam utilizadas como substitutas das com consumo.

Assim estava organizada a primeira experiência com Kanban, onde destacam-se os seguintes aspectos:

- não houve preocupação em padronizar contentores, porque implicaria em criar um novo contentor interno específico para embalagens, além do que requisitar embalagens do almoxarifado implicava em transporte entre cidades, assim, a rigor, o contentor é o veículo;
- havia "produção puxada", a requisição de embalagem era utilizada para atender pedidos colocados através do relatório TMSR 781 do sistema MRPII, através dos pedidos colocados pelo SAC no mercado nacional, ou dos pedidos negociados com o PPCP para o mercado externo;
- o cartão utilizado foi de movimentação, através da requisição de materiais (ver modelo no anexo 3), o cartão de produção não chegou a ser utilizado pois isto significaria compras adicionais, e estas não eram necessárias num primeiro momento; e
- como não estava sendo utilizado o kanban de produção não foi utilizado painel porta-kanbans.

A Figura 29 procura mostrar a evolução dos resultados entre o início de dezembro/90 e o final de fevereiro/91. No espaço de, aproximadamente, 90 dias de utilização desta sistemática, observa-se que:

- o estoque de embalagens micropardas reduziu 41,23%;
- o estoque de embalagens sem consumo reduziu 51,01%;

FIGURA
29

EFEITOS NO ESTOQUE DE EMBALAGENS MICROPARDAS

	NOVEMBRO/90	DEZEMBRO/90	JANEIRO/91	FEVEREIRO/91	REDUCAO ACUMULADA
ESTOQUE DE EMBAL. MICROPARDAS	1.030.169	930.707	748.964	605.425	41,23%
		(9,65%)	(19,53%)	(19,17%)	
ESTOQUE DE EMBAL. SEM CONSUMO	256.233	230.630	184.999	125.507	51,01%
		(9,99%)	(19,78%)	(32,16%)	
PARTICIPACAO NO ESTOQUE (%)	24,87	24,78	24,70	20,73	
IND. DE COBERTURA (EST./CONS. MEDIO)	5,88 MESES	5,31 MESES	4,22 MESES	3,20 MESES	45,57%
		(9,69%)	(20,52%)	(24,17%)	
COMPRAS PREVISTAS NAO REALIZ. (US\$)	5.488,57	21.025,20	46.227,55	20.283,98	US\$ 93.025,1

- a participação das embalagens sem consumo no total do estoque caiu de 24,87% para 20,73%; e
- deixou de ser gasto em compras de embalagens micropardas o equivalente a US\$ 93.025,30 (cotado a Cr\$ 222,22 no dia 28/02/1991).

Com a continuidade deste processo, o efeito esperado era diminuir a diversificação nos modelos de caixas micropardas, de 240 para 140 modelos (42% de redução). Nestes, foram identificados 18 tipos de montagens diferentes, a intenção era reduzir para 12, com uma redução de 33% (ver Anexo 2).

Uma nova medição foi realizada no final de julho de 1991, com resultados que a Figura 30 procura demonstrar. Conforme pode ser observado, após oito meses de atuação, houve uma sensível modificação na distribuição dos estoques, se em novembro/90 a mediana estava localizada na classe 60 a 100 meses de cobertura, em julho passa para 2 a 3 meses, demonstrando uma maior concentração nos menores índices de cobertura e uma redução de 36,75% na diversificação de modelos de caixas micropardas. Cresceu, ainda, significativamente a concentração dos estoques em índices de cobertura entre um e cinco meses, caindo em 81,65% a concentração na classe das caixas sem consumo.

Detalhando um pouco mais este desempenho, a Figura 31 procura demonstrar as principais variações ocorridas entre novembro/90 e julho/91, entre as quais destacam-se:

- o estoque total de caixas micropardas baixou 49,77%;
- o estoque de caixas sem consumo baixou 81,47%;

FIGURA
30

COMPARATIVO NO INVENTARIO DE CAIXAS

INDICE DE COBERTURA (EM MESES)	TIPOS DE EMBALAGEM	PARTICIPACAO -TIPOS/TOTAL- (EM %)	TIPOS DE EMBALAGEM JULHO/91	PARTICIPACAO -TIPOS/TOTAL- (EM %)	VARIACAO (EM %)
	NOUEMBRO/90		JULHO/91		
ZERO A 1,00	35	14,96	13	8,78	- 62,86
1,01 A 2,00	21	8,97	42	28,38	+ 50,00
2,01 A 3,00	11	4,70	26	MEDIANA 17,57	+ 36,36
3,01 A 4,00	11	4,70	16	10,81	+ 45,45
4,01 A 5,00	6	2,56	8	5,41	+ 33,33
5,01 A 6,00	5	2,14	5	3,37	ZERO
6,01 A 7,00	2	0,86	0	-	- 100,00
7,01 A 10,00	2	0,86	2	1,35	ZERO
10,01 A 20,00	9	3,85	3	2,03	- 66,67
20,01 A 40,00	5	2,14	8	5,40	+ 60,00
40,01 A 60,00	7	2,99	0	-	- 100,00
60,01 A 100,00	7	MEDIANA 2,99	3	2,03	- 57,14
MAIS DE 100,00	4	1,71	2	1,35	- 50,00
SEM CONSUMO	109	46,58	20	13,51	- 81,65
TOTAL	234	100,00	148	100,00	- 36,75

FIGURA
31

COMPARATIVO ENTRE NOVEMBRO/90 E JULHO/91 DO
ESTOQUE DE EMBALAGENS MICROPARDAS

	NOVEMBRO/90	FEVEREIRO/90	JULHO/91	REDUCAO ACUMULADA
ESTOQUE DE EMBAL. MICROPARDAS	1.030.169	605.425	512.762	49,77%
ESTOQUE DE EMBAL. SEM CONSUMO	256.233	125.507	47.482	81,47%
PARTICIPACAO NO ESTOQUE (%)	24,87	20,73	9,26	62,77%
IND. DE COBERTURA (EST./CONS. MEDIO)	5,88 MESES	3,20 MESES	2,80 MESES	52,38%

FONTE: Planilhas desenvolvidas pelo Pequeno Grupo de Embalagens, com representantes da Equipe do Projeto Clave, Engenharia Industrial, Planejamento e Controle de Materiais e Embalamento.

- a participação das caixas sem consumo previsto no estoque total de micropardas caiu de 24,87% para 9,26%.

Quanto ao índice de cobertura de estoques, este caiu para 2,8 meses, com uma redução de 52,38%. Houve, no entanto, uma modificação no consumo médio de caixas, passando de 175.200 em novembro/90 para 184.612 caixas micropardas em julho/91, significando que, mantendo-se constante o consumo médio de novembro/90, o índice de cobertura estaria em 2,93 meses (50,17% de redução). Todavia, cabe ressaltar que a redução está acima dos 50% em oito meses de ação efetiva.

No tocante ao valor das compras não realizadas, não há dados disponíveis em julho/91. Ao analisar-se a previsão de estoque de embalagens micropardas, após as compras, para o mês de agosto/91, havia uma expectativa de 565.333 caixas, ou 3,1 meses de cobertura, sinalizando algum parâmetro de planejamento (sazonalidade, por exemplo) ou ineficiências na articulação com o setor de compras.

Finalmente, a expectativa de reduzir os 240 modelos de caixa para 140 estava subdimensionado. No final de julho/91 estava definida a desativação de 119 caixas micropardas, 49,58% de redução ao invés dos 42% estimados. Destas, 92 modelos já haviam zerado seu estoque.

Enfim, esta etapa inicial do trabalho de combate aos desperdícios mostrou algumas reduções significativas no estoque de itens obsoletos, além de servir para introduzir o mecanismo de produção puxada de acordo com a necessidade nas embalagens. Apesar da aparente adequação do piloto, estes não devem ser encarados como números definitivos. Na verdade, tratou-se de um primeiro experimento, cabendo expandir sua utilização nos demais produtos e setores da empresa.

4.5.2.- O Kanban das filiais

Outra proposição na direção da lógica Kanban foi padronizar as quantidades de venda dos produtos para as filiais no exterior. As filiais no exterior, responsáveis pela maior parte das vendas da empresa no mercado externo, dispõem de uma pequena área de estoque para absorver pequenas variações de quantidades e algumas operações da montagem final, principalmente nos produtos com o carimbo do cliente.

A padronização das quantidades de entrega para as filiais no exterior implicaria em redução e simplificação da estrutura da Divisão de Comércio Internacional em Porto Alegre, e na simplificação dos processos de apartamento de pedidos e embarque. No entanto, alguns pré-requisitos tiveram que ser enfrentados:

- padronizar caixas de expedição, princípio da padronização de conteúdos, visto que havia 12 tamanhos diferentes de caixa;
- definir a quantidade de cada produto por caixa; e
- educar os correspondentes da Divisão de Comércio Internacional a trabalhar com a quantidade definida, ou múltiplos desta, nos pedidos destinados às filiais.

A aplicação desta sistemática não pôde ser avaliada, à medida em que a padronização das caixas de expedição ficou definida como etapa seguinte à padronização de caixas de embalagem, que não chegou a ser concluída no período observado.

No entanto, houve uma definição prévia em favor das caixas determinadas pelo padrão das normas ISO 9.000, visto que dos 12 tipos uti-

izados na empresa 3 deles encaixavam-se nestas normas, o que as tornavam propícias a um projeto de paletização, requisito básico para exportação à comunidade europeia.

Desta maneira, no período avaliado, foi possível identificar os primeiros impactos, inclusive financeiros, na eliminação dos desperdícios de embalagens primárias.

Quanto à aplicação do Kanban das filiais, bem como de seu impacto, não foi possível avaliá-lo na medida em que é um passo seguinte à simplificação das embalagens primárias e um vínculo com a política de qualidade da empresa.

4.6.- A RETOMADA DO MRPII

Conforme descrito em tópicos anteriores, a prioridade para implantação da metodologia MRPII na ZIVI S.A.- Cutelaria perdeu força a partir de 1986, limitando-se à manutenção do Banco de Dados de Engenharia. A partir de 1988, a prioridade para manutenção do Banco de Dados do sistema caiu também na Engenharia Industrial.

O novo ponto de partida da implantação da metodologia MRPII apresenta, entre outras, as seguintes dificuldades:

- Roteiros de produção desatualizados no sistema quanto a tempos, centros de trabalho e percursos;
- Cadastro de itens superdimensionado, com aproximadamente 10.200 itens manufaturados;

- Base de dados compartilhada entre Engenharia Industrial (itens manufaturados) e Planejamento e Controle de Materiais (itens comprados), com rotinas de atualização diferenciadas entre os dois setores;
- A estrutura de produtos (Bill of Material) está desatualizada, em alguns casos por divergência de procedimentos e falhas de comunicação entre Materiais e Engenharia;
- O TMSII apresenta uma limitação quanto à quantidade de aplicação na estrutura de produtos, criando um grande problema para a empresa em quantidades de aplicação muito pequenas, pendência antiga não solucionada com o fabricante;
- Existe uma Administração de Dados de Manufatura no setor de Organização & Métodos, encarregada de definir as rotinas de inclusão e exclusão de itens na base de dados: no entanto, a rotina definida é inviável, na medida em que leva dois ou três meses até que um item seja cadastrado;
- Há problemas de interface com o Sistema da Área Comercial, na medida em que os itens de venda devem ter o mesmo código nos dois sistemas, e isto ocorre para aproximadamente 40% dos itens de venda;
- Há problemas de interface com o Sistema da Área de Custos: os sistemas tratam de forma diferenciada os produtos que deslocam-se de uma fábrica a outra da empresa (produtos com roteiro de fabricação compartilhado entre Gravataí e Porto Alegre); e
- Codificação dos produtos utilizada no sistema apresentava problemas nos interfaces com a Área Comercial e com Custos.

Esta série de questões foi encaminhada ao Grupo de Operacionalização, que procurou definir sua abordagem. Os principais encaminhamentos

oram em relação à base de dados, especificamente o cadastro de itens estrutura de produtos, as interfaces com Custos e Administração Comerciais e codificação de produtos.

4.6.1.- Base de Dados

Na apresentação do Anteprojeto estavam previstas duas pessoas para atualização e manutenção do Banco de Dados de Engenharia. Assim, os custos de fabricação foram atacados de início, por ser a atividade que consumiria maior tempo, diante do volume, e não necessitava maiores negociações e definições.

Quanto ao cadastro superdimensionado de itens de vendáveis, a principal causa estava na Divisão de Comércio Internacional. Todo e qualquer produto da empresa para ser vendido, faturado ou custeado deveria ser cadastrado na base de dados. A responsabilidade pelo início da rotina de inclusão de um item vendável era das Áreas Comerciais, finalizando posteriormente para Engenharia, Planejamento da Produção e Custos, nesta ordem, o mesmo valendo para a exclusão de produtos.

No entanto, pela sistemática tradicionalmente adotada na Divisão de Comércio Internacional, e pela característica do mercado e clientes, havia pouca convicção de quanto tempo um produto fabricado sob encomenda a um cliente específico deveria permanecer no cadastro de produtos, de tal sorte que o cadastro de itens de venda, nível zero na estrutura MRP II, possuía 4.200 itens finais, na maioria destinados ao mercado externo.

Através de APG, com representantes das duas áreas comerciais, foi enfrentada a exclusão de itens do cadastro. O objetivo, estabelecido

nicialmente, era de reduzir de 4.200 para 2.500 itens de venda (40% de redução no cadastro). Na mesma época, o Departamento de Marketing iniciou um trabalho de Análise de Valor com os itens de venda, o que fez com que o objetivo passasse a ser 1.800 itens (57,14% de redução).

No início de março/91 o cadastro estava em 1.500 itens de venda (64,29% de redução). A redução trouxe efeitos na disponibilidade do computador central ("mainframe"), recurso crítico às implementações de MRPII e constantemente sobrecarregado, além de diminuir o congestionamento no chão-de-fábrica na montagem final.

Quanto à estrutura de produtos, fundamental à utilização integrada entre MRPII e Kanban, na medida em que a proposta previa Kanbans de movimentação a partir da explosão dos pedidos e de seus componentes, apresentou alguns entraves (o Anexo 3 apresenta o formulário proposto como Kanban de movimentação, no qual pode ser observado a indicação das telas a serem informadas no sistema MRPII).

O primeiro entrave foi a questão componentes de embalagens. O encaminhamento apresentado de Kanban de embalagens supunha esperar a definição das caixas micropardas para colocá-las na estrutura. No entanto, supondo o requisito de eliminação de estoques obsoletos, esta definição poderia demorar a ocorrer; logo, colocou-se na estrutura de produtos os outros tipos de embalagem.

Em segundo lugar, uma questão específica da ZIVI S.A.: a relação entre quantidade de aplicação e unidade do item apresentava problemas no sistema. No caso de comprados, o cadastramento do item no sistema é responsabilidade da área de Materiais, que o faz colocando como unidade do item a unidade de compra. Quando este componente é colocado numa estrutura de produto, feito pela Engenharia, é preciso determinar

quanto daquele comprado é utilizado em uma unidade de manufaturado. O sistema, no entanto, reserva até quatro casas decimais para esta quantidade de aplicação, de forma que quantidades de aplicação muito pequenas não aparecem na explosão do produto.

Esta antiga pendência, detectada numa das primeiras versões do sistema TMSII disponíveis na empresa, ou da área de materiais da empresa, intacta desde que a ZIVI S.A. optara por cessar a implantação do MRPII, foi reaberta. Materiais posicionou-se no sentido de que a unidade utilizada era a mesma do(s) fornecedor(es) e que modificá-la implicaria em refazer todos os registros contábeis históricos de consumo de materiais da empresa.

Quanto ao fornecedor do "software", alegou que das implantações feitas no Brasil (22 clientes, entre os quais a Casa da Moeda do Brasil), inclusive em HERCULES S.A., esta questão não havia aparecido, logo não identificava a necessidade de modificar o sistema. O encaminhamento foi de, através da Equipe MRPII, tentar identificar um artifício de cadastramento ou de conversão numa das telas do sistema que permitisse vislumbrar a quantidade de aplicação na explosão dos produtos que tivessem estes componentes, o que não foi obtido dentro do período observado.

Assim, a inexistência de um arquivo com as estruturas de produtos na empresa, principalmente um que definisse a utilização de componentes de embalagens, e a impossibilidade de cadastramento da quantidade de aplicação de alguns itens, impediram que fosse realizada a baixa por explosão, básica à utilização do MRP e à alimentação automática do Sistema Kanban.

4.6.2.- Interfaces com Custos e Áreas Comerciais

Neste ponto, duas questões básicas foram enfrentadas, as diversas nomenclaturas existentes na empresa para um mesmo produto e as diversas codificações.

Em primeiro lugar, apesar do "software" conter módulos destinados às diversas áreas da empresa, existem sistemas desenvolvidos internamente para diversas áreas. Interessou, especificamente, analisar a interface custeio-faturamento, via MRPII.

Para analisar esta relação seria necessário identificar, através de código(s) e nomenclatura, um determinado produto em três sistemas: o TMSII (MRPII), o SAC (Comercial) e o CON (Custos). No momento inicial este ciclo não fechava, pois:

- o código do produto no TMSII, aleatório e com seis posições, deveria ser o mesmo utilizado no SAC, o que ocorria em aproximadamente 40% do cadastro de itens de venda;
- o código do CON, estruturado e com 18 posições, deveria constar no TMSII e no SAC, pois amarrava a interface, qualquer modificação nesta codificação implicava em adaptar três sistemas;
- a nomenclatura utilizada era própria a cada sistema, ou seja o mesmo produto era descrito de pelo menos três maneiras diferentes.

Neste sentido foi, em primeiro lugar, acionada a possibilidade de um programa de conversão de códigos, através do Departamento de Informática. A conversão foi feita num momento propício, sendo necessário desativar a carga diária de pedidos (SAC).

Quanto ao código de 18 posições, coordenado por Custos, havia a necessidade de modificá-lo para atualizar informações quanto aos tipos e embalagens, à medida em que esta era a codificação utilizada no chão de fábrica e a que seqüência todos os relatórios de acompanhamento de produção. Custos, no entanto, trancou modificações por manter uma convenção própria em relação à unidade em que o produto aparece nas listas de preço da área comercial, logo não foi modificado.

Quando à nomenclatura, foi criada uma quarta (ver Anexo 4), diferente das utilizadas nos três sistemas, padronizando e simplificando as descrições de produto.

Desta maneira, foi possível identificar um produto de venda nos três sistemas com codificação e descrição únicos. A partir deste ponto, caberia analisar o funcionamento da interface custeio-faturamento, que não ocorreu em função da observação ter acompanhado até a uniformização da codificação e nomenclatura nos sistemas.

4.6.3.- Controle de estoques: contagem cíclica "versus" inventário físico

A partir das modificações realizadas nos sistemas, tornou-se possível a qualquer pessoa habilitada nos sistemas obter informações "online" quanto a pedidos colocados, situação (faturado, a faturar ou crédito por aprovar) e quantidade por cliente, por exemplo, no SAC e verificar a existência de estoques no ALPRON (Almoxarifado de Produtos Prontos) para atender, antes de receber o relatório diário com a posição de fechamento do dia anterior.

Para que esta situação fosse possível era necessário expandir o controle de estoques no ALPRON para os produtos do Mercado Externo e aprimorar a confiabilidade nos estoques do mercado nacional.

O mecanismo proposto foi o da implementação da contagem cíclica em substituição à prática do inventário físico mensal. Na sistemática do inventário físico, após o encerramento das vendas do mês, o ALPRON ficava dois dias sem receber ou remeter produtos realizando a contagem dos estoques de produtos. O resultado desta contagem era planilhado e enviado para processamento na Informática, originando os relatórios que orientavam, por exemplo, a programação de produção do mês.

A introdução do mecanismo de contagem cíclica visava substituir a necessidade de inventário físico mensal, além de manter uma auditoria permanente dos próprios funcionários da área sobre o estoque.

A contagem cíclica consiste em, diariamente, selecionar uma amostra de itens armazenados no almoxarifado e inventariar esta amostra antes de iniciar as movimentações do dia. Para determinar quais itens devem ser inventariados naquele dia, são observados os seguintes procedimentos: (10)

- 1) A supervisão do almoxarifado define um critério de curva ABC para os produtos de seu estoque;
- 2) A Informática gera diariamente uma lista com 25 códigos aleatórios de itens armazenados no local, prevendo que todos os classe A sejam contados durante o mês, todos os B no bimestre e os classe C no trimestre; (11)
- 3) A listagem é encaminhada, antes de iniciar o expediente, ao supervisor do almoxarifado;

- 4) Ao iniciar o turno de trabalho, o supervisor distribui a listagem à equipe designada para a contagem;
- 5) As quantidades são transcritas na planilha e devolvidas à Informática, que confronta com o saldo de encerramento no sistema MRPII no dia anterior;
- 6) O percentual de itens com estoque certo é afixado na entrada do almoxarifado.

Estes procedimentos, que já vinham sendo empregados na HERCULES S.A., aumentaram a confiabilidade nos saldos em estoque e a introdução do controle de estoque via módulo INV (Inventory) do TMSII fez com que o saldo do estoque de produtos prontos fosse diário, facilitando a Programação de Produção.

A padronização das descrições de produtos e ampliação do controle de estoques repercutiu na agilização do atendimento de pedidos. O erro no processamento de pedidos caiu em aproximadamente 20%, facilitada pela descrição padronizada. Quanto aos atrasos no atendimento de pedidos, que oscilavam em 20 a 30% ao mês na exportação e no mercado nacional, caíram para zero no mercado externo e 5 a 10% no nacional.

Portanto, devido ao estágio em que se encontrava a Base de Dados do sistema MRPII da empresa, não foi possível atingir a utilização dos módulos com colocação automática das ordens de fabricação e acompanhamento de produção (WIP - Work in Process) e a requisição automática de materiais (MRP - Material Requirements Planning). No entanto, a simples introdução do controle da movimentação de estoques no ALPRON apresentou uma repercussão no desempenho do atendimento de pedidos.

4.7.- ORGANIZAÇÃO DE FÁBRICA: A ADOÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULAS DE MANUFATURA

Quando existe a pretensão de trabalhar-se com o Sistema Kanban de Produção, um dos requisitos que deve ser observado é a adoção do conceito de células de manufatura. A modificação na concepção de arranjo físico implica em um extenso trabalho de planejamento e detalhamento das modificações a serem implementadas, além do necessário aporte de recursos. Este tópico aborda o encaminhamento adotado quando da operacionalização do conceito de células de manufatura.

4.7.1.- A avaliação da célula-piloto da empresa

No âmbito das modificações de programação e organização de fábrica descritos anteriormente, em 1989 a empresa fez uma implantação-piloto de uma célula de manufatura, definida de acordo com a tecnologia de grupo (mínima movimentação, baixo tempo de preparação, pouca variedade de produtos, etc.).

A utilização do arranjo físico celular representava, na época, uma tentativa de evoluir a concepção de organização de fábrica. Conforme descrito no terceiro capítulo, a partir de 1985 a empresa havia empreendido esforços no sentido de modificar o arranjo físico por processo até então utilizado, alterando-o na direção da linearização do acabamento dos produtos. A implantação da célula-piloto deu-se a partir de uma das famílias de produtos que havia sido linearizada neste estágio anterior de organização de fábrica.

A modificação consistiu em separar da linha de fabricação um grupo de produtos, definir uma célula para eles e alguns funcionários treinados para trabalhar exclusivamente na célula, e deveriam fazer a manutenção do funcionamento simultâneo entre linha e célula (ver no Anexo 5 a definição do arranjo físico implantado).

Assim, em 1990, buscou-se avaliar a experiência que a empresa teve com a implantação da célula. A partir desta experiência poderia ser diagnosticada uma maior ou menor resistência à adoção do conceito, além de verificar-se a necessidade de eventuais ajustes na concepção e no funcionamento da célula. Em que pese o ambiente propício à utilização das células de manufatura, não havia na Engenharia Industrial ou no Planejamento de Produção um mecanismo que avaliasse o desempenho até então obtido, e nem havia sido formalizada a sistemática adotada para sua implantação.

Foi encaminhada, então, uma solicitação à Engenharia Industrial de que apresentasse os resultados obtidos na implantação e definisse uma metodologia de implantação de células de manufatura.

Assim, no segundo semestre de 1990, realizou-se a avaliação do desempenho da célula-piloto. Os resultados obtidos na avaliação, utilizados posteriormente na elaboração do Projeto Células de Manufatura, mostravam que ganhos significativos haviam sido obtidos.

O estágio seguinte foi buscar, junto ao Departamento de Planejamento de Produção, as modificações necessárias quanto a procedimentos de planejamento, programação e avaliações de desempenho dos produtos em questão. De acordo com o Planejamento de Produção, a sistemática de planejamento e programação não havia sofrido qualquer alteração com a modificação. Buscou-se, assim, através dos acompanhamentos de desempe-

nho das linhas, comparar o desempenho da família de produtos (incluindo célula e linha) em relação às outras famílias de produtos.

A Figura 32 compara os desempenhos observados entre agosto/89 e julho/90. Conforme pode ser observado, das dez famílias de produtos, a que possui a célula de manufatura apresenta a maior produção total (6.102.826 peças) e a maior média mensal (508.568 peças) no ano, donde conclui-se que a produção total observada no período é 2,38 vezes superior ao melhor desempenho da fábrica de tesouras (2.561.479 peças).

A partir desta observação, a Figura 33 procura traçar um comparativo em relação ao rendimento da mão-de-obra, entre três famílias de produtos, no primeiro quadrimestre de 1990. Esta preocupação prendeu-se ao fato de que um maior ou menor volume de produção não aponta necessariamente para uma maior eficiência. Neste sentido, cruzou-se a produção realizada por uma família de produtos com um quadro de pessoal significativamente menor (a linha "B"), com aproximadamente um terço do efetivo disponível na família em que há célula de manufatura, e outra com efetivo de pessoal maior (a linha "Q"), mas com aproximadamente três quartos do disponível na família da célula. Conforme pode ser observado, a produtividade média por pessoa é 2,53 vezes maior que a linha "B" (ou 152,82%, considerando "B" como base) e 2,25 maior que a linha "Q" (ou 125,71%, considerando "Q" como base).

Outra medição que deveria ser utilizada, o que não ocorreu, era de observar a participação que a família de produtos possuía nos inventários. Esta medição confirmaria a necessidade da modificação na sistemática de Planejamento e Programação da Produção, na medida em que o estoque predominante após o acabamento fosse destas facas. Em que pese a não realização desta medição de performance, a adoção da implantação

FIGURA
32

COMPARATIVO DAS PRODUÇÕES REALIZADAS NAS DIVERSAS FAMILIAS DE PRODUTOS

FAMILIAS DE
PRODUTOSPRODUÇÃO TOTAL
REALIZADA (PECAS)MÉDIA MENSAL
(PECAS)PRODUÇÃO MÁXIMA
NO MÊS (PECAS)PRODUÇÃO MÍNIMA
NO MÊS (PECAS)

LINHA SEM CELULA

1.741.397

145.116

225.217 (JUL)

86.047 (FEV)

LINHA COM CELULA

6.102.826

508.568

673.910 (AGO)

438.144 (DEZ)

LINHA A

233.529

19.460

26.520 (AGO)

7.456 (JUN)

LINHA B

565.305

47.109

66.984 (NOV)

27.384 (JUN)

LINHA C

309.152

25.763

33.367 (AGO)

9.648 (JUN)

LINHA D

1.683.003

140.250

215.694 (JAN)

74.728 (JUN)

LINHA E

250.133

20.844

31.632 (MAI)

6.732 (JUN)

LINHA L

2.561.479

213.457

209.346 (JAN)

93.962 (JUN)

LINHA M

1.413.955

117.830

180.012 (OUT)

0 (ABR)

LINHA Q

1.821.567

151.797

194.685 (AGO)

48.725 (JUN)

OBS.- Os dados referem-se a produção ocorrida no período agosto/89 a julho/90.

FONTE: Programação Mestre de Produção.

FIGURA
33

COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE ENTRE FAMILIAS DE PRODUTOS

	PRODUTOS	JAN/90	FEV/90	MAR/90	ABR/90
PRODUCAO REALIZADA	LINHA COM CELULA	495.275	514.179	551.060	412.645
	LINHA "B"	63.710	60.814	66.606	63.710
	LINHA "Q"	171.534	156.600	171.534	176.485

	LINHA COM CELULA	LINHA "B"	LINHA "Q"
QUADRO DE LOTACAO	286	92	212
	285	94	222
	286	94	222
	270	89	218

	LINHA COM CELULA	LINHA "B"	LINHA "Q"
QUOCIENTE PECAS/HOMEM	1731,73	692,50	809,12
	1804,14	646,96	705,40
	1926,78	700,57	772,68
	1528,31	715,84	809,56

PRODUCAO MEDIA
DO QUADRIMESTRE

QUOCIENTE MEDIO
NO QUADRIMESTRE

COMPARATIVO DOS
QUOCIENTES

LINHA COM CELULA / / / 493.290 pecas / / / / / 1.747 pc/homem / / / / / 252,82 % / /

LINHA "B" / / / / / 63.710 pecas / / / / / 691 pc/homem / / / / / 100,00 % / /

LINHA "Q" / / / / / 169.038 pecas / / / / / 774 pc/homem / / / / / 112,01 % / /

FONTE: Programacao Mestre de Producao e Planilha de Acompanhamento das Linhas

das células de manufatura estava aceita, restando agora definir-se a forma de melhor realizá-la.

4.7.2.- A sistematização de um projeto de implantação de células de manufatura

De acordo com o definido na elaboração no Anteprojeto do CLAVE, a responsabilidade pelas modificações de métodos, processos e área física caberia à Engenharia Industrial. Com o avanço da utilização das APG e com a solicitação de avaliação do desempenho da célula-piloto, a Engenharia Industrial reuniu-se com a Engenharia de Desenvolvimento de Facas e propôs um Projeto de Implantação de Células de Manufatura. (12)

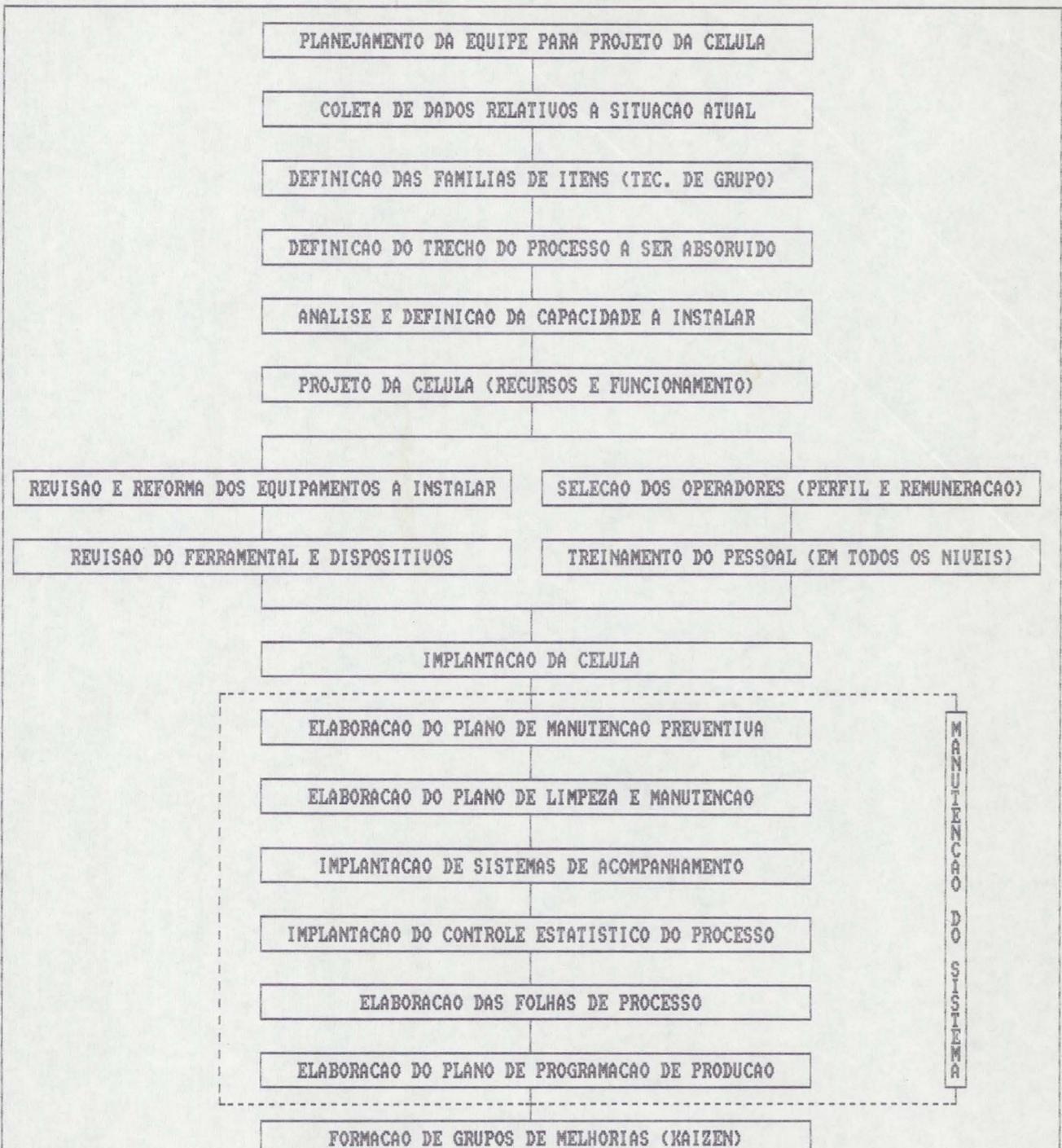
O projeto propunha, entre outras coisas, a formação da equipe para o projeto e uma seqüência a ser observada no processo de criação da célula, conforme a Figura 34 procura demonstrar. Trata-se da primeira tentativa de sistematizar uma rotina de implantação de células de manufatura a qual, apesar de não formalizar claramente os objetivos a que se propunha, formaliza a implantação através de uma equipe multi-setorial e apresenta passo a passo as etapas da metodologia de implantação, detalhando ainda como deve ser feita a coleta de dados, quais são os princípios a serem observados na tecnologia de grupo, etc..

Com a intenção de subsidiar a discussão quanto à validade da implantação de células de manufatura, o projeto apresenta o comparativo entre os produtos fabricados na célula de fabricação e aqueles fabricados na linha de fabricação. Conforme pode ser observado no Quadro 8, o desempenho obtido na célula de manufatura é bem superior ao obtido pelos demais produtos da família. Mesmo considerando que pode, em fun-

FIGURA

34

PLANEJAMENTO DA IMPLANTACAO DAS CELULAS DE MANUFATURA



FONTE: SILVA, G. Z. & GUSMAO, S. L. L. Projeto Celula de Manufatura. (mimeografado)

ção de não ter havido modificações na sistemática de programação, haver ociosidade na capacidade da célula de produção e que os demais produtos da família podem estar utilizando-se desta ociosidade, a comparação com os demais produtos da família, detalhada no Quadro B, ressalta:

- redução de 17,5% no ciclo total de fabricação;
- redução de 76,4% no ciclo de fabricação do acabamento;
- índice de retrabalho em 4,6%, com uma redução de 56,6%; e
- redução de 63% nos índices de sucata.

A partir desta avaliação, e da observação das sensíveis diferenças nos desempenhos, foi proposta a utilização das células de manufatura tanto na área do CLAVE quanto no SIMFlex como um todo. A seguir, detalhar-se-á o projeto de reorganização da área de embalagem de acordo com os conceitos de células de manufatura.

4.7.3.- A fábrica de embalagem

De acordo com o Anteprojeto CLAVE, as definições quanto a métodos, processos e área física caberiam à Engenharia Industrial, em função disto estava contemplada a contratação de um Analista de Métodos e Processos. No entanto, partiu do Planejamento de Produção a sugestão de que o projeto modificasse a organização do Embalamento, acabando com a antiga divisão entre Embalamento-facas e Embalamento-tesouras, pendente desde a unificação das respectivas áreas físicas.

QUADRO
8

COMPARATIVO ENTRE CELULA DE MANUFATURA E PRODUCAO EM LINHA

	PRODUCAO EM LINHA	PRODUCAO EM CELULA	VARIACAO
CICLO DE FABRICACAO	40 DIAS	33,0 DIAS	- 17,5 %
CICLO NO ACABAMENTO	17 DIAS	4,0 DIAS	- 76,4 %
ESTOQUE NO C.T.	6 DIAS	1,2 DIAS	- 80,0 %
RETRABALHO	10,60 %	4,60 %	- 57,0 %
SUCATA	2,32 %	0,86 %	- 63,0 %
PERCURSO TOTAL	80 METROS	28 METROS	- 65,0 %
PRODUTIVIDADE	49 pc/Homem/hora	61 pc/Homem/hora	+ 24,0 %
ABSENTEISMO	13,0 %	4,9 %	- 62,0 %

OBSERVACOES:

- 1.- Não foi possível comparar os dados relativos a manutenção, em virtude da inexistência dos mesmos para os processos de fabricação em linha.
- 2.- Foram iniciados estudos referentes aos tempos de preparação e montagem em todas as máquinas ("set-up"). O objetivo é a redução do "set-up" em, no mínimo, 70%.

FONTE: SILVA, G. Z. & GUSMAO, S. L. L. Projeto Celula de Manufatura. 1990 (mimeografado)

O encaminhamento foi a elaboração, por parte da Engenharia Industrial, de um projeto definindo cinco grupos de produtos no embalamento:

- o de conjuntos;
- o auto-serviço;
- o normal (caixas micropardas);
- o "bulk"; e
- especiais.

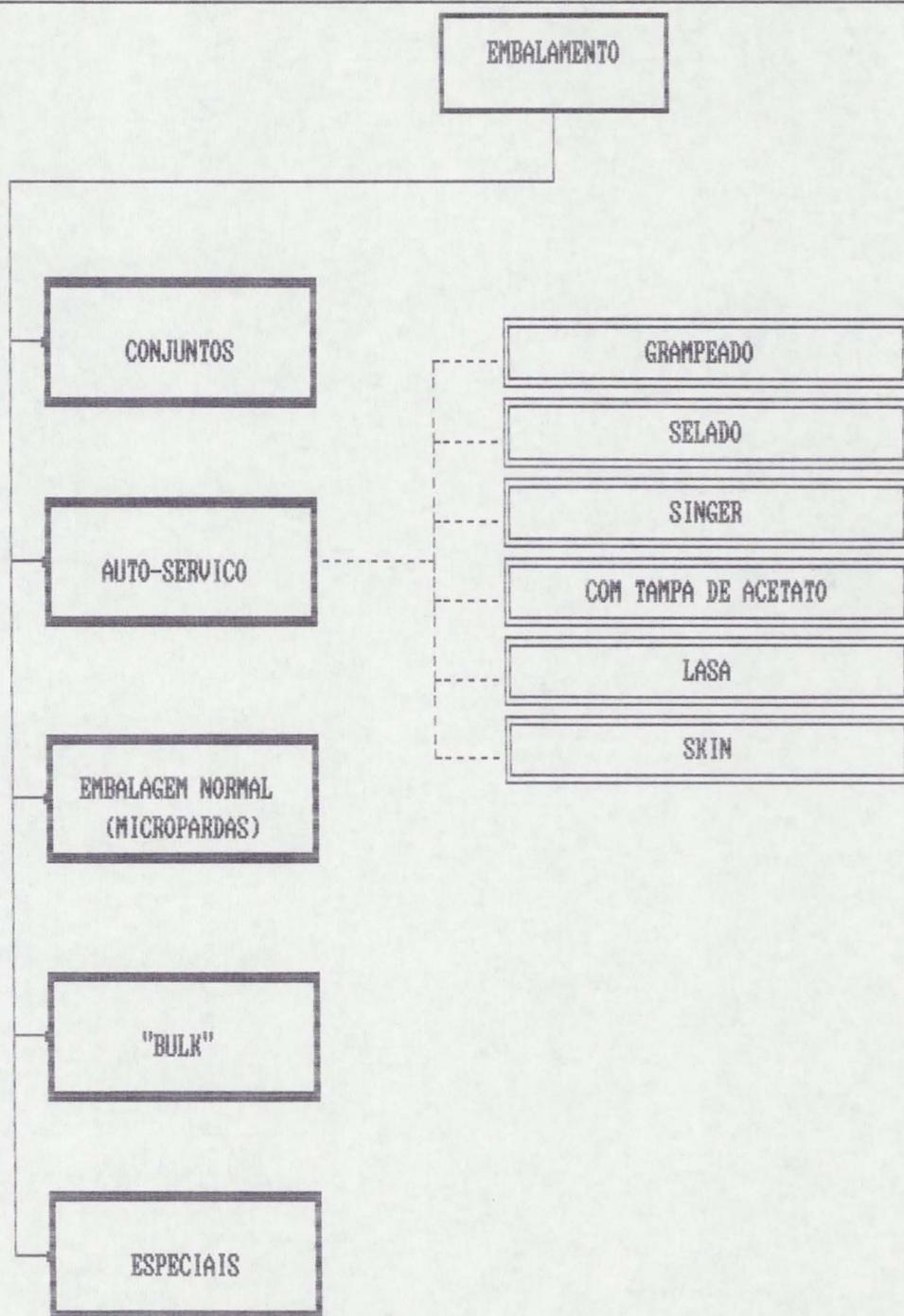
Ficava concebida, assim, uma fábrica de embalamento composta por cinco células. A Figura 35 procura demonstrar esta concepção, bem como as respectivas variações de montagem final no grupo de auto-serviço, definida como primeira célula a ser implantada. A partir desta definição modificava-se radicalmente a organização do chão-de-fábrica no embalamento, estabelecendo inclusive uma dificuldade de comparação de rendimento, na medida em que se propunha a integração de equipamentos e pessoas até então distantes.

Restava iniciar a implantação das células, e neste sentido a dificuldade em obter o aporte de recursos financeiros dificultou o início da implantação.

Uma das APG do Grupo de Operacionalização (ver Anexo 2) determinava a elaboração de um cronograma com as atividades e precedências a serem observadas na modificação da área física. Apesar de realizado, e aprovado na reunião do Grupo Gerencial do Projeto de dezembro/90, uma precedência era básica de ser observada: o aporte de recursos financeiros.

FIGURA
35

OS GRUPOS DA FABRICA DE EMBALAMENTO



Diante desta dificuldade, a opção foi no sentido de iniciar a implantação das células de manufatura naquele grupo que implicasse a mínima necessidade de recursos. Os levantamentos e análises desenvolvidos pela Engenharia Industrial mostraram a possibilidade de criar-se a primeira célula de manufatura no embalamento reagrupando equipamentos e pessoas na área de produtos auto-serviço.

Desta maneira, criou-se a equipe para projeto da célula composta por: (13)

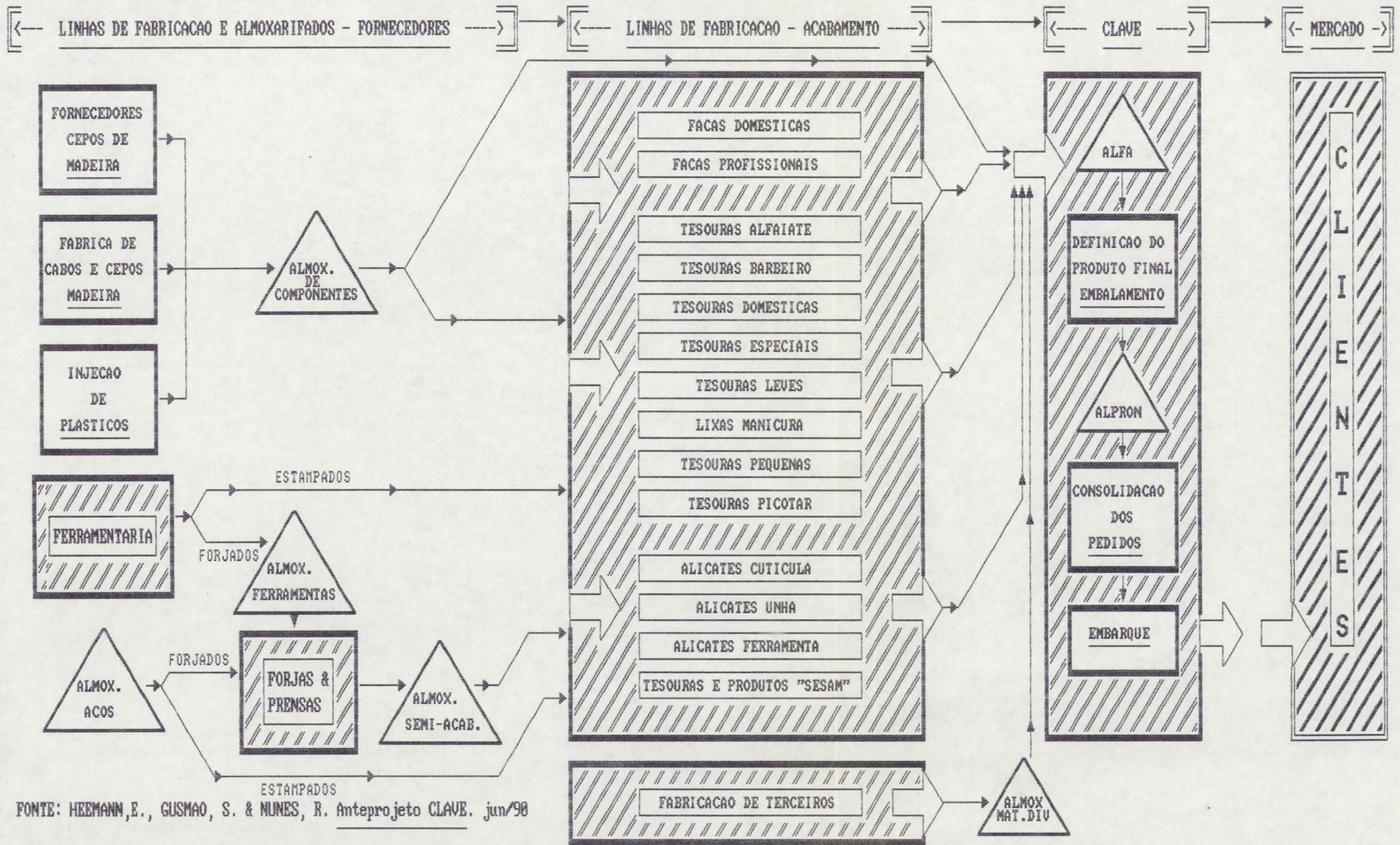
- Gerência de Engenharia Industrial;
- Gerência do Planejamento de Produção;
- Analista de Métodos e Processos da Engenharia Industrial (coordenador do grupo de implantação da célula);
- Chefia do Embalamento;
- Coordenador da Equipe do Projeto CLAVE;
- Representante do setor de Manutenção; e
- Representante do setor de Controle de Qualidade.

Definiram-se as famílias de produtos, conforme demonstrado anteriormente na Figura 35, e obteve-se, a partir da racionalização decorrente da implantação do Kanban de embalagens, área física destinada à instalação da célula. Após estas etapas iniciais, definiu-se o projeto de implantação da célula, demonstrado pela Figura 36, e os diversos fluxos possíveis, conforme pode ser observado no Anexo 6.

Por fim, o cronograma de atividades e precedências do Projeto define trinta e uma atividades necessárias à implantação e estima a conclusão para novembro de 1991. Entre as diversas atividades previstas,

FIGURA 26

DIAGRAMA DO FLUXO PROPOSTO PARA O PROCESSO PRODUTIVO



alguns aspectos devem ser ressaltados:

- há um amplo plano de manutenção previsto para o equipamento;
- equiparação dos salários dos funcionários da célula, de acordo com o princípio do operador multifuncional;
- a elaboração de gabaritos e dispositivos, com o objetivo de reduzir os tempos de "set-up"; e
- um plano de educação e treinamento em todos os níveis do embalamento, preocupação básica na modificação da organização de fábrica, presente desde o início na concepção do CLAVE (ver no Anexo 2 atuação específica nesta área no segundo semestre de 1990).

No tocante à avaliação do desempenho da célula de embalamento auto-serviço, seria prematura realizá-la, na medida em que ela iniciou seu funcionamento em agosto/91 e em novembro/1991 ainda encontrava-se em fase de implantação. No entanto, com base na avaliação feita com a célula-piloto, há expectativas de que, além de uma organização mais eficiente do chão-de-fábrica, haja uma concepção integrada para o Embalamento, à medida em que foi extinta a separação entre auto-serviço de facas e de tesouras reunindo estes produtos em uma célula única.

4.8.- O AMBIENTE JUST-IN-TIME

Este tópico propõe-se a apresentar os principais aspectos na formação do ambiente "Just-in-Time" na empresa. Conforme o capítulo II apresenta, LUBBEN cita os seguintes princípios e metodologias como

"componentes do Just-in-Time":

- Sistema Kanban;
- Controle da Qualidade Total;
- Controle Estatístico do Processo; e
- Tecnologia de Grupo/Manufatura Celular.

Até aqui o trabalho deteve-se na operacionalização do Sistema Kanban e da Manufatura Celular. Cabe, no entanto, discutir o encaminhamento de outros aspectos complementares à viabilização de um ambiente "Just-in-Time".

4.8.1.- Plano de Educação

Tanto a metodologia de implantação de MRPII quanto à de implantação de "Just-in-Time" pressupõem um plano de Educação e Treinamento. Neste sentido, o período entre fevereiro e junho de 1990 foi um período destinado à sensibilização e convencimento da Gerência Geral de Fabricação quanto à conveniência de utilizar-se MRP, MRPII e Kanban conjuntamente. Esta etapa durou até a apresentação do CLAVE.

A proposta de criação do CLAVE contemplava um contínuo plano de educação e treinamento, iniciando com quatro cursos iniciais: MRPII básico, Base de Dados de Manufatura, Just-in-Time/Kanban e Controle de Estoques. Conforme pode ser observado no Anexo 2, houve a participação de 53 pessoas nos cursos de MRPII básico e Just-in-Time/Kanban entre outubro e dezembro de 1990, contando inclusive com 8 pessoas do chão-de-fábrica.

Todo o processo de operacionalização do SIMFlex envolve como etapa inicial a elaboração de um Plano de Educação e Treinamento. A criação da célula de manufatura no embalamento, por exemplo, contemplava o plano apresentado pela Figura 37. Nesta pode ser observada a formalização de dez cursos diferentes envolvendo os funcionários de chão-de-fábrica, a supervisão da célula e os programadores de produção, visando adaptá-los à nova sistemática.

Procurou-se, assim, atingir os diversos níveis organizacionais envolvidos com a operacionalização do SIMFlex, sempre priorizando o chão-de-fábrica.

4.8.2.- Qualidade Total

Um dos ingredientes básicos da constituição de um "Ambiente Just-in-Time" é a Qualidade Total. Independente da discussão se o JIT contém ou está contido na Qualidade Total, é importante salientar que ambos são compatíveis e complementares; logo, cabe analisar alguns aspectos quanto à Qualidade Total.

A qualidade dos produtos sempre foi uma preocupação e um dos orgulhos da empresa. No entanto, com a evolução do conceito, a empresa passou a enfrentar algumas dificuldades para definir o que seja efetivamente qualidade. Assim, no segundo semestre de 1989, a empresa iniciou um processo de reciclagem do seu enfoque de qualidade, através de missão técnica ao Japão e à Coréia do Sul das gerências da área industrial.

No retorno, surgiu um projeto de Qualidade Total, anterior à proposição do SIMFlex e do CLAVE. Durante o período observado, a implan-

FIGURA
37

PROGRAMA DE EDUCACAO E TREINAMENTO DA IMPLANTACAO DA CELULA AUTO-SERVICO

EVENTO

RESPONSAVEL

PARTICIPANTES

QUALIDADE E
PRODUTIVIDADE

ENGENHARIA
INDUSTRIAL

CHEFIA DO EMBALAMENTO
SUPERVISAO DO EMBALAMENTO
FUNCIONARIAS DA CELULA

CONCEITOS DE
CELULA DE MANUF.

ENGENHARIA
INDUSTRIAL

CHEFIA DO EMBALAMENTO
SUPERVISAO DO EMBALAMENTO
FUNCIONARIAS DA CELULA

PROCEDIMENTOS
DE P.C.P.

EQUIPE
CLAVE

FUNCIONARIOS DO PCP

M.R.P. II

EQUIPE
MRP II

CHEFIA DE EMBALAMENTO
SUPERVISAO DO EMBALAMENTO

T.M.S.
BASICO

EQUIPE
MRP II

CHEFIA DO EMBALAMENTO
SUPERVISAO DO EMBALAMENTO
FUNCIONARIAS DA CELULA

ACURACIDADE DAS
INFORMACOES

EQUIPE
CLAVE

FUNCIONARIAS DA CELULA

MANUSEIO DE
TERMINAL

EQUIPE
CLAVE

CHEFIA DO EMBALAMENTO
SUPERVISAO DO EMBALAMENTO
APONTADORES DE PRODUCAO

ORDENS DE
FABRICACAO

EQUIPE
CLAVE

FUNCIONARIAS DA CELULA

CONTAGEM
CICLICA

EQUIPE
CLAVE

FUNCIONARIAS DA CELULA

C.E.P.
BASICO

CONTROLE
DE
QUALIDADE

FUNCIONARIAS DA CELULA

FONTE: HALINSKI, Luiz A. Projeto Celula de Embalamento Auto-Servico. 1991 (mimeografado)

tação do conceito de qualidade total não caminhou na direção dos Círculos de Controle de Qualidade (CCQ), uma vez que a relação entre a empresa e o sindicato dos trabalhadores ainda precisa percorrer uma distância significativa na operacionalização de conceitos participativos.

O Controle Estatístico do Processo (CEP), no entanto, ampliou-se significativamente. É comum observar-se o Gráfico de Pareto da operação no posto de trabalho e sua utilização na identificação das causas dos problemas de qualidade.

Qualidade é um aspecto fundamental à operacionalização do SIMFlex, diante de seu envolvimento com o funcionamento do Sistema Kanban e da Manufatura Celular. No entanto, um plano de Qualidade Total é um processo extenso e complexo o suficiente para um outro trabalho

Assim, em linhas gerais, o SIMFlex propôs e operacionalizou, dentro de algumas restrições contextuais que discute-se no capítulo seguinte, a utilização conjunta de MRPII e Kanban dentro de um ambiente "Just-in-Time".

NOTAS DO CAPÍTULO:

- (1) HEEMANN, Egon F., GUSMÃO, Sérgio L. L. de & NUNES, Rogério da S. Anteprojeto Centro Logístico de Atendimento a Vendas - CLAVE. Porto Alegre, 15 jun. 1990, p.2. (material mimeografado)
- (2) As quarenta e sete sugestões apresentadas pelos participantes foram as seguintes:
1. - ECP - Embalamento Contra Pedido;
 2. - EPNUS - Estoque de Produtos Nus;
 3. - ALEM - Almojarifado de Embalamento;
 4. - APSEM - Almojarifado de Produtos Sem Embalagem;
 5. - ADEM - Almojarifado, Definição, Embalagem e Mercado;
 6. - EPFP - Estoque de Produtos no Fim do Processo;
 7. - PODECAM - Ponto de Definição, Carimbo, Embalagem e Mercado;
 8. - SIAP - Sistema Integrado de Atendimento de Pedidos;

- 9.- CIAP - Centro Integrado de Atendimento de Pedidos;
- 10.- SIFAP - Sistema Integrado e Flexível de Atendimento de Pedidos;
- 11.- SAP - Sistema de Atendimento de Pedidos;
- 12.- CADEX - Centro de Armazenamento, Definição e Expedição;
- 13.- CACEX - Centro de Armazenamento, Carimbo e Expedição;
- 14.- CAPFLEX - Centro de Atendimento de Pedidos Flexível;
- 15.- CAC - Centro de Atendimento ao Cliente;
- 16.- CPP - Centro de Preparação de Pedidos;
- 17.- SPP - Sistema de Preparação de Pedidos;
- 18.- SISRAP - Sistema Rápido de Atendimento de Pedidos;
- 19.- SISFAP - Sistema Flexível de Atendimento de Pedidos;
- 20.- CADIV - Centro de Armazenamento e Definição de Itens Vendáveis;
- 21.- SADIV - Sistema de Armazenamento e Definição de Itens Vendáveis;
- 22.- CAP - Centro de Atendimento de Pedidos;
- 23.- SAP - Sistema de Atendimento de Pedidos;
- 24.- ZAP - Zona de Atendimento de Pedidos;
- 25.- CEDI - Centro de Embalamento e Definição de Itens;
- 26.- CACE - Centro de Armazenamento, Carimbo e Embalamento;
- 27.- APPC - Armazenamento e Produção de Prod. Comercializáveis;
- 28.- PIV - Preparação de Itens de Venda;
- 29.- SIV - Sistema de Itens de Venda;
- 30.- SII - Sistema Integrado de Itens de Venda;
- 31.- CAE - Centro de Armazenamento e Embalamento de Produtos;
- 32.- CADP - Centro de Armazenamento, Definição e Expedição de Produtos;
- 33.- SAV - Sistema de Atendimento de Vendas;
- 34.- CFM - Célula Final de Manufatura;
- 35.- CPIC - Centro de Preparação de Itens Comercializáveis;
- 36.- SAPIC - Sistema de Armazenamento e Preparação de Itens Comercializáveis;
- 37.- CAPIC - Centro de Armazenamento e Preparação de Itens Comercializáveis;
- 38.- CAFE - Centro de Atendimento Flexível do Embarque;
- 39.- CANE - Centro de Atendimento das Necessidades de Embarque;
- 40.- CANV - Centro de Atendimento das Necessidades de Vendas;
- 41.- SANV - Sistema de Atendimento das Necessidades de Vendas;
- 42.- ZIV - Zona dos Itens de Venda;
- 43.- MAC - Matriz de Atendimento ao Cliente;
- 44.- MANC - Matriz de Atendimento das Necessidades do Cliente;
- 45.- CLAC - Centro Logístico de Atendimento ao Cliente;
- 46.- CLAP - Centro Logístico de Atendimento de Pedidos; e
- 47.- CLAVE - Centro Logístico de Atendimento a Vendas.

(3) idem, p.8.

(4) idem, p.9.

(5) idem, p.10.

(6) idem, p.23.

- (7) Segundo Pedro Ron Ceitlin, Presidente do Grupo desde 30 de abril de 1991, o grupo deve faturar US\$ 35,3 milhões no mercado externo em 1991. Deste total, ZIVI S.A. participa com US\$ 26,5 milhões (75,07%), EBERLE S.A. com US\$ 6,5 milhões (18,41%) e HERCULES S.A. com US\$ 2,3 milhões (6,52%).
ZERO HORA. Informe Econômico. Porto Alegre, 11 set. 1991, p.28.
- (8) Segundo o atual Presidente do Grupo, Pedro Ron Ceitlin (Ex-Diretor da Divisão de Comércio Internacional), "... o Grupo ZIVI despeja 35% de sua produção no mercado externo, as tesouras puxam as vendas, com 55% a 60% da receita das exportações totais, seguidas de facas com 25% de faturamento."
ZERO HORA. Zivi Muda Para Ganhar Competitividade. Porto Alegre, 17 jul. 1991, p.24.
- (9) idem, p.24.
Segundo Pedro Ceitlin: "Existia na Zivi a filosofia para atender todos os clientes externos equidistantes, o que resultava numa grande pulverização das vendas".
Segundo o articulista: "Ceitlin introduziu, em 1989, uma política mais enxuta nos principais importadores... Desde então, Ceitlin adotou a prioridade para os mercados externos que apresentam um retorno mais rápido e fecham compras em quantidades superiores." Estas considerações publicadas na imprensa de Porto Alegre, demonstram que, a partir de 1989, a Divisão de Comércio Internacional sofreu profundas modificações, inclusive na "filosofia" de atendimento ao cliente.
- (10) DUARTE, Marcelo da C. Plano de Ação do Controle de Estoques. 24 out. 1988. (material mimeografado)
- (11) ANDRADE FQ, Ivo Vargas de. Procedimentos de Contagem Cíclica. 08 ago. 1988. (material mimeografado)
- (12) SILVA, Geominário Z. da & GUSMÃO, Sérgio L. L. de. Projeto Célula de Manufatura. 1990 (material mimeografado)
- (13) HALINSKI, Luiz Antônio. Projeto Célula de Embalamento Auto-Serviço. jul. 1991. (material mimeografado)

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Nesta etapa final do trabalho busca-se verificar o alcance dos objetivos propostos no encaminhamento da situação-problema, bem como avaliar o desempenho da abordagem proposta e apresentar algumas sugestões para pesquisas futuras.

A situação-problema proposta no Capítulo I é um questionamento quanto à organização do processo produtivo, localizando conceitualmente as diversas técnicas de organização e gerenciamento de produção, identificando suas origens diferenciadas, discutindo a compatibilidade entre Kanban e MRPII e, finalmente, propondo uma abordagem alternativa: o Sistema Integrado de Manufatura Flexível (SIMFlex).

Cabe, portanto, avaliar a compatibilidade da implementação simultânea das técnicas Kanban e MRPII e o encaminhamento do SIMFlex, analisando-se ainda os resultados obtidos. Neste sentido, o trabalho preocupou-se particularmente com:

- a evolução do conceito de Administração da Produção no caso em estudo;
- a implantação do MRP II;
- a implantação do Sistema Kanban;
- a avaliação do desempenho das implantações de manufatura celular;
- outros aspectos do funcionamento em ambiente "Just-in-Time";

5.1.- A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO NA EMPRESA

O capítulo III procurou apresentar a necessidade da empresa modificar seu enfoque de Administração da Produção. O caminho percorrido pela empresa partiu de uma administração altamente centralizada no poder dos "mestres de produção" e de conceitos tradicionais de produção, onde o "disponível para a venda" é sintomático.

O acirramento da competição no mercado questionou este enfoque, principalmente na crise recessiva de 1981/2, e a alternativa adotada foi a tentativa de implantação de MRP II. A opção da empresa foi, dentre as diversas alternativas disponíveis, aquela de implantação mais complexa.

Diante dos percalços com a implantação do MRP II, surgiram tentativas de viabilização do "Just-in-Time". Tais tentativas, ao competir com recursos destinados ao MRP II, criaram um clima de competição entre "Just-in-Time" e MRP II na empresa.

É neste contexto que surge a proposta do SIMFlex, propondo uma concepção de Administração da Produção que utiliza MRP II e Kanban simultaneamente, propõe a produção sob encomenda, procura flexibilizar a estrutura produtiva e utiliza os conceitos de Qualidade Total

nos processos e produtos da empresa. Assim, os principais efeitos da introdução do SIMFlex na empresa foram:

- a proposição e aplicação de uma sistemática que unisse as implantações de Kanban e MRPII, minimizando o confronto político interno entre estas correntes; e
- a elaboração de um Plano Diretor de Desenvolvimento Industrial (PDDI) definindo os principais aspectos e conceitos de manufatura (ou seja, o ambiente "Just-in-Time") que devem ser observados no triênio 1991/3.

A elaboração de um PDDI formaliza o "Just-in-Time" como o princípio de Gerenciamento de Produção assumido pela empresa, definindo-o como um "Sistema de Manufatura" que utiliza as seguintes técnicas:

- Células de Manufatura;
- Manutenção Produtiva Total (TPM);
- Operador Multifuncional;
- Troca Rápida de Ferramentas e Dispositivos (STR);
- Manufacturing Resources Planning (MRPII); e
- Kanban.

Assim, o Plano Diretor de Desenvolvimento Industrial da empresa assume entre suas prioridades para 1991/3 a utilização conjunta de Células de Manufatura, MRPII e Kanban. Levando-se em conta que a proposta do SIMFlex baseia-se na utilização conjunta destas técnicas, é um sintoma de que pelo menos o convencimento foi bem sucedido. Cabe, no entanto, em trabalhos posteriores, detalhar e analisar a efetiva operacionalização destas técnicas.

5.2.- A IMPLANTAÇÃO DO MRPII

A operacionalização do MRPII não alcançou o estágio definido inicialmente na proposta do SIMFlex por alguns motivos principais.

Em primeiro lugar a questão política: um longo caminho de negociações entre a Gerência de Informática, Gerência de Planejamento de Produção e Equipe MRPII teve que ser percorrido. Este percurso retardou, inclusive, a apresentação do Anteprojeto CLAVE e o cronograma do SIMFlex na medida em que a inclusão do MRPII dependia deste encaminhamento.

Em segundo lugar, como o MRPII envolve diversas áreas da empresa, e diante da paralisação da implantação há dois anos, havia muitas pendências por solucionar. Assim, retomar uma implantação paralisada foi mais difícil do que iniciar qualquer outra atividade proposta. A maior parte das atividades desenvolvidas na implantação do MRPII iniciou retomando atividades incompletas ou inacabadas o que, diante do porte e da complexidade do processo produtivo da empresa, representou um tempo precioso à operacionalização do MRPII no SIMFlex.

Em terceiro lugar, a formalização de procedimentos proporcionada e exigida pelo MRPII ainda carece de melhor definição. O Banco de Dados de Engenharia (MDB), por exemplo, compartilhado entre Engenharia e Materiais, é uma fonte geradora de freqüentes problemas de estrutura de produtos. De uma maneira geral, o fluxo de informações precisa ser redefinido levando em consideração principalmente sua formalização e a agilização. Este é um trabalho complexo, de médio a longo prazos, mas que deveria estar em um estágio bem mais avançado numa empresa que está envolvida com o MRPII a sete ou oito anos.

Por fim, a operacionalização do pacote computacional deveria ser analisada com cuidado. Ao optar pelo TMSII a empresa verificou a opinião que os usuários dos diversos pacotes computacionais tinham quanto ao desempenho do fornecedor e do "software". Hoje, há 22 usuários do TMSII no Brasil, entre os quais a Casa da Moeda, e existe o Grupo de Usuários TMSII (GUT), uma associação de empresas usuárias que reúne-se periodicamente para discutir aspectos da operacionalidade do sistema. Chama a atenção, no entanto, que uma pendência tão antiga como a quantidade de aplicação na estrutura de produtos não tenha sido resolvida através do GUT.

Assim, implantar MRPII foi percorrer um caminho muito longo em um tempo muito curto. Completar o controle de estoques de produtos prontos, acertar o cadastro de itens e permitir a entrada de pedidos foram etapas importantes, mas não possibilitaram a verificação da viabilidade de sua utilização simultânea com o Kanban.

Cabe, em futuras pesquisas, detalhar o histórico da operacionalização do MRPII na HERCULES S.A. - Fábrica de Talheres, e acompanhar a continuação da implementação na ZIVI S.A. - Cutelaria.

5.3.- A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA KANBAN

A implantação do Sistema Kanban na Zivi apresentou resultados especialmente no estoque de embalagens. Conforme está apresentado no Capítulo IV, houve uma sensível redução no estoque de embalagens micropardas, a introdução do conceito de produção puxada no embalamento, uma significativa padronização de materiais e a proposição de um Kanban na distribuição.

A definição do piloto da implantação de um Sistema Kanban, levando em consideração aspectos mercadológicos, utilizando-se de um Sistema com um cartão de movimentação, apresentou uma redução de 41,23% do estoque de embalagens micropardas em 90 dias de acompanhamento. Este resultado aponta, em primeiro lugar, para o desperdício existente na rotina de suprimento e controle da utilização do estoque de embalagens, o que oportunizou o surgimento de resultados em prazo imediato. Em segundo lugar, demonstra a eficácia do Kanban como mecanismo de combate às perdas, particularmente as perdas relativas a estoques.

Introduzir o conceito de produção puxada no embalamento envolveu um processo educacional, previsto na apresentação do Anteprojeto CLAVE, de forma a viabilizar operacionalmente às pessoas envolvidas trabalharem com este conceito. Neste sentido, a utilização do Relatório TMSR781, desenvolvido internamente na empresa, serviu para criar o hábito de diariamente consultar-se a lista de pedidos pendentes, substituindo o hábito de consultar o programa de produção. A principal dificuldade à sedimentação do embalamento contra pedido é a disponibilidade dos materiais, que a consolidação do ALFA e uma atuação efetiva do PPCP no sentido de colocar os produtos destinados ao mercado externo à disposição no início do mês poderiam solucionar. A própria utilização do relatório TMSR781 apresentou problemas, à medida em que o estágio da implantação do MRPII não contemplava os pedidos do mercado externo.

Tanto nas embalagens micropardas como nas caixas de embarque, houve uma preocupação em padronizar materiais, com resultados significativos. O número de opções de caixas micropardas reduziu-se em 42%, e nas caixas de expedição identificou-se a possibilidade de reduzir-se em até 75%.

Quanto ao Kanban de distribuição, chamado de Kanban das filiais, foi uma proposta que não foi detalhada o suficiente, à medida em que alguns requisitos precisavam ser alcançados, tais como a conclusão da padronização de caixas de embarque e a definição da quantidade padronizada de produtos por caixa e por pedido (ou múltiplos).

Cabe, portanto, analisar a possibilidade de propor o funcionamento de um Sistema Kanban com dois cartões e uma avaliação mais prolongada dos efeitos da adoção do Sistema. O conceito de produção puxada necessita de reforço educacional, principalmente no PPGP, para sedimentar a sistemática de funcionamento do embalamento. No tocante à padronização de caixas os resultados atingidos neste espaço de tempo foram auspiciosos. No entanto, ela deve ser visualizada como um processo contínuo onde esta diversificação de materiais pode ser reduzida. Quanto ao Kanban de distribuição, deve futuramente ser formalizada uma proposta para sua operacionalização.

5.4.- A AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS IMPLANTAÇÕES DE MANUFATURA CELULAR

O estudo do arranjo físico industrial da empresa mostrou três concepções distintas de organização de fábrica:

- Leiaute por processo - utilizado até 1985, aproximadamente;
- Leiaute em linha - empregado no período 1985/90;
- Leiaute celular - implantação-piloto em 1988 e aprovação a partir de 1990.

A Figura 38 compara os resultados obtidos pelos três tipos de leiaute na empresa, a partir da avaliação da célula-piloto e dos primeiros resultados obtidos na célula do embalagem. Nela pode ser observado que, considerando o leiaute por processo como base (100%), a distância percorrida, por exemplo, pelos materiais na manufatura celular representam 1,4% da distância percorrida antes de 1985, assim como o rendimento da mão-de-obra representa um acréscimo de 577,77% sobre o do leiaute por processo, o que caracteriza significativas modificações nos desempenhos ao longo do tempo.

Quanto à utilização do operador multifuncional, a célula auto-serviço funciona utilizando este conceito em suas treze funcionárias. A Figura 39 apresenta este esquema de rodízio de pessoal entre as operadoras. Conforme pode ser observado, além da coordenação, o rodízio também inclui as atividades de limpeza do local de trabalho.

A avaliação das modificações do rendimento da mão-de-obra, especificamente na célula, bem como as modificações na capacidade do embalagem, devem ser analisadas em trabalhos posteriores.

5.5.- OUTROS ASPECTOS DO FUNCIONAMENTO EM AMBIENTE "JUST-IN-TIME"

Além dos aspectos de embalagem contra pedido, Kanban e célula de manufatura, comentados anteriormente, houve a sistematização do Controle Estatístico do Processo (CEP) em diversos estágios de produção, assim como a utilização da Administração Participativa, da Contagem Cíclica de estoques, da Análise de Valor e do Plano de Educação.

FIGURA
38

COMPARATIVO ENTRE LEIAUTE POR PROCESSO, EM
EM LINHA E EM CELULA EM ZIVI S/A

	LEIAUTE POR PROCESSO	LEIAUTE EM LINHA	CELULA DE MANUFATURA
CICLO DE FABRICACAO	70 DIAS (100%)	40 DIAS (57,14%)	33 DIAS (47,14%)
ESTOQUE MEDIO ENTRE OPERACOES	12 DIAS (100%)	6 DIAS (50%)	1,2 DIAS (10%)
INDICE DE RETRABALHO	30% DAS PECAS (100%)	10,6% DAS PECAS (35,33%)	4,6% DAS PECAS (15,33%)
INDICE DE SUCATA	4% DAS PECAS (100%)	2,32% DAS PECAS (58%)	0,86% DAS PECAS (21,5%)
DISTANCIA MEDIA PERCORRIDA	2.000 m (100%)	80 m (4%)	28 m (1,4%)
RENDIMENTO DA MAO-DE-OBRA	9 pc/H/h (100%)	49 pc/H/h (444,44%)	61 pc/H/h (577,77%)
AUSENTISMO	37,5% (100%)	13% (34,66%)	4,9% (13,07%)

FIGURA

39

OPERADORAS MULTIFUNCAIONAIS NA CELULA AUTO-SERVICO: ATRIBUICOES FUNCIONAIS

	COORDENACAO	MAQUINA BLISTER	GUILHOTINA	GRAMPEADORA SELADORA	MAQUINA DE COLA	SERIGRAFIA	LIMPEZA
1	AMELIA	ENELITA IARA	MARIA MARILETE	ZENIR SALETE OTILIA	VALERIA	NORMA VERA	MARILETE MARIA
2	ENELITA	MARIA MARILETE	NORMA OTILIA	VALERIA VERA ZENIR	IARA	AMELIA SALETE	OTILIA NORMA
3	IARA	NORMA OTILIA	VALERIA SALETE	AMELIA MARIA ENELITA	VERA	MARILETE ZENIR	SALETE VALERIA
4	MARIA	SALETE VALERIA	ZENIR VERA	IARA MARILETE NORMA	AMELIA	OTILIA ENELITA	VERA ZENIR
5	MARILETE	ZENIR VERA	AMELIA ENELITA	OTILIA SALETE VALERIA	NORMA	IARA MARIA	ENELITA AMELIA
6	NORMA	AMELIA ENELITA	IARA MARIA	VERA ZENIR MARILETE	SALETE	VALERIA OTILIA	MARIA IARA
7	OTILIA	IARA MARIA	MARILETE NORMA	AMELIA ENELITA SALETE	ZENIR	VERA VALERIA	NORMA MARILETE
8	SALETE	MARILETE NORMA	OTILIA VALERIA	IARA MARIA VERA	ENELITA	ZENIR AMELIA	VALERIA OTILIA
9	VALERIA	OTILIA SALETE	VERA ZENIR	MARILETE NORMA AMELIA	MARIA	ENELITA IARA	ZENIR VERA
10	VERA	VALERIA ZENIR	SALETE AMELIA	OTILIA ENELITA IARA	MARILETE	MARIA NORMA	AMELIA SALETE
11	ZENIR	VERA AMELIA	ENELITA IARA	VALERIA NORMA MARIA	OTILIA	SALETE MARILETE	IARA ENELITA

Qualidade é uma preocupação definida através de projeto específico no PDDI. No âmbito do embalamento, houve a preocupação com a introdução do CEP desde o início do projeto de criação da célula, contemplando-o no Plano de Educação e Treinamento. O principal resultado do emprego do CEP no embalamento, durante a implantação da célula, foi a identificação de problemas nos fornecedores de embalagem. A empresa trabalha, basicamente, com dois fornecedores de caixas de papelão, e através do CEP foi possível identificar que 89,97% dos defeitos com embalagens, no mês de setembro de 1991, são associadas a um dos fornecedores, e apenas 10,03% ao outro. Com este resultado, até então desconhecido, é possível redirecionar as políticas de fornecimento para a empresa, o que ainda está sendo diagnosticado com mais precisão para propor um novo posicionamento na relação com os fornecedores.

Tanto a implantação do MRPII quanto a implantação de Kanban exigem um Plano de Educação contínuo e em todos os níveis. Este cuidado de trabalhar o conceito e seus objetivos antes de aplicar a técnica, oportunizou que pessoas, principalmente do chão-de-fábrica, contribuissem com sugestões que, muitas vezes, foram aceitas. A lógica japonesa de que as pessoas mais próximas do problema estão mais próximas da solução, funcionou, neste caso, através do Plano de Educação.

Quanto à **Administração Participativa** através dos Grupos de Operacionalização e Gerencial, foi uma das que melhores resultados apresentou. Observou-se, também, uma certa predisposição política de algumas médias gerências em obstaculizar o andamento do projeto, o qual foi contornado através dos esforços de um funcionário subalterno engajado na execução, e isto em mais de uma ocasião e com mais de um gerente. No entanto, esta operacionalização requer tempo até que haja o entrosamento que define um grupo. A própria utilização do

"Brainwriting" favoreceu a coesão, mas não favoreceu o cumprimento de prazos. Mas, enfim, construir um ambiente é um processo demorado.

Qualquer tempo de paralisação é perda e deve ser eliminado. A partir deste princípio, a utilização da Contagem Cíclica eliminou a necessidade do ALPRON cessar as movimentações de materiais três dias por mês. A definição de alguns procedimentos e a utilização do critério da Curva ABC para os materiais eliminaram os três dias úteis de paralisação, além de aumentarem a confiabilidade dos estoques durante todo o restante do mês.

A Análise de Valor propiciou uma racionalização do catálogo de produtos ofertados pela empresa e a conseqüente priorização dos produtos em função do faturamento e das margens de contribuição, favorecendo a padronização de materiais.

Nota-se, enfim, que o SIMFlex baseia-se fundamentalmente na utilização do Kanban, em função da programação e do ordenamento que propõe ao processo produtivo, do MRPII, por sua capacidade de planejamento de médio e longo prazos, e da Manufatura Celular, por sua contribuição à lógica de eliminação de desperdícios.

Este posicionamento não exclui, no entanto, a utilização de qualquer outra técnica que contribua para o conceito de que produção deve agregar valor, eliminando perdas e flexibilizando-se às oscilações do mercado. Por isso, conceitos como Administração Participativa, Análise de Valor, Qualidade Total e Contagem Cíclica, entre outros, foram e devem ser utilizados na medida em sejam oportunos e convenientes à situação particular trabalhada.

Quanto ao SIMFlex, pareceu uma alternativa viável de abordagem para empresas que:

- possuem uma grande derivação de produtos na montagem final, dificultando a utilização do MRP clássico;
- possuem sazonalidade na demanda por seus produtos, dificultando a utilização do Sistema Kanban;
- não possuem uma sistemática de identificação de desperdícios, na medida em que o SIMFlex demonstrou ser eficiente na localização e no combate às perdas do processo produtivo.

Finalmente, é importante destacar-se que a implementação ocorreu em 1990, em meio a uma etapa de instabilidade econômica e de economia recessiva no Brasil. Logo, levando-se em conta ainda que durante o estudo não houve aporte de recursos financeiros por parte da empresa, pode-se concluir que os resultados obtidos foram, mais do que satisfatórios, auspiciosos.

5.6.- RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

A partir dos resultados deste trabalho, algumas outras pesquisas podem ser desenvolvidas na empresa. Em primeiro lugar, a implantação proposta não está concluída, cabendo futuramente um estudo que discuta todos os aspectos envolvidos na implantação do SIMFlex, de forma a confirmar ou retificar estas conclusões preliminares.

Outra recomendação de estudo a ser feita é quanto à análise do impacto desta implantação sobre a estrutura de custos da empresa. Apesar da participação de um representante do Setor de Custos da empresa no projeto e da análise preliminar da interface produção-custos-vendas, o impacto da implantação do MRPII, da Manufatura Celular e do Kanban na estrutura de custos da empresa não foi avaliada. No

caso em questão, um estudo que detalhe as rotinas de custeio de produtos e as diversas interfaces organizacionais parece oportuno e necessário.

No tocante à Manufatura Celular, o trabalho apresenta a avaliação da implantação em apenas duas células. Poder-se-ia, então, analisar a oportunidade de elaboração de um projeto expandindo sua utilização aos demais grupos de produtos da empresa.

Quanto à empresa, uma série de dados históricos não estavam disponíveis, o que provocou uma reflexão quanto à sistemática de controles que ela adota. Um trabalho posterior pode ater-se em discutir e propor rotinas de controle que permitam a comparação entre as situações inicial e final dos projetos implantados na empresa, dificuldade que acompanhou diversos estágios deste trabalho.

Por fim, cabe a tentativa de generalizar o SIMFlex para outras empresas. Neste sentido, as demais empresas do grupo poderiam ser extremamente úteis a este propósito, na medida em que várias delas passaram por implantações de MRPII, de Kanban, de Contagem Cíclica, de Manufatura Celular, entre outros conceitos aqui aplicados.

BIBLIOGRAFIA

6.1.- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE Fº, Ivo V. Procedimentos de Contagem Cíclica. Porto Alegre, 08 ago. 1988. (material mimeografado)
- ANTUNES JR., J. A. V., KLIEMANN NETO, F. J. & FENSTERSEIFER, J. E. Considerações Críticas sobre a Evolução das Filosofias de Administração da Produção: do "Just-in-Case" ao "Just-in-Time". In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo, jul/set. 1989, pp.49-63.
- BRITO, R. G. F. A. & PAROLIN, J. E. Planejamento, Programação e Controle da Produção. São Paulo, IMAM, 1988.
- DUARTE, Marcelo da C. Plano de Ação do Controle de Estoques. Porto Alegre, 24 out. 1988. (material mimeografado)
- DUEÑAS ERIZ, A. PCP - Visão Atual, Comentários e Sugestões. Porto Alegre, 1987. (material mimeografado)
- DUEÑAS ERIZ, A., GARBIN, R., HEEMANN, E. F., HOCHMAN, N., KELLER, N. F. & MENEZES, M. Anteprojeto do Sistema Industrial. Porto Alegre, fev. 1984. (material mimeografado)
- FULLMANN, G., RITZMAN, L., KRAJEWSKI, L. MACHADO, M. & MOURA, R. A. MRP, MRPII, MRPIII (MRPII + JIT/KANBAN) e GDR. São Paulo, IMAM, 1989.

- GODDARD, W. E. Just-in-Time: Surviving by Breaking Tradition. New York, Oliver Wight Limited Publications Inc., 1986.
- GROOVER, M. P. Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall Inc. 1987.
- HALINSKI, L. A. Projeto Célula de Embalamento Auto-Serviço. Porto Alegre, jul. 1991. (material mimeografado)
- HEEMANN, E. F., GUSMÃO, S. L. L. & NUNES, R. da S. Anteprojeto Centro Logístico de Atendimento a Vendas - CLAVE. Porto Alegre, 15 de jun. 1990. (material mimeografado)
- HUTHER, W. H. A Management Guide to MRPII: Manufacturing Resource Planning. In: Management Review. New York, American Management Association Membership Publications Division, Vol. 72, nº 06, jun. 1983.
- LUBBEN, R. Just-in-Time: uma Estratégia Avançada de Produção. São Paulo, Makron Books, 1989.
- MONDEN, Yasuhiro. Produção sem Estoques: uma Abordagem Prática ao Sistema de Produção Toyota. São Paulo, IMAM, 1984.
- MONKS, J. G. Administração da Produção. São Paulo, Makron Books, 1987.

MOURA, R. A. Kanban - A Simplicidade do Controle da Produção. São Paulo, IMAM, 1989.

----- . A Implantação do Sistema Kanban. In: Revista IPESI: Metal-Mecânica. São Paulo, EBID - Editora Páginas Amarelas Ltda., nº 189, set/out. 1990, pp. 49-60.

----- . Movimentação de Materias mais Racional com Manufatura Celular. In: Revista Máquinas e Metais. São Paulo, Aranda Editora Técnica Ltda., nº 296, set. 1990, pp.42-55.

NUNES, R. da S. Estudo de Tempos: Análise e Organização. Trabalho de Conclusão dos Cursos de Administração Pública e de Empresas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1985.

SCHONBERGER, R. J. Fabricação Classe Universal: As Lições de Simplicidade Aplicadas. São Paulo, Pioneira, 1988.

----- . Técnicas Industriais Japonesas: Nove Lições Ocultas sobre a Simplicidade. São Paulo, Pioneira, 1988.

SILVA, G. Z. & GUSMÃO, S. L. L. Projeto Célula de Manufatura. Porto Alegre, 1990. (material mimeografado)

SUCUPIRA, C. MRP - Planejamento das Necessidades de Materiais. Porto Alegre, 1986. (material mimeografado)

TORRI, F. A Jibóia Consegue Levantar Vão. In: Revista Exame. São Paulo, Editora Abril S.A., 30 nov. 1988, pp.58-9.

WIGHT, O. W. Manufacturing Resource Planning: MRPII. New York, Oliver Wight Limited Publications, 1984.

YUKI, M. Uma Metodologia de Implantação de Técnicas e Filosofias Japonesas na Gestão de Empresas Brasileiras. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1988.

ZERO HORA. Zivi Muda para Ganhar Competitividade. Porto Alegre, Zero Hora Editora Jornalística S.A., 17 jul. 1991, p.24.

_____. Informe Econômico. Porto Alegre, Zero Editora Jornalística S.A., 11 set. 1991, p.28.

6.2.- BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AUDY, J. L. N. Análise das Metodologias de Análise e Projeto para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas MRPII. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1991.

BASTOS, R. M. Sistemas de Planejamento das Necessidade de Materiais e Recursos de Manufatura: MRP e MRPII. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1988.

BOWERSOX, D.J., CLOSS, D.J. & HELFERICH, O.K. Logistical Management. New York, Mac Millan, 1986.

- CAMPOS, D. F. OPT: Um Complemento ao MRP. Anais do X ENEGEP, 1990.
- CARDOSO, O. R. Indicativos da Realidade de PCP nas Empresas. Anais do XIII ENANPAD, 1989.
- CSILLAG, M. Análise de Valor. São Paulo, Atlas, 1988.
- FEIGENBAUM, A.V. Total Quality Control. New York, McGraw-Hill, 1961.
- FENSTERSEIFER, J. E. & BASTOS, R. M. A Implantação de Sistemas MRP nas Grandes Empresas Industriais. Anais do XII ENANPAD, 1988.
- . O Grau de Informatização dos Sistemas de Gestão de Produção das Grandes Empresas Industriais no Brasil. Revista de Administração de Empresas, Jul-set 1988, São Paulo, pp.29-42.
- HALL, Robert W. Excelência na Manufatura. São Paulo, IMAM, 1988.
- HALL, Richard. Organizações: Estrutura e Processos. Rio de Janeiro, Prentice-Hall, 1984.
- HEMSLEY, James. Organizações Matriciais no Brasil. Rio de Janeiro, COPPEAD, 1976. (material mimeografado)
- HRADESKI, J. L. Aperfeiçoamento da Qualidade e da Produtividade. São Paulo, Makron Books, 1989.

ISHIKAWA, Kaoru. TQC - Total Quality Control: Estratégia e Administração da Qualidade. São Paulo, IM & C Internacional, 1986.

JAPAN MANAGEMENT ASSOCIATION. Produtividade e Qualidade no Piso de Fábrica. São Paulo, IMAM, 1989.

JURAN, J.M. Quality Control Handbook. New York, McGraw-Hill, 1979.

KARMARKAR, U. Getting Control of Just-in-Time. In: Harvard Business Review, september-october 1989, pp.122-131.

KLIEMANN NETO, F.J., ANTUNES JR., J.A.V, & LIMA, Irê. Reorganização da Produção pela Utilização da Filosofia Justo-a-Tempo: o Caso do Setor Metal-Mecânico do Estado do Rio Grande do Sul. (material mimeografado)

LAPASSADE, Georges. Grupos, Organizações e Instituições. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1977.

MINTZBERG, H. Structure in Fives: Designing Effective Organizations. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1983.

MONTENEGRO, E.F. & BARROS, J.P.D. Gerenciando em Ambiente de Mudança. São Paulo, Makron Books, 1988.

NUNES, R. da S. Compatibilização Kanban/MRPII em Ambiente Just-in-Time. Anais do XIV ENANPAD, 1990.

RODRIGUES, L. H. & SCHARDONG Fe, S. Planejamento dos Recursos de Manufatura - MRPII: Apresentação/Comentários. Anais do XIII ENANPAD, 1989.

RUAS, R., ANTUNES JR., J. A. V. & ROESE, M. Organização da Produção, "Modelo Japonês" e Gestão da Força de Trabalho no Brasil. CREDAL/CNRS, Paris, 1990.

SACOMANO, José B. & RESENDE, M de O. Análise da Evolução do Planejamento e Controle da Produção com a Introdução de Sistemas MRP e JII. Anais do XI ENEGEP, 1991.

SALVANY, M.A. & BOSCARIOLLI, N. Just-in-Time: Na Prática, uma Experiência bem Sucedida. (material mimeografado)

SEPEHRI, Mehran. Just-in-Time, Not Just-in-Japan: Case Studies of American Pioneers in JIT Implementation. Washington, American Production and Inventory Control Society, 1986.

SHINGO, Shigeo. Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint. Tokyo, Japan Management Association, 1989.

SCHROEDER, R. G. Operations Management: Decision Making in the Operations Function. New York, McGraw-Hill, 1985.

SELIG, P. M. & KLIEMANN NETO, F. J. Análise de Valor: Proposta de um Metodologia de Mensuração de Custos. Anais do XII ENANPAD, 1988.

A N E X O 1

TÉCNICA BRAINWRITING

- GRUPO PILOTO

Participantes:

Gerência do Depto. de Planejamento da Produção

Gerência de Engenharia Industrial

Chefia da Programação de Facas

Chefia da Programação de Tesouras

Analista de Projetos

Programador de Produção do Embalamento

IDÉIAS APRESENTADAS:**I.- Convencimento/Envolvimento**

- 1.- Apresentação do projeto CLAVE aos funcionários da empresa
- 2.- Integração de todas as áreas envolvidas, bem como esclarecimento quanto aos objetivos do programa, mostrando os benefícios a serem atingidos com as melhorias.
- 3.- Estabelecimento de um compromisso das pessoas envolvidas com a qualidade do projeto.
- 4.- Marcar reuniões periódicas para o acompanhamento da implantação do projeto.
- 5.- Maior entrosamento entre as áreas envolvidas.
- 6.- Desenvolver uma política de motivação, investindo no elemento humano.
- 7.- Eliminar vícios antigos, em paralelo ao andamento do projeto.
- 8.- Não fugir aos objetivos do projeto para atender a objetivos específicos.
- 9.- Enxergar a empresa como um todo, contemplando as dificuldades e necessidades das diversas áreas.
- 10.- Evitar o afastamento das pessoas envolvidas.
- 11.- Aprovar o projeto.
- 12.- Desenvolver apresentação áudio-visual para a empresa e divulgar a integração MRP/Just-in-Time.
- 13.- Demonstrar resultados obtidos em outras empresas com projetos idênticos a este.
- 14.- Convencer quanto ao retorno do investimento e mostrar que não é uma solução provisória para motivar os demais envolvidos.
- 15.- Envolver área comercial (Nacional e Exportação) na implantação do Projeto.
- 16.- Convencer áreas comerciais da importância de um número menor de embalagens, unificar.
- 17.- Criar uma expectativa quanto aos resultados, mas mostrar que há um período de ajuste necessário.
- 18.- Envolver chefias da área do CLAVE com o Projeto.

II.- Treinamento/Educação

- 1.- Montar plano de educação para todos os níveis, dos gerentes ao embalador.
- 2.- Treinamento básico na expedição, a fim de agilizar o atendimento de pedidos.
- 3.- Treinamento na área administrativa envolvida com o projeto dentro da fábrica, a fim de conhecer basicamente o produto.
- 4.- Treinamento na área de PCM, quanto às técnicas de administração de materiais (MRP e reposição).
- 5.- Desenvolver programa de formação de operadores polivalentes (mão-de-obra flexível).
- 6.- Definição da seleção, política salarial e mão-de-obra necessária à área de abrangência do CLAVE.
- 7.- Preparação de instrutores e definição do conteúdo a ser apresentado no treinamento das pessoas.
- 8.- Aprovar verba para treinamento, que deve ser contínuo.
- 9.- Mudar mentalidade do pessoal que trabalha hoje no embalamento.
- 10.- Treinamento do pessoal do PCP, principalmente programadores.
- 11.- Apresentar aos Gerentes, Chefes de Linha e Supervisores da fábrica a metodologia do CLAVE.
- 12.- Treinamento do pessoal do CLAVE para a nova estrutura e nova metodologia.
- 13.- Curso para os que trabalharão em terminais e micro-computadores.
- 14.- Trabalhar os conceitos MRPII, Kanban, Just-in-Time, CLAVE...com as pessoas envolvidas na implantação do CLAVE.
- 15.- Motivar o pessoal do chão-de-fábrica.
- 16.- Combater o mito de não se sentar diante de um terminal de computador, a informação "on-line" é um dissipador de "feudos".

III.- Qualidade

- 1.- Definição de um único padrão de qualidade para toda a empresa, extinguindo a diferença entre Nacional e Exportação e entre primeira e segunda qualidade.
- 2.- Implantação do TQC no Projeto CLAVE.
- 3.- Implantar controle de qualidade na entrada de todos os materiais que possam se enquadrar como componentes, embalagem pri-

mária e secundária.

- 4.- Implementação do CEP em todo o processo de embalagem.
- 5.- Melhorar a qualidade do ciclo de informações na manufatura:
Vendas ---> PCP ---> Fábrica ---> Custos ---> Embalamento.
- 6.- Buscar qualidade assegurada nas operações de estoque e movimentação.

IV.- Marketing

- 1.- Adequar a política de estoques do CLAVE à estratégia de Marketing da empresa (promoções, lançamentos...).
- 2.- Integração da área de Marketing com Suprimentos na padronização e desenvolvimento de novas embalagens.
- 3.- Desenvolver estudos através da área de Marketing para melhorar a previsão de vendas.

V.- Requisitos

- 1.- Definir limites de atuação para cada área envolvida na implantação.
- 2.- Discutir a implantação de um protótipo.
- 3.- Estabelecer política de estoques para os itens da área do CLAVE.
- 4.- Criar parâmetros para medir a eficiência do CLAVE.
- 5.- Avaliar a situação do estoque de itens primários e finais no momento zero a fim de medir os ganhos.
- 6.- Resolver a questão ATRASADO x PREVISÃO x VENDA DO MÊS.
- 7.- Definir uma política de embalagem (ordens e "picking-list") para os primeiros 20 dias do mês.
- 8.- Transferir as operações CARIMBAR e INSERIR CABO de facas para a área do CLAVE.
- 9.- Desenvolver "Qualidade assegurada" para as operações CARIMBAR e INSERIR CABO de facas.
- 10.- Extinguir conceito de segunda qualidade.
- 11.- Definir o embalagem dos produtos de Gravataí - ALICATES e TESOURAS SESAM - e se entram no ALFA ou diretamente no ALPRON.
- 12.- Facas Wilkinson - estudar carimbo e embalagem.

- 13.- Unificar estoques, no ALPRON e ALFA, dos itens Nacional e Exportação física e contabilmente.
- 14.- Definir sistema de funcionamento do CLAVE contra-pedido.
- 15.- Projetar o ALFA com sistema de endereçamento e "picking-list".
- 16.- Definir "picking-list" para o ALPRON.
- 17.- Projetar e instalar estantes adequadas para o ALFA.
- 18.- Definir itens de venda da empresa.
- 19.- Eliminar os itens não vendáveis no embalagem.
- 20.- Levantar todos os tipos e opções de embalagem atuais.
- 21.- Unificar códigos dos produtos nos sistemas SAC e TMS.
- 22.- Detalhar e modificar os procedimentos atuais de abastecimento de embalagens e acessórios.
- 23.- Projetar novos métodos de embalagem.
- 24.- Arrumar códigos lógicos de produtos.
- 25.- Extinguir estoque pronto para embarque.
- 26.- Estudar acondicionamento de produtos e armazenamento.
- 27.- Utilizar contentores plásticos.
- 28.- Transferir o estoque de embalagens para o Almoxarifado Central em Porto Alegre.
- 29.- Espaço físico para as embalagens em Porto Alegre.
- 30.- Padronizar etiquetas.
- 31.- Diminuir o estoque de embalagens.
- 32.- Estudar novos métodos de colar embalagens.
- 33.- Desenvolver sistema de fornecimento JIT para embalagens.
- 34.- Estudar novas etiquetas nas embalagens que hoje são coladas.
- 35.- Retirar da área de Produtos Novos o poder unilateral de alterar embalagens.
- 36.- Estabelecer um controle de estoques preciso na área do CLAVE.

IV.- Arranjo Físico

- 1.- Detalhar exaustivamente o arranjo físico.

- 2.- Definir novo local para os sanitários.
- 3.- Adquirir bebedouros.
- 4.- Lacrar porta.
- 5.- Criar área de recepção para itens primários.
- 6.- Definir espaço e metodologia para itens de II Qualidade.
- 7.- Redefinir área de consolidação de pedidos e mesas de embalagem.
- 8.- Definir mesas e outros tipos de cadeira.
- 9.- Definir tamanho dos corredores e sistemas de transporte no CLAVE.
- 10.- Utilizar carros de transporte mais leves.
- 11.- Criar uma área de recepção de itens primários.
- 12.- Melhorar a iluminação dos prédios.
- 13.- Dimensionar o tamanho das esteiras de embalagem.
- 14.- Espaço físico para o armazenamento de produtos de terceiros.
- 15.- Tirar o setor corte de pano.
- 16.- Definir área e operacionalização para pedidos já consolidados e não embarcados.
- 17.- Criar células de produção ou linha de artigos para os produtos.
- 18.- Definir equipamento para o carimbo no CLAVE.
- 19.- Realizar as obras civis necessárias na área do ALPRON/Embalamento, derrubar parede divisória.

V.- Operacionalização

- 1.- Estudar os métodos de definição final dos produtos para cada tipo de embalagem. Montar Folhas de Processo detalhado cada procedimento.
- 2.- Equilibrar o volume diário de pedidos, de forma a eliminar a sazonalidade dentro do mês.
- 3.- Desenvolver relatórios no PCP para programas de embalagem com estrutura de produto e demais informações.
- 4.- Desenvolver sistema de controle de estoques.
- 5.- Desenvolver sistema de compra de embalagens.

- 6.- Desenvolver sistema de consolidação de pedidos.
- 7.- Desenvolver sistema de pedido e entrega diária de embalagem.
- 8.- Implantar sistema de controle de produção.
- 9.- Implantar sistema de embalagem contra-pedido e não mais em função da previsão de vendas.
- 10.- Definir política de aprovação de crédito de clientes com maior antecipação, para evitar produção e apartamento de pedidos não embarcados.
- 11.- Revisar critérios de programação de pedidos.
- 12.- Estabelecer um sistema de priorização dos pedidos na área comercial.
- 13.- Separação dos pedidos da Área Comercial por fábrica (Tesouras, Facas, Alicates, Terceiros).
- 14.- Criar um Plano Mestre para o CLAVE, levando em consideração embalagens e dificuldades de embalagem.
- 15.- Resolver a questão do embarque da exportação: sala, ar condicionado...
- 16.- Definir parâmetros a serem usados para estabelecer o "mix" de vendas.
- 17.- Estabelecer lote mínimo e ponto de reposição para aqueles itens que são vendidos mensalmente em pequenas quantidades, definir quais são estes itens (comprados e manufaturados).
- 18.- Montar um sistema de acompanhamento da produtividade (peças/hora/homem).
- 19.- Reavaliar a forma de estocagem no ALFA.
- 20.- Estudar equipamentos para o ALPRON e EMBARQUE.
- 21.- Pesquisar novos sistemas/máquinas etiquetadoras.
- 22.- Estudar dispositivos para montagem de embalagens e acondicionamento dos produtos nas embalagens.
- 23.- Selecionar fornecedores de equipamento (ALFA).
- 24.- Comprar os equipamentos.
- 25.- Definir para o ALFA um contentor específico para os produtos e a quantidade padrão.
- 26.- Selecionar fornecedores de equipamentos do embalagem.
- 27.- Definir fornecedores internos para a montagem de embalagens.

- 28.- Aprimorar a técnica de SHIRINK com novo equipamento ou reformar o existente.
- 29.- Comprar empilhadeira para a Expedição.
- 30.- Definir e elaborar a transição do ALPRON para o ALFA.
- 31.- Desenvolver o Sistema KANBAN para acionar as linhas de fabricação.
- 32.- Implantar KANBAN entre CLAVE e as linhas de fabricação.
- 33.- Criar líder de grupos no embalamento.
- 34.- Separação dos circulantes de facas, tesouras e instrumentos manicura no ALFA.
- 35.- Eliminar condições climáticas desfavoráveis no embalamento de facas.
- 36.- Definir funcionamento da consolidação de pedidos.
- 37.- Fazer contagens cíclicas no CLAVE, definindo antecipadamente o que e como fazer.
- 38.- Montar sistema/metodologia de inventários rotativos (cíclicos) e equipe para isto no ALPRON e ALFA.
- 39.- Acompanhamento de estoque por pedido via sistema MRP.
- 40.- Definir procedimentos de entrada e saída para o ALFA.
- 41.- Definir uma rotina de devolução de material para o estoque.
- 42.- Rotinizar a remessa de materiais a terceiros.
- 43.- Evitar embalagem com estoque zerado.
- 44.- Elaborar ordens que contemplem quantidades padrão, ao invés de "picadas".
- 45.- Acabar com o "urgente": fluxo deve ter um ritmo normal.

VI.- Atividades de apoio

- 1.- Arrumar Banco de Dados do TMS: estruturas, embalagens, operações e códigos de itens.
- 2.- Revisar roteiros de fabricação durante e após a implantação do CLAVE.
- 3.- Atualizar e definir uma estrutura produto no Banco de Dados e a manutenção das informações (produto novo, descontinuado...).
- 4.- Desenvolver metodologia de baixas do estoque do CLAVE sem pedido (amostras, devoluções, brindes...).

- 5.- Desenvolver funcionamento integrado e "on-line" entre estoques, pedidos e programas de produção.
- 6.- Desenvolver metodologia de exatidão das informações de estoque.
- 7.- Arrumar codificação lógica dos produtos ZIVI.
- 8.- Definir manutenção da Base de Dados do TMS.
- 9.- Rever os relatórios de acompanhamento de produção e controle de estoques e definir os relatórios necessários ao funcionamento dos CLAVE.
- 10.- Estudar a possibilidade de colocar dentro do CLAVE a responsabilidade quanto à atualização do Banco de Dados, no que diz respeito ao próprio CLAVE.
- 11.- Programar e emitir ordem de compra de embalagens pela ZIVI.
- 12.- Estudar a reorganização do Mapa de Vendas.
- 13.- Área de Suprimentos mais próxima conceitualmente do CLAVE.

VII.- Organizacional/Administrativo

- 1.- Montar estrutura hierárquica/organizacional/funcional de pessoal para o CLAVE.
- 2.- Dimensionar mão-de-obra para o CLAVE.
- 3.- Montar cronograma físico/financeiro de desembolso de caixa.
- 4.- Montar sistema de acompanhamento de gastos.
- 5.- Desenvolver rede PERT/Precedências para o Projeto.
- 6.- Definir responsável pelo desenvolvimento/crescimento do CLAVE:
 - analista de métodos subordinado ao CLAVE;
 - tecnologia de carimbos e inserção;
 - elaboração de novos dispositivos de embalagem;
 - padronização e racionalização de embalagens.
- 7.- Definir e formalizar o Administrador do CLAVE.
- 8.- Definir e formalizar o vínculo estrutural do CLAVE (Fabricação ou Área Comercial).
- 9.- Aprovar a nova estrutura da Engenharia Industrial: contratar analista, cronoanalista e mantenedor.
- 10.- Integrar contratados na estrutura da empresa.
- 11.- Montar equipe responsável pela implantação: estrutura organizacional do Projeto.

- 12.- Aprovar a nova estrutura do PCP, com as contratações necessárias.
- 13.- Redimensionar área física para PCP e Engenharia.
- 14.- Readaptar as supervisões (organizar organograma).
- 15.- Montar reuniões de avaliação.

ANEXO 2

RELATÓRIO DA EQUIPE DO PROJETO

APRESENTAÇÃO:

Após a apresentação do ANTEPROJETO CLAVE (Centro Logístico de Atendimento a Vendas) nos meses de junho/julho de 1990, convidamos as principais gerências envolvidas com o Projeto, num primeiro momento, para uma reunião no dia 14/08/1990.

Naquela ocasião ficou estabelecido que no desenrolar do CLAVE haveriam dois grupos principais: o GRUPO GERENCIAL DE ACOMPANHAMENTO, que reunir-se-ia ocasionalmente, e o GRUPO DE OPERACIONALIZAÇÃO DO PROJETO, que reunir-se-ia periodicamente.

A intenção deste relatório de atividades é atualizar o GRUPO GERENCIAL DE ACOMPANHAMENTO quanto ao encaminhamento das atividades e procedimentos necessários à implementação do CLAVE, desenvolvidos a partir da designação dos participantes do GRUPO DE OPERACIONALIZAÇÃO DO PROJETO.

PROJETO CLAVE: ETAPAS INICIAIS

JUNHO: Apresentação do Anteprojeto.

JULHO: Divulgação do Anteprojeto aos diversos setores envolvidos.

AGOSTO: Divulgação, reunião com o Grupo Gerencial e formação do Grupo de Operacionalização do Projeto.

SETEMBRO: Realização do Brainwriting e início do processo de contratação de pessoal

OUTUBRO: Início das reuniões do Grupo de Operacionalização do Projeto. Abertura da primeira força-tarefa.

NOVEMBRO: Consolidação do GOP e abertura das FT-002 a 008.

DEZEMBRO: Conclusão das primeiras FT e avaliação do projeto.

CONSOLIDACAO DO BRAINSTORMING
-SUGESTOES AO PROJETO-

BRAINWRITING CONSOLIDADO

Participantes:

Gerente de Planejamento da Produção
 Gerente de Engenharia Industrial
 Analista de Projetos
 Representante da Equipe de Projetos de Manufatura
 Representante da Divisão de Comércio Nacional
 Representante da Divisão de Comércio Internacional
 Chefe de Planejamento e Controle de Materiais Comprados
 Representante da Equipe MRPII
 Chefe da Contabilidade de Materiais
 Chefe de Recrutamento, Treinamento e Seleção de Pessoal
 Representante da Divisão de Controle (Custos)
 Chefe de Programação de Produção (Facas e Prod. Básica)
 Chefe de Programação de Produção (Tesouras)
 Chefe de Embalamento
 Programador de Produção do Embalamento

I.- Educação e Treinamento

- 1.- Plano de Treinamento amplo a todas as áreas envolvidas direta e indiretamente, desde às Gerências até a área operacional do Projeto CLAVE, abrangendo:
 - a) treinamento básico na expedição, a fim de agilizar pedidos;
 - b) treinamento da área administrativa dentro da fábrica, a fim de conhecer melhor o produto;
 - c) treinamento na área de PCM, quanto às técnicas administrativas de materiais;
 - d) preparar e ministrar cursos sobre MRP e a integração MRPII e "Just-in-Time" para todos os envolvidos.
- 2.- Desenvolver programa de formação de operadores polivalentes (mão-de-obra flexível)

II.- Qualidade

- 1.- Definição de um único padrão de qualidade para toda a empresa, extinguindo a diferença entre Nacional e Exportação, e unificando os dois estoques.
- 2.- Implantação do TQC no Projeto CLAVE, abrangendo:
 - a) implantação de CEP em todo o processo;
 - b) qualidade assegurada nas operações de estoque, armazenagem e na proteção dos itens fabricados;
 - c) melhoria da qualidade das informações no ciclo Vendas --> PCP --> Fábrica --> Custos --> Embalamento.

III.- Arranjo Físico

- 1.- Detalhar exaustivamente o arranjo físico:
 - a) definir área de consolidação de pedidos e mesas de embalamento;

- b) definir tamanho dos corredores;
 - c) dimensionar o tamanho das esteiras de embalagem;
 - d) espaço físico para o armazenamento de produtos de terceiros;
 - e) derrubar parede divisória entre embalagem e ALPRON;
 - f) criar área para recepção de produtos primários;
 - g) tirar o setor corte de pano;
 - h) melhorar a iluminação dos prédios.
- 2.- Projetar leiaute das linhas de embalagem, criando células de produção ou linha de artigos para os produtos, com operações de carimbo e inserção, abrangendo, ainda, ALFA, ALEM e ALPRON.
 - 3.- Estudar e definir técnicas de armazenagem para o ALFA e ALPRON, sistema de endereçamento e apartamento (picking-list) nestes almoxarifados e definição do lote padrão para cada item constante no ALFA.
 - 4.- Projetar sistema de movimentação de materiais na área do CLAVE, contemplando:
 - a) utilização de carros de transporte mais leves que os atuais;
 - b) agilização do fluxo de caixas na expedição;
 - c) modificação dos procedimentos atuais de abastecimento de embalagens e acessórios;
 - d) alinhamento do transporte interno com o projeto;
 - e) projeto de estantes e contentores plásticos padronizados para o ALFA e ALPRON.
 - 5.- Definir local na Expedição para a recepção de fiscais da Receita Federal, quando em vistoria de mercadorias para o exterior.

IV.- Organizacional/Administrativo

- 1.- Integração das áreas envolvidas, marcando reuniões periódicas para o acompanhamento da implantação do projeto.
- 2.- Esclarecimento quanto aos objetivos do programa, mostrando benefícios a serem atingidos com as melhorias.
- 3.- Desenvolver política de motivação, investindo no ser humano.
- 4.- Definir qual a posição do Projeto na estrutura da empresa, bem como seu organograma.
- 5.- Criação e levantamento de parâmetros comparativos para conhecimento dos resultados obtidos, bem como um instrumento Gerencial de índice de performance de cada área envolvida com o projeto, e definição da sistemática de acompanhamento e revisão da rotina.
- 6.- Definição da seleção, política salarial, turnos de trabalho e mão-de-obra necessária a toda área de abrangência do projeto.
- 7.- Elaborar cronograma de atividades e plano de controle de gastos, estabelecendo prazos para os objetivos serem atingidos, bem como escalonar prioridades em relação à verba disponível.

- 8.- Estudo e racionalização dos formulários ou relatórios envolvidos no processo.
- 9.- Utilizar "implementação piloto" em todas as fases do projeto, visando analisar o impacto e corrigir possíveis problemas.
- 10.- Desenvolver rede PERT/Precedências para o Projeto.

V.- Pré-requisitos/Atividades de apoio

- 1.- Definição e mudança nos processos de carimbo e inserção para a área do CLAVE, contemplando:
 - a) estudo nas operações de "Hot stamping" das facas "laser";
 - b) o botão das facas "Master-line";
 - c) facas Wilkinson;
- 2.- Definir e estudar padronização de carimbos, telas, quanto à localização dos mesmos nas lâminas, bem como sistemas de troca rápida de dispositivos para inserção e carimbo.
- 3.- Revisão de tempos, métodos e processos de embalagem atuais, a fim de:
 - a) otimizar a eficiência dos mesmos;
 - b) reduzir os prazos de atendimento de pedidos;
 - c) criar uma memória técnica de métodos de embalagem.
- 4.- Desenvolver folhas de processo, detalhando cada procedimento para o embalagem.
- 5.- Integração da área de Marketing com Suprimentos e Engenharia, quanto a:
 - a) padronização e desenvolvimento de novas embalagens e etiquetas, evitando variações dimensionais mínimas;
 - b) desenvolver mais fornecedores;
 - c) desativar do sistema as embalagens obsoletas;
 - d) desenvolver dispositivos para montagens de embalagens e acondicionamento dos produtos nas mesmas.
- 6.- Depuração do cadastro atual no Banco de Dados do TMS:
 - a) itens descontinuados;
 - b) estruturas dos produtos;
 - c) operações e tempos;
 - d) cadastro de materiais;
 - e) padronização de nomenclaturas;
 - f) unificação dos códigos (SAC x TMS);
 - g) quantidade de aplicação.
- 7.- Verificar a possibilidade de implantação do Projeto CLAVE com a capacidade de "hardware" central disponível atualmente:
 - a) definir o volume de transações no TMS, geradas pelo projeto;
 - b) definir relatórios emitidos pelo sistema.
- 8.- Definir política de estoques para o ALFA, ALPRON e ALEM, estabelecendo critérios para a classificação dos estoques, e implantar rotinas de acuracidade em toda a área do CLAVE com contagem cíclica no almoxarifados citados.

- 9.- Definir o conceito de "item final":
 - a) especificações;
 - b) itens que devem constar no ALFA;
 - c) procedimentos quanto a cepos, conjuntos e serigrafia interna;
 - d) entrada contábil no ALFA para as facas "Lion I" e "Lion II".
- 10.- Definir documentação (PMDP) e procedimentos quanto a:
 - a) acompanhamento de lotes-piloto;
 - b) lançamentos (e respectivas políticas de estoque);
 - c) pedidos especiais na área do CLAVE;
 - d) inclusão, exclusão e modificação de itens (triagem nas modificações);
 - e) fluxo de informações;
 - f) amostras, brindes e devoluções.
- 11.- Definição do sistema de manutenção das máquinas constantes no embalagem (preditiva, corretiva, MPT, etc.).
- 12.- Definição da programação das linhas de produção em função da política de estoques do ALFA:
 - a) desenvolver o sistema de puxar a produção da fábrica;
 - b) identificar os pontos de estrangulamento da produção;
 - c) adequar a programação das linhas ao sistema proposto pelo projeto.
- 13.- Informatizar a área de Expedição/Exportação.
- 14.- Limpeza do ALPRON com itens descontinuados e de II Qualidade, enviando-os a promoção de funcionários.
- 15.- Maior estudo sobre datas de embarque de pedidos.
- 16.- Definir a entrada de produtos no ALFA em contentores padronizados.
- 17.- Definir estoques e administração do ferramental das máquinas constantes no embalagem.
- 18.- Padronizar a unidade de venda dos produtos.
- 19.- Distinguir em partições distintas, no TMS, os itens fabricados em Porto Alegre dos de Gravataí para comprados e manufaturados.
- 20.- Políticas de planejamento da produção e suprimentos de acordo com a integração do MRPII e Programa Mestre.
- 21.- Normas de fabricação, preparação e montagem de embalagens de acordo com unidade de vendas e unidade de preço do produto.
- 22.- Previsão de Vendas definida de acordo com política de estoques e capacidade das linhas.
- 23.- Levantamento dos parâmetros de planejamento (fator de aproveitamento, fator de arredondamento, perda fixa, etc.).
- 24.- Criação de sistemas unificados de armazenagem.

- 25.- Definir lote econômico de compra de embalagens através da visualização futura de necessidades.
- 26.- Revisar capacidade dos almoxarifados, em função da necessidade de estocagem concentrada nos mesmos.
- 27.- Evitar desenvolvimentos de sistemas paralelos ao TMS/MEC.
- 28.- Determinar com clareza a administração do estoque de comprados no CLAVE, quanto a controles.
- 29.- Rodar MRP no CLAVE, contemplando horizonte comparativo (mínimo de dois meses).
- 30.- Levantar e cadastrar de maneira clara e padronizada as especificações de compras (embalagens) e de materiais fora da estrutura de produto.
- 31.- Definir política de embalamento (ordens e "picking-list") para os primeiros 20 dias do mês, estabelecendo o funcionamento do CLAVE contra-pedido.
- 32.- Definir o embalamento dos produtos Gravataí - Alicates e Tesouras SESAM - e se entram no ALFA ou diretamente no ALPRON.

VI.- Operacionalização

- 1.- Desenvolver sistema de ordens de fabricação, repondo o estoque do ALFA.
- 2.- Desenvolver sistema integrado de pedido e entrega diária de embalagem, bem como toda a sistemática de funcionamento do embalamento, contemplando:
 - a) programas com prévia elaboração;
 - b) ordens com quantidade padrão;
 - c) curva de atendimento a pedidos, criando-se um processo mais ágil de resposta ao cliente.
- 3.- Revisar critérios de programação de pedidos:
 - a) equilibrar o volume diário de pedidos, de forma a eliminar a sazonalidade dentro do mês.
 - b) definir política de aprovação de crédito para clientes com maior antecipação, para evitar produção e apartamento de pedidos não embarcados.
 - c) extinguir estoque pronto para embarque (PPE);
 - d) definir área para pedidos consolidados e não embarcados;
 - e) definir metodologia de atendimento de pedidos e o funcionamento da previsão de vendas;
 - f) desenvolver sistema de compra de embalagens;
 - g) desenvolver sistema de consolidação de pedidos.
- 4.- Estabelecer sistemática que contemple controles de acessórios de fabricação própria.
- 5.- Desenvolver sistema de fornecimento JIT para embalagens.

- 6.- Definir fornecedores internos para a montagem de embalagens.
- 7.- Estabelecer lote mínimo e ponto de reposição para aqueles itens que são vendidos mensalmente em pequenas quantidades, definir quais são estes itens (manufaturados e comprados).
- 8.- Definir os parâmetros a serem usados para estabelecer o "mix" de vendas.
- 9.- Estudar e reorganizar o Mapa de Vendas.
- 10.- Estabelecer sistema de prioritização de pedidos na área comercial, separando os pedidos por fábrica (Tesouras, Facas, Alicates e Terceiros).

GRUPO DE OPERACIONALIZACAO
-REUNIOES PERIODICAS-

ATA DE REUNIÃO - PROJETO CLAVE

Data: 16/10/1990

Em reunião realizada no dia 16 de outubro de 1990, às 10h, na sala de reuniões do PCP-ZIVI, foi discutido o andamento do programa inicial de treinamento, os resultados e opiniões do primeiro curso realizado, "MRPII/TMSII". Foi salientada a eventual necessidade da confecção de certificados de participação para este e os demais cursos, como agente motivador do programa de treinamento para o Projeto CLAVE. Foi enfatizado o empenho nos cursos em fornecerem informações sólidas aos participantes, a fim de que obtenham conhecimentos não apenas temporários.

Posteriormente, foram abertas em conjunto com os participantes 6 Forças-Tarefa (FTs), que estão relacionadas abaixo:

FT	ASSUNTO	COORDENADOR (INTEGRANTES)
003	Layout	Luiz A. Halinski
004	Embalagens	Marcelo Damasceno Ferreira (Celso da Silva, Sérgio Gusmão, José Pedro Barbosa e Carlos Duarte)
005	TMS x SAC	Marco Castro (Magali Costi, Saint-Clair Sanches e João Pereira)
006	TMS Gravataí	Marcelo Duarte (Sérgio Gusmão e João Pereira)
007	MDB	Rogério Nunes (Sérgio Gusmão, Saint-Clair Sanches, Magali Costi e Marco Castro)
008	Educação	Bruno Peroni (Rogério Nunes)

Acionadas as FT, ficou marcado com os presentes, a próxima reunião, a realizar-se no dia 05/11/1990, às 10h, na sala de reuniões do PCP-ZIVI, onde serão relatados os resultados da primeira reunião individual de cada grupo de trabalho acima relacionados, além de iniciar-se a rede de precedências de atividades que envolvam mais de uma FT.

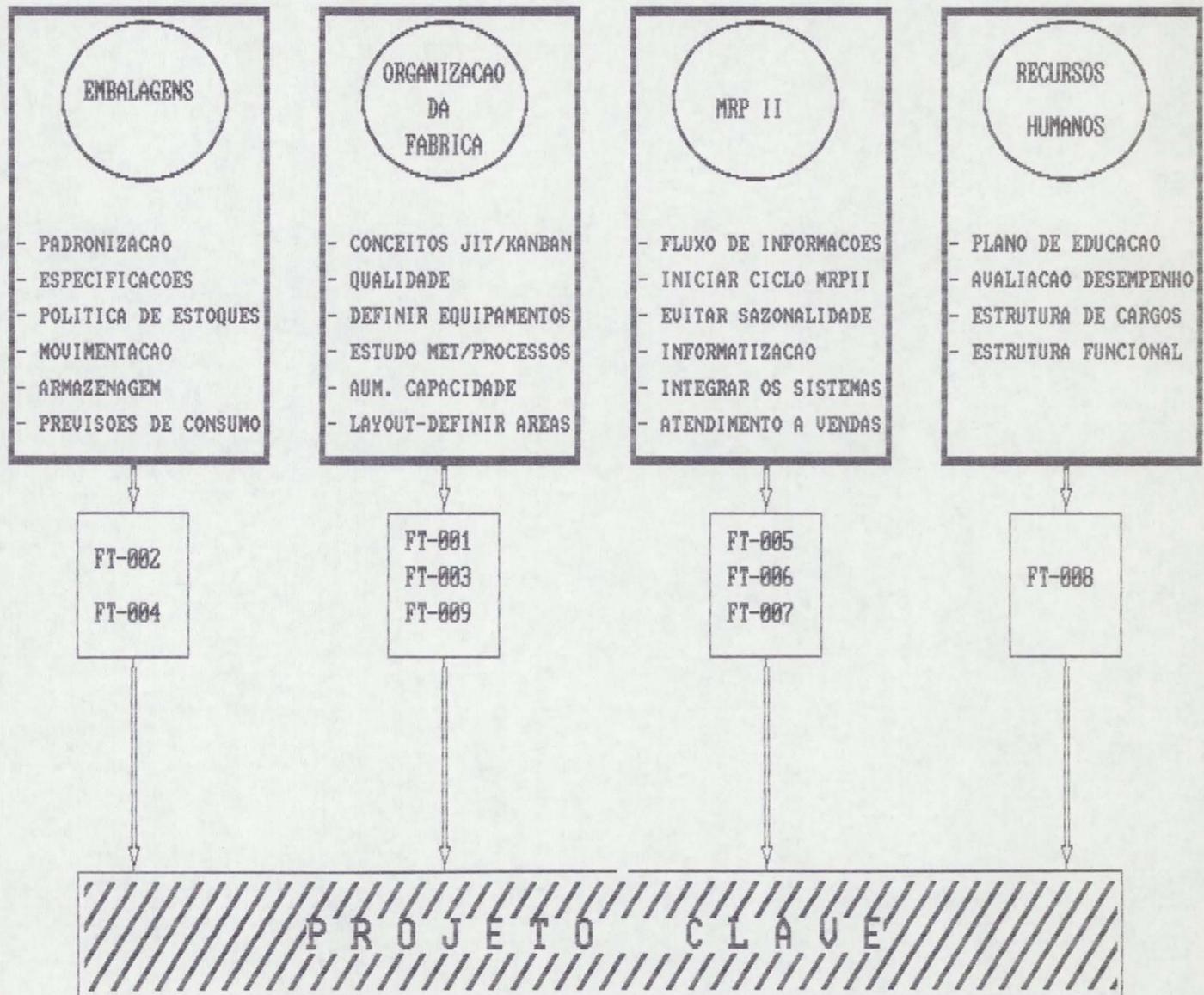
PRESENTES

Arline A. Lopes
Bruno Peroni
Celso da Silva
João Pereira
José Pedro Barbosa
Magali costi
Marcelo Damasceno Ferreira
Marcelo Duarte
Rogério Nunes
Saint-Clair Sanches
Sérgio Gusmão

AUSENTES

Carlos Duarte

QUADRO GERAL DO PROJETO
- ASPECTOS PRINCIPAIS -



QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DAS FORÇAS-TAREFA

ULTIMA ATUALIZACAO: 10/12/1990

FORÇAS-TAREFA	OBJETIVO PRINCIPAL	ATIVIDADES PRINCIPAIS	DT.FIM PREV/STATUS
FT-001 CRIACAO DO ALFA	CRIACAO FISICA E CONTABIL	<ul style="list-style-type: none"> - CRIAR A SECAO NO CPZ - DEFINIR QUADRO DE PESSOAL - DEFINIR A AREA FISICA NECESSARIA - IMPLANTAR PROCEDIMENTOS DE E/S 	30/10/90 -ENCERRADA-
FT-002 EMBALAGENS -DIMENSOES-	LEVANTAMENTO DAS DIFERENTES DIMENSOES DE EMBALAGENS MICRO-PARDAS	<ul style="list-style-type: none"> - CRIAR PLANILHAS C/OS DIVERSOS TIPOS DE EMB. - LEVANTAMENTO DIMENSIONAL DAS EMBALAGENS - VERIFICAR A APLICACAO DAS EMB.NO EMBALAMENTO 	30/11/90 -ENCERRADA-
FT-003 PROPOSTA DE LAYOUT	PROJETAR O LAYOUT DA AREA DO CLAVE	<ul style="list-style-type: none"> - DEFINIR O PLANO DE MODIFICACAO DE LAYOUT: CRONOGRAMA E ESTAGIOS A SEREM OBSERVADOS 	05/12/90 -EM ANDAMENTO-
FT-004 PADRONIZAR EMB MICRO-PARDAS	REDUZIR A VARIACAO DE EMBALAGENS MICRO-PARDAS	<ul style="list-style-type: none"> - REDUZIR A DIVERSIFICACAO DE EMB.MICRO PARDAS - DEFINIR PROCEDIMENTOS PARA O ESTOQUE ATUAL - ESTABELECEER CRITERIOS DE PADRONIZACAO 	10/01/91 -NO INICIO-
FT-005 UNIFICAR COD. TMS x SAC	REALIZAR CARGA DE PEDIDOS COM CODIFICACAO UNICA	<ul style="list-style-type: none"> - CONVERTER CODIGOS DO SAC EM TMSII - TESTAR ACURACIA DA CARGA DE PEDIDOS 	17/01/91 -NAO INICIOU-
FT-006 PARTICAO GRAV. MANUFATURADOS	PLANEJAR ITENS MANUFATURADOS DE GRAVATAI EM PARTICAO PROPRIA	<ul style="list-style-type: none"> - TRANSFERIR ITENS MANUFATURADOS DE PARTICAO - DEFINIR INFORMACOES PARA CUSTOS E MATERIAIS 	17/01/91 -EM ANDAMENTO-
FT-007 DEPURACAO BASE DE DADOS	DEFINIR QUAIS OS ITENS CONTROLADOS PELO CLAVE	<ul style="list-style-type: none"> - DEFINIR ITENS DO BANCO DE DADOS - MANUTENCAO NOS CADASTROS TMSII E SAC - DEFINIR PROCEDIMENTO QUANTO A II QUALIDADE 	15/12/90 -EM ANDAMENTO-
FT-008 EDUCACAO E TREINAMENTO	PREPARAR AS PESSOAS PARA OS PROCEDIMENTOS E CONCEITOS A SEREM ADOTADOS	<ul style="list-style-type: none"> - PREPARACAO DO PESSOAL ENVOLVIDO ATRAVES DE EDUCACAO E TREINAMENTO 	CONTINUO -EM ANDAMENTO-

QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DAS FORCAS-TAREFA

ULTIMA ATUALIZACAO: 10/12/1990

FORCAS-TAREFA	OBJETIVO PRINCIPAL	ATIVIDADES PRINCIPAIS	DT.FIM PREV/STATUS
<u>FT-009</u>	ESTABELECEER AS INTERFACES		
INTERFACE DE SISTEMAS	ENTRE TMS/CON/CPZ/SAC/MEC		
<u>FT-010</u>			
<u>FT-011</u>			
<u>FT-012</u>			
<u>FT-013</u>			
<u>FT-014</u>			
<u>FT-015</u>			
<u>FT-016</u>			

QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DAS FT DE - EMBALAGENS MICRO PARDAS -

FT-002
LEVANTAMENTO
DIMENSIONAL

FT-004
PADRONIZACAO

SITUACAO INICIAL
OUTUBRO/90

SITUACAO PREVISTA
PARA MARCO/91

TIPOS DE MONTAGEM
18

DIVERSIFICACAO *
240

* incluindo caixas,
fundos e tampas

TIPOS DE MONTAGEM
12

DIVERSIFICACAO *
140

* incluindo caixas,
fundos e tampas

REDUCAO TIPOS DE
MONTAGEM

33%

REDUCAO DA
DIVERSIFICACAO

42%

PARTICIPANTES DA FT:

MARCELO D. FERREIRA - EQUIPE CLAVE

LEO MACHADO - PRODUTOS NOVOS

CELSON DA SILVA - PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MATERIAIS

SERGIO GUSMAO - ENGENHARIA INDUSTRIAL

JOSE PEDRO BARBOSA - EMBALAMENTO

QUADRO DE ACOMPANHAMENTO : FT-005 e 006

-CODIFICACAO-

FT-005
UNIFICAR
COD.TMS x SAC

FT-006
PARTICAO
GRAVATAI

SITUACAO INICIAL
OUTUBRO/90

SITUACAO PREVISTA
JANEIRO/91

ITENS DE VENDA
4.200

ITENS DE VENDA
2.700

CODIGOS CERTOS
+ 40%

CODIGOS CERTOS
100%

PENDENCIAS:

=====

- FT-007 (DEPURACAO NO BANCO DE DADOS)
- FT-006 (PARTICAO DE ITENS GRAVATAI)

PERSPECTIVA:

=====

- CARGA DE PEDIDOS E BAIXA AUTOMATICA DOS ESTOQUES, SUJEITO A:

DISPONIBILIDADE DE TERMINAIS,
ACURACIA DOS ESTOQUES E
CONFIABILIDADE DO BANCO DE DADOS

SITUACAO INICIAL
OUTUBRO/91

MAT.COMPRADOS
PARTICOES
SEPARADAS

MANUFATURADOS
TODA ZIVI
NUMA PARTICAO

P
R
O
B
L
E
M
A
S

INTERFACE
COM
MATERIAIS

ESTRUTURAS

INTERFACE
COM
CUSTOS

ROTEIROS

PENDENCIA:

MOVIMENTA ATRAVES DE PROGRAMA OU DOS MANTENEDORES

PERSPECTIVA:

AUTONOMIA PARA A FABRICA DE GRAVATAI - PROGRAMACAO
E CONTROLE DE PRODUCAO, MATERIAIS E CUSTOS.

QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DA FT-007
-DEPURACAO DO BANCO DE DADOS-

SITUACAO INICIAL OUTUBRO/90	SITUACAO ATUAL DEZEMBRO/90	SITUACAO PREVISTA MARCO/91
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ITENS MANUFAT + - 10.200 </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ITENS MANUFAT + - 9.000 </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ITENS MANUFAT + - 7.000 </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 5px;"> REDUCAO → <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">30%</div> </div>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ITENS FINAIS + - 4.200 </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ITENS FINAIS + - 2.500 </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ITENS FINAIS + - 1.000 </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 5px;"> REDUCAO → <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">57%</div> </div>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> PRIMARIOS + - 2.000 </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> PRIMARIOS + - 1.700 </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> PRIMARIOS + - 1.200 </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 5px;"> REDUCAO → <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">40%</div> </div>

PARTICIPANTES :

MARCO CASTRO - O&M

ROGERIO NUNES - EQUIPE CLAVE

SAINT-CLAIR SANCHES - COM. INTERNACIONAL

MAGALI COSTI - COM.NACIONAL

CELSO PEREIRA - ENGENHARIA

MARCELO MEGIOLARO - ENGENHARIA

QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DA FT-008
- EDUCACAO E TREINAMENTO -

CURSO : MRP II	CURSO : BANCO DE DADOS	CURSO : JUST-IN-TIME/KANBAN	CURSO : CONTROLE DE ESTOQUES
C.H.REALIZADA: 48h	C.H.REALIZADA: 24h	C.H.REALIZADA: 48h	C.H.REALIZADA: 8h
TURMAS REALIZADAS 3 (OUT/NOV/DEZ)	TURMAS REALIZADAS 3 (OUT/NOV/DEZ)	TURMAS REALIZADAS 3 (OUT/NOV/DEZ)	TURMAS REALIZADAS 1 (DEZ)
PARTICIPANTES: 53	PARTICIPANTES: 32	PARTICIPANTES: 53	PARTICIPANTES: 12
<u>DISTRIBUICAO POR AREA:</u>	<u>DISTRIBUICAO POR AREA:</u>	<u>DISTRIBUICAO POR AREA:</u>	<u>DISTRIBUICAO POR AREA:</u>
EMBALAMENTO: 8 ALMOX.-Z: 8 PCP-Z: 6 ENGENHARIA: 11 + 1 ENG.(H) EXPORTACAO: 5 CUSTOS: 7 PCMC: 5 CRM: 2	PCP-Z: 3 ENGENHARIA: 11 + 1 ENG.(H) EXPORTACAO: 4 CUSTOS: 5 PCMC: 5 CRM: 2 CLAVE: 1	EMBALAMENTO: 8 ALMOX.-Z: 8 PCP-Z: 5 ENGENHARIA: 11 + 1 ENG.(H) EXPORTACAO: 5 CUSTOS: 6 PCMC: 5 CRM: 2 CLAVE: 1 INFORMATICA: 1	EMBALAMENTO: 1 ALMOX.-Z: 2 PCP-Z: 3 ALPRON-Z: 2 EXPORTACAO: 1 PCP/ENG-H: 3

QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DAS FT DE ORGANIZACAO DE FABRICA

FT-001
CRIACAO DO
ALFA

FT-003
LAYOUT-PLANO

ATIVIDADES REALIZADAS

- CRIACAO CONTABIL NO SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DE PRODUCAO (CPZ).
- CRIACAO DO QUADRO DE PESSOAL DO ALFA.
- DEFINICAO DA AREA INICIAL DO ALMOXARIFADO.
- PADRONIZACAO DE CONTENTORES.
- MOTIVO ENCERRAMENTO: DEFINICAO DO LAYOUT DA AREA TOTAL DO CLAVE NA FT-003

PARTICIPANTES :

LADEMIR PACHECO - CONTROLE DE ALMOXARIFADOS
SERGIO GUSMAO - ENGENHARIA

ATIVIDADES PREVISTAS

- ELABORAR CRONOGRAMA DO ESTUDO DE AREA FISICA
- DEFINIR ASPECTOS CRITICOS NESTA DEFINICAO
- QUAIS AS PRIMEIRAS FT DO PLANO
- APRESENTAR PREVISAO DE REALIZACAO DE ORCAMENTOS
- DEFINIR AQUISICOES/OBRAS/INSTALACOES NECESSARIAS
- APRESENTAR PROPOSTAS PARA AREAS CRITICAS

PARTICIPANTES :

- SERGIO GUSMAO - ENGENHARIA
- LUIZ A. HALINSKI - ENGENHARIA

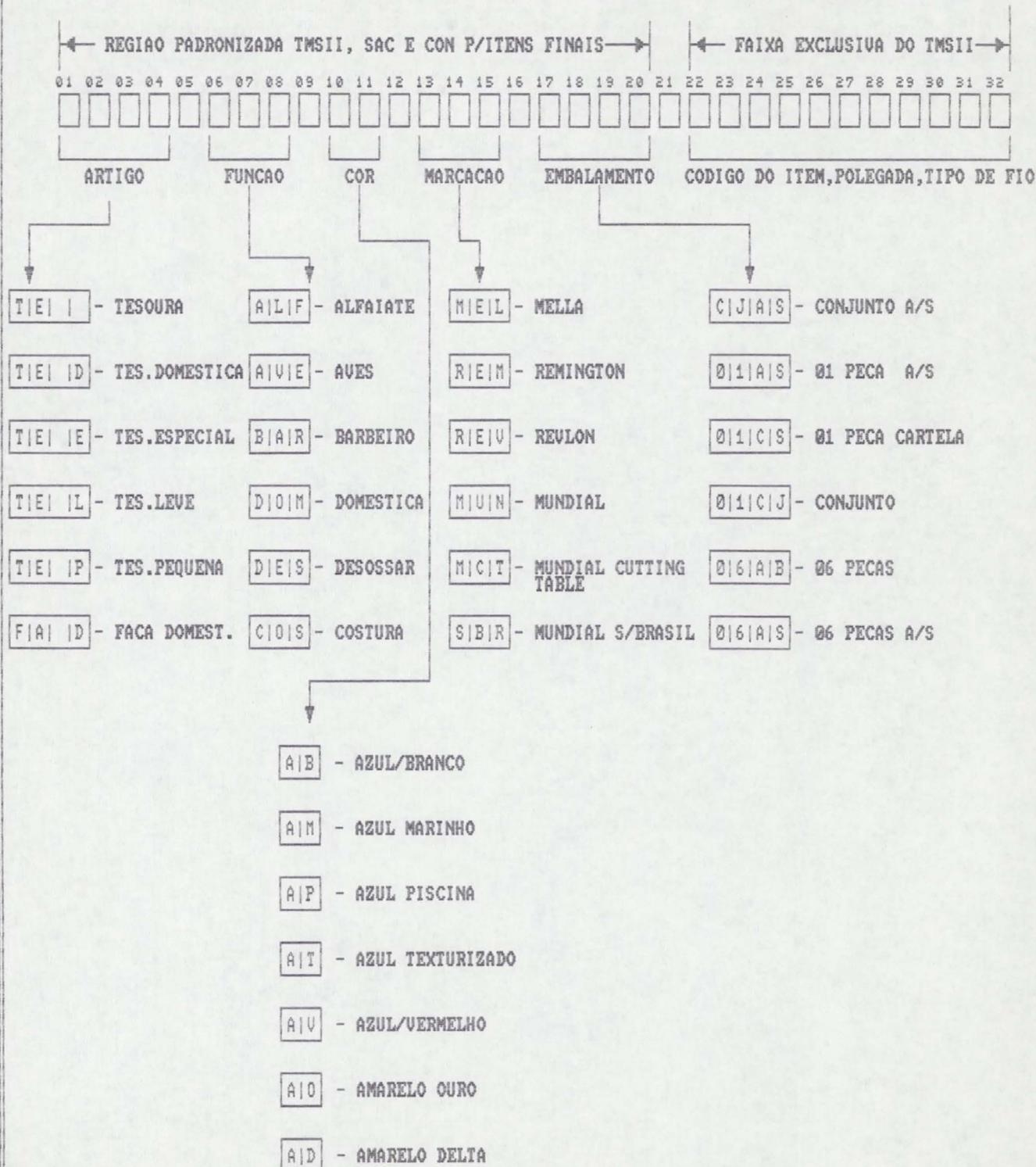
ANEXO 3

MODELO DO KANBAN DE MOVIMENTAÇÃO

ANEXO 4

PADRONIZAÇÃO DAS NOMENCLATURAS
NOS SISTEMAS

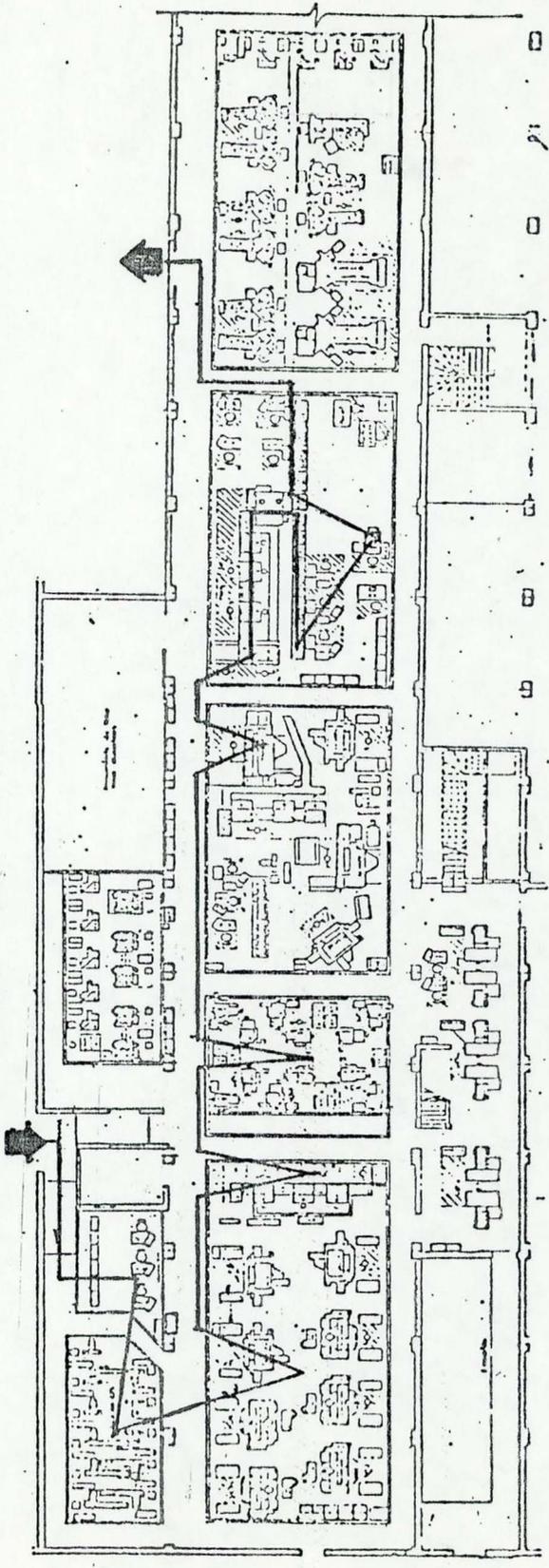
PADRONIZACAO DE NOMENCLATURAS NOS SISTEMAS



ANEXO 5

ARRANJO FÍSICO DA CÉLULA-PILOTO

— Linha de fabricação de facas:



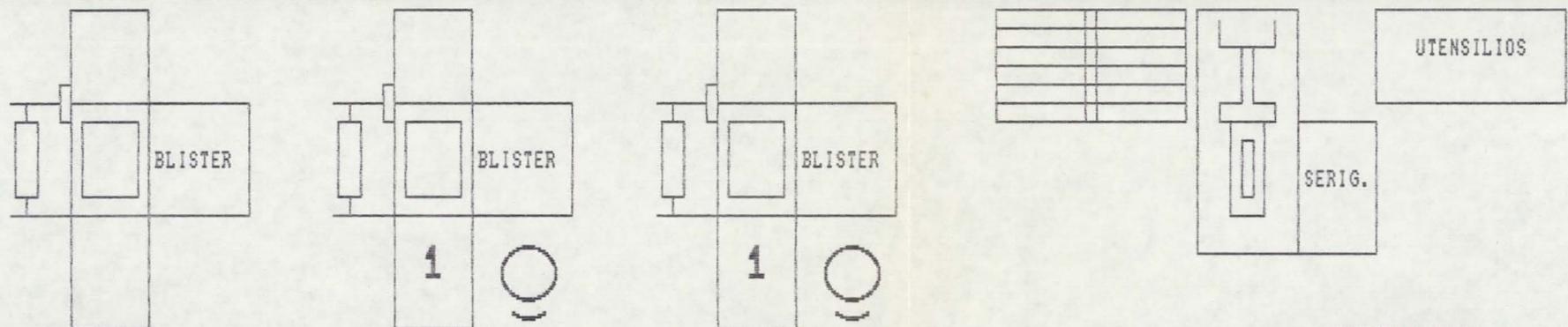
— Fluxo de produção de facas laser.

Distâncias percorridas: 30,0m

ANEXO 6

FLUXO DOS DIVERSOS PRODUTOS NA
CÉLULA DE EMBALAMENTO AUTO-SERVIÇO

FLUXO DOS PRODUTOS AUTO-SERVICO DO TIPO BLISTER GRAMPEADA

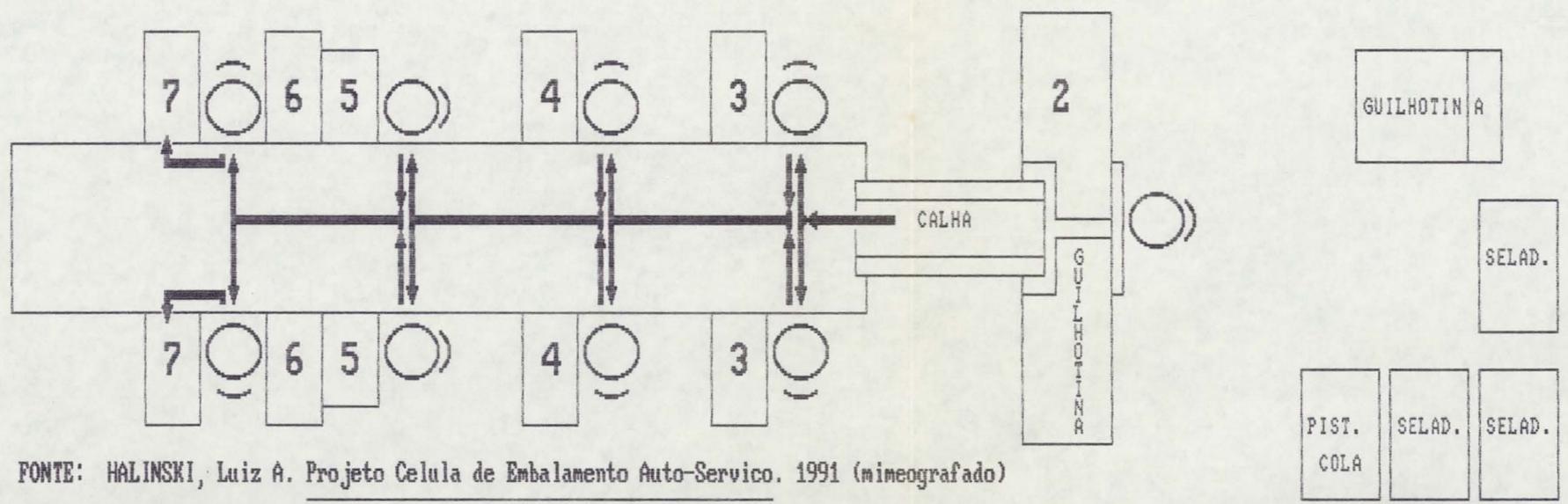


OPERACOES:

- 1.- CONFORMAR BANDEJAS DE BOLHAS BLISTER
- 2.- CORTAR BANDEJAS EM BOLHAS
- 3.- INSERIR BOLHA NA CARTELA
- 4.- INSERIR PEÇA NA BOLHA OU NA CARTELA
- 5.- GRAMPEAR BOLHA NA CARTELA
- 6/7.- MONTAR CAIXA MICROPARDA
 - POSICIONAR PECAS NA CAIXA
 - CARIMBAR CAIXA MICROPARDA

EQUIPAMENTOS:

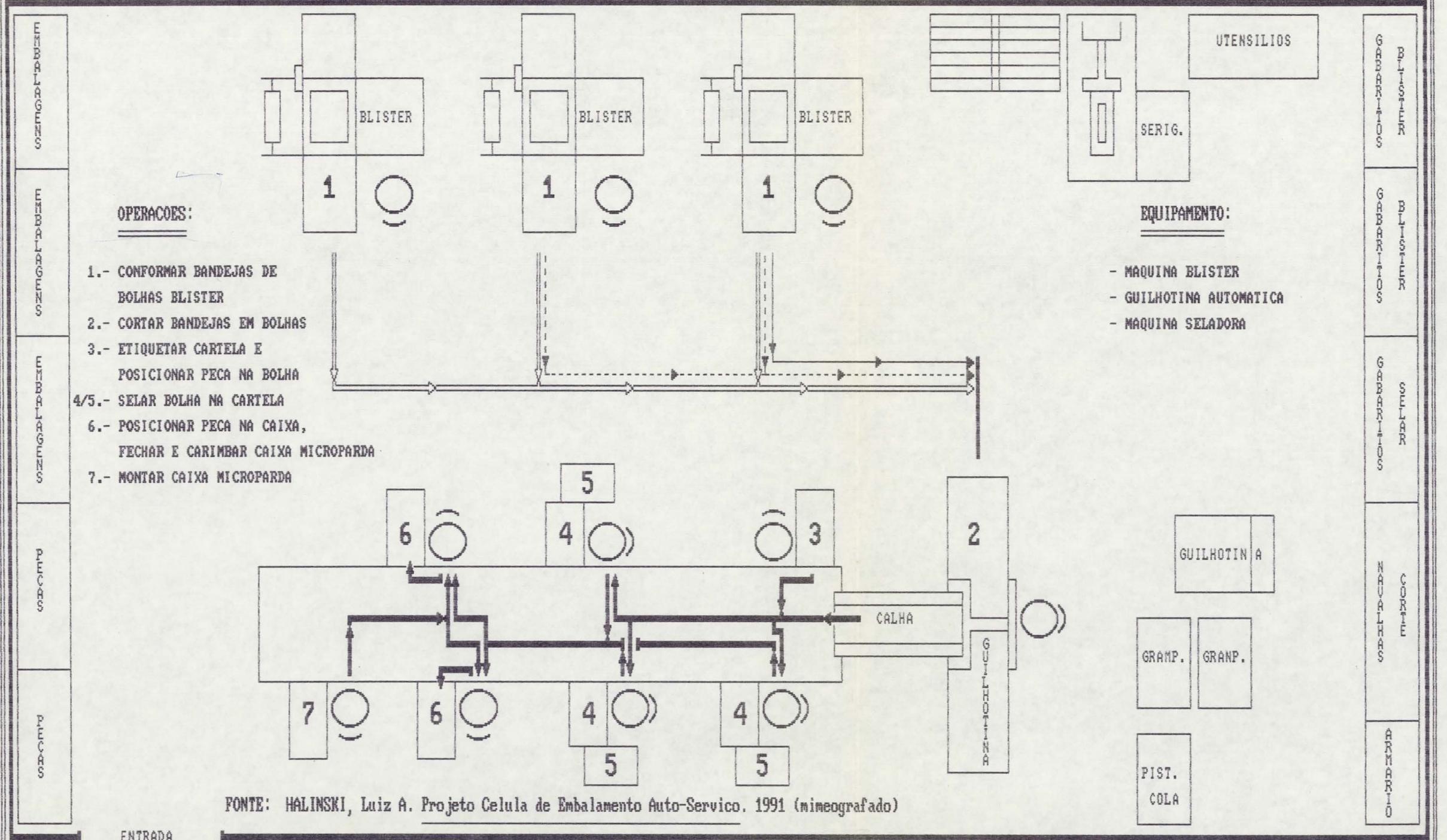
- MAQUINA BLISTER
- GUILHOTINA AUTOMÁTICA
- MAQUINA GRAMPEADORA



FONTE: HALINSKI, Luiz A. Projeto Celula de Embalamento Auto-Servico. 1991 (mimeografado)

ENTRADA

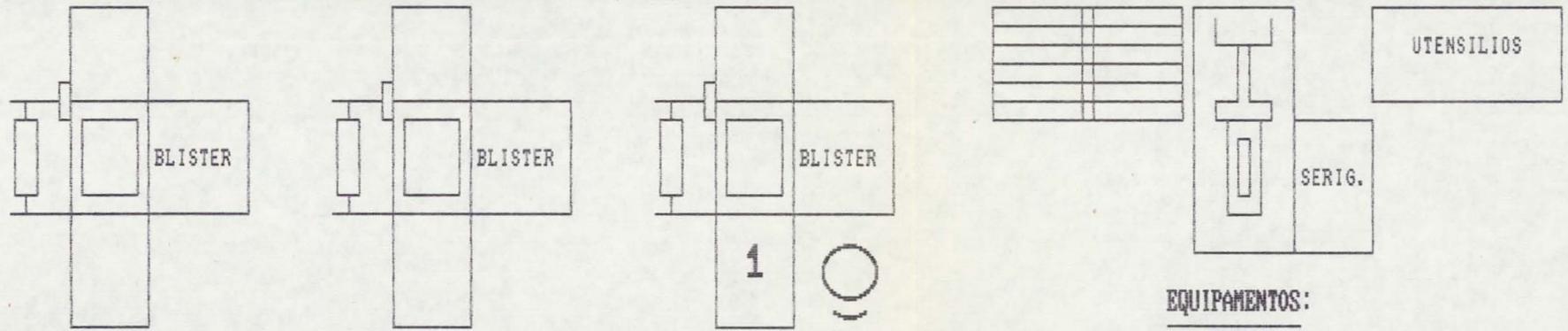
FLUXO DOS PRODUTOS AUTO-SERVICO DO TIPO BLISTER SELADA



FONTE: HALINSKI, Luiz A. Projeto Celula de Embalamento Auto-Servico. 1991 (mimeografado)

ENTRADA

FLUXO DOS PRODUTOS AUTO-SERVICO DO TIPO SINGER

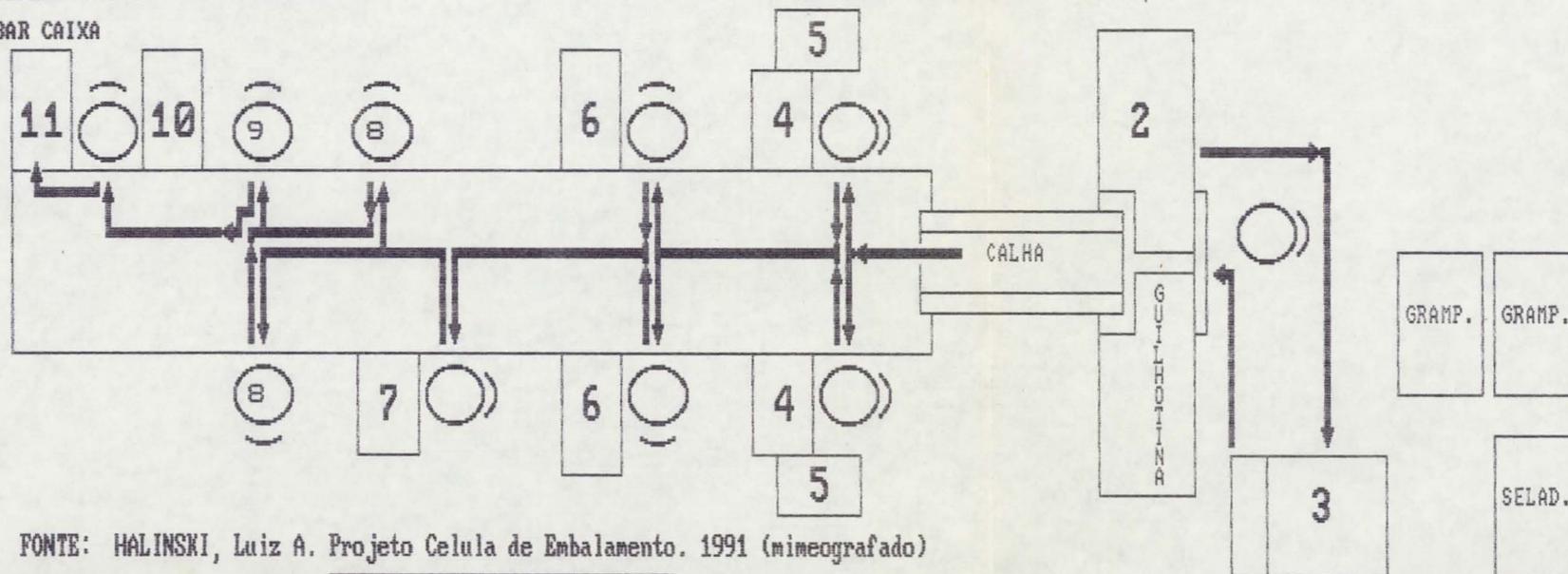


OPERACOES:

- 1.- CONFORMAR BANDEJAS DE BOLHA BLISTER
- 2.- CORTAR BANDEJAS EM BOLHAS
- 3.- CORTAR EXTREMIDADE DA BOLHA
- 4/5.- SELAR BOLHA NA CARTELA
- 6.- FIXAR PEÇA NA EMBALAGEM
- 7.- PASSAR COLA NAS EXTREMIDADES DA CARTELA
- 8.- DOBRAR E COLAR EXTREMIDADES DA CARTELA
- 9.- MONTAR CAVALETE
- 10.- MONTAR CAIXA MICROPARDA E POSICIONAR CAVALETES
- 11.- ETIQUETAR E CARIMBAR CAIXA

EQUIPAMENTOS:

- MAQUINA BLISTER
- GUILHOTINA AUTOMATICA
- GUILHOTINA MANUAL
- MAQUINA SELADORA
- MAQUINA DE COLAR



FONTE: HALINSKI, Luiz A. Projeto Celula de Embalamento. 1991 (mimeografado)

ENTRADA

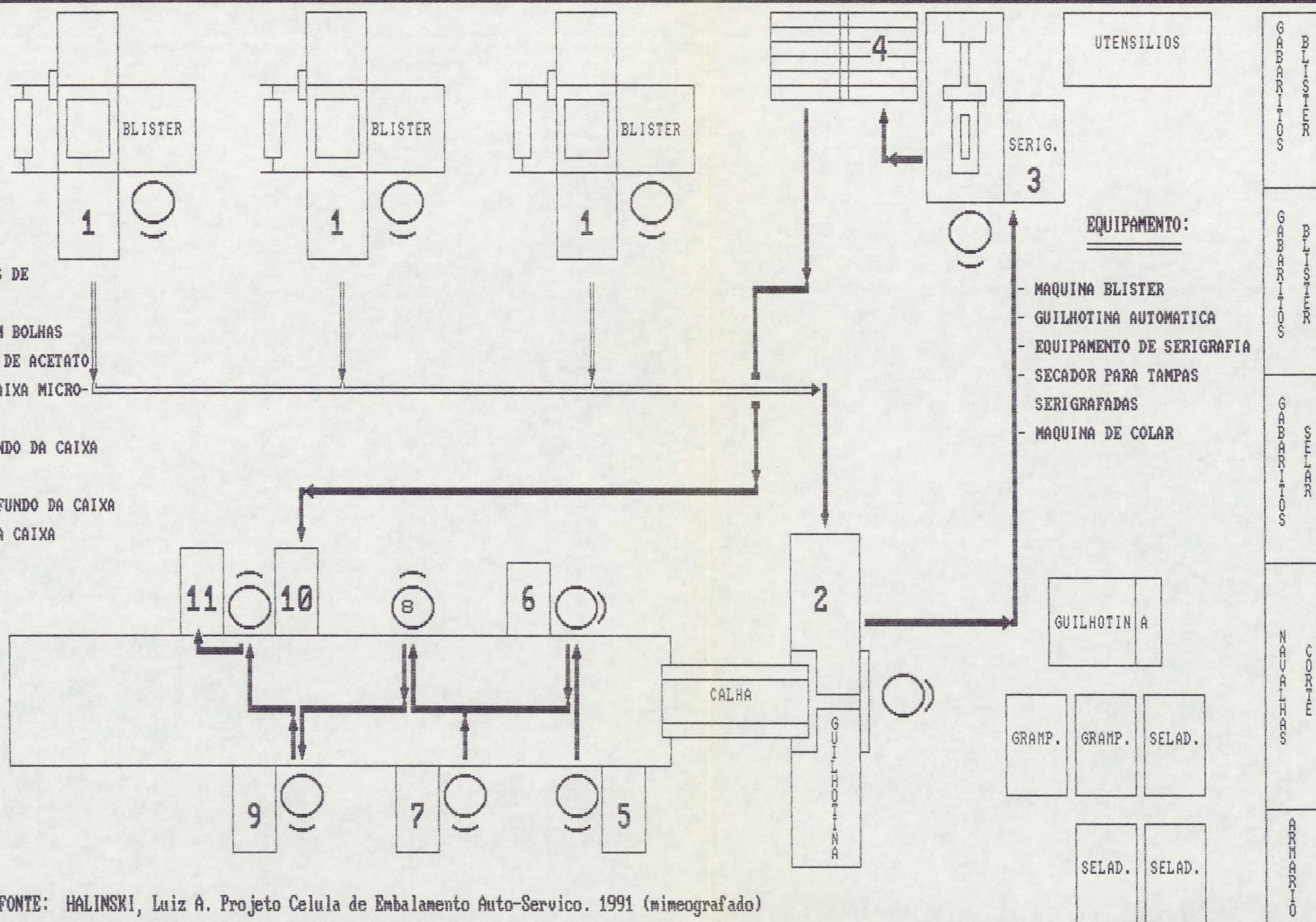
FLUXO DE PRODUTOS AUTO-SERVICO DO TIPO TAMPA DE ACETATO

OPERACOES:

- 1.- CONFORMAR BANDEJAS DE BOLHAS BLISTER
- 2.- CORTAR BANDEJAS EM BOLHAS
- 3/4.- SERIGRAFAR TAMPAS DE ACETATO
- 5.- MONTAR FUNDO DE CAIXA MICRO-PARDA
- 6.- PASSAR COLA NO FUNDO DA CAIXA
- 7.- DOBRAR ENCAIXE
- 8.- COLAR ENCAIXE NO FUNDO DA CAIXA
- 9.- POSICIONAR PEÇA NA CAIXA
- 10.- TAMPAR CAIXA
- 11.- ETIQUETAR CAIXA

EQUIPAMENTO:

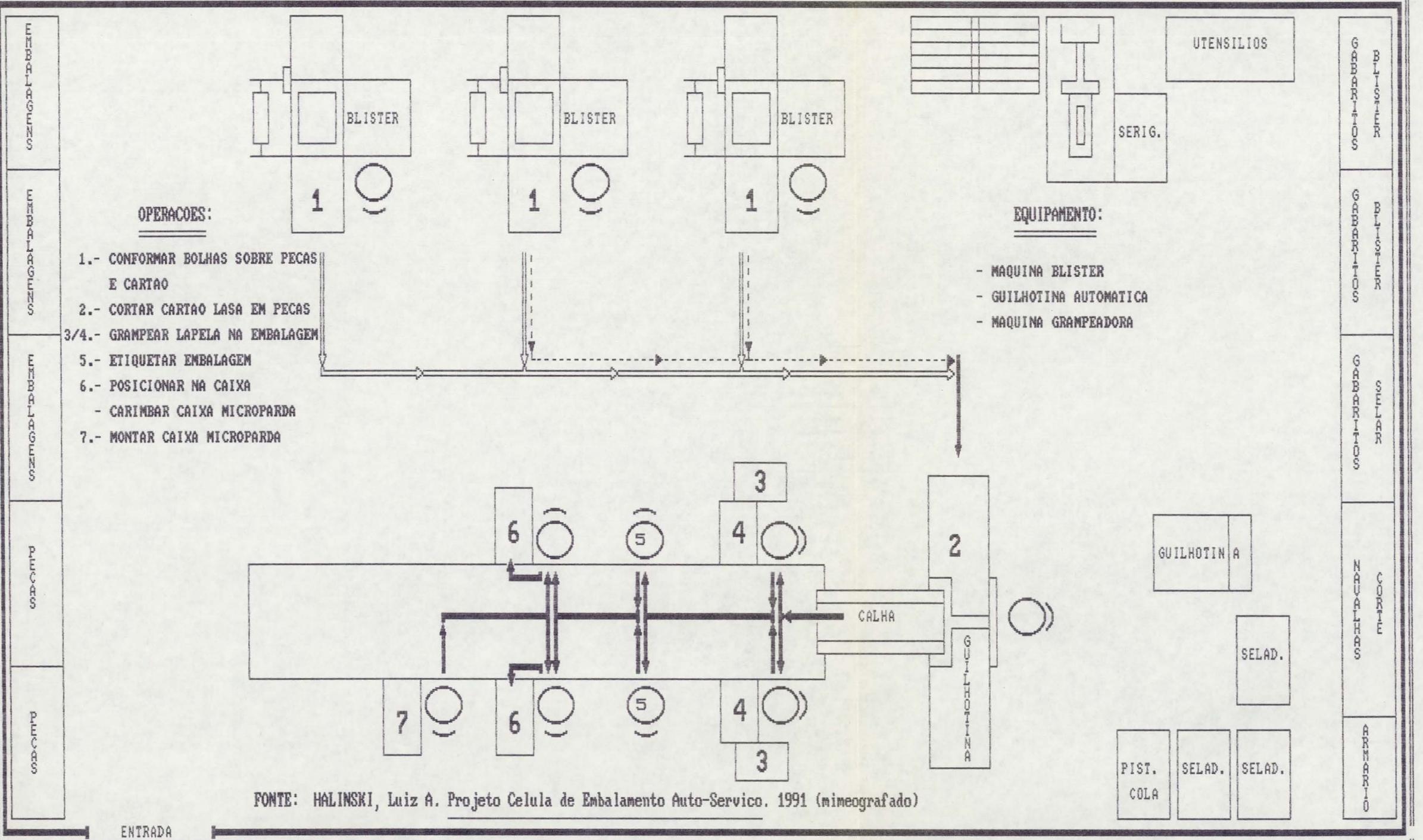
- MAQUINA BLISTER
- GUILHOTINA AUTOMATICA
- EQUIPAMENTO DE SERIGRAFIA
- SECADOR PARA TAMPAS SERIGRAFADAS
- MAQUINA DE COLAR



FONTE: HALINSKI, Luiz A. Projeto Celula de Embalamento Auto-Servico. 1991 (mimeografado)

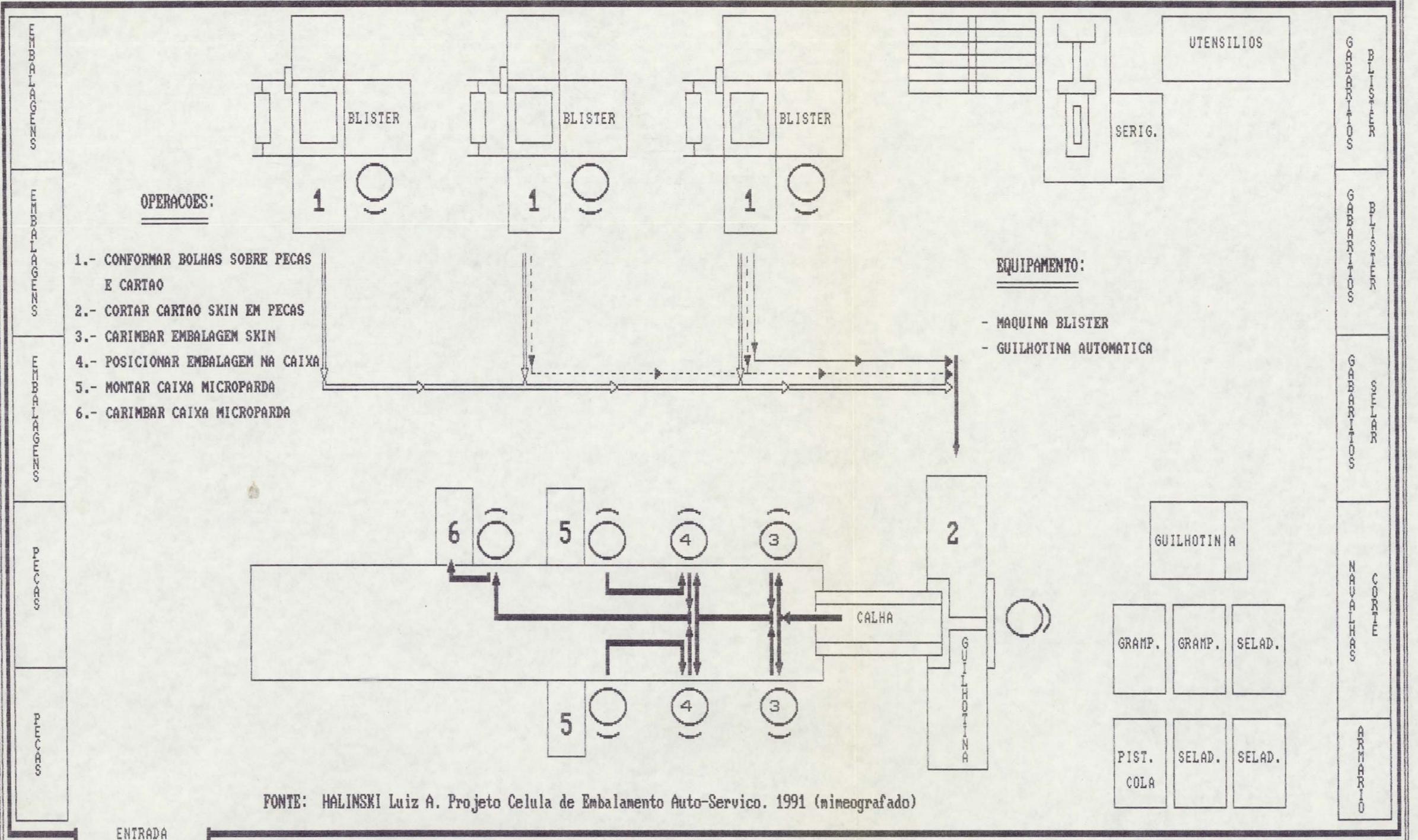
ENTRADA

FLUXO DE PRODUTOS AUTO-SERVICO DO TIPO LASA



FONTE: HALINSKI, Luiz A. Projeto Celula de Embalamento Auto-Servico. 1991 (mimeografado)

FLUXO DE PRODUTOS AUTO-SERVICO DO TIPO SKIN



OPERACOES:

- 1.- CONFORMAR BOLHAS SOBRE PECAS E CARTAO
- 2.- CORTAR CARTAO SKIN EM PECAS
- 3.- CARIMBAR EMBALAGEM SKIN
- 4.- POSICIONAR EMBALAGEM NA CAIXA
- 5.- MONTAR CAIXA MICROPARDA
- 6.- CARIMBAR CAIXA MICROPARDA

EQUIPAMENTO:

- MAQUINA BLISTER
- GUILHOTINA AUTOMATICA

FONTE: HALINSKI Luiz A. Projeto Celula de Embalamento Auto-Servico. 1991 (mimeografado)

ENTRADA