

Guilhem de Nucé de Lamothe

*Redução do custo global de compras  
- setor de embalagem -*

Trabalho de Formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do Diploma de  
Engenheiro de Produção – Área Mecânica.

São Paulo

2002

H 2002  
L192 n

Guilhem de Nucé de Lamothe

*Redução do custo global de compras  
- setor de embalagem -*

Trabalho de Formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do Diploma de  
Engenheiro de Produção – Área Mecânica.

Orientador :  
Prof. Dr. Gregório Bouer

São Paulo

2002

A Éric.  
A mes parents, Papa et Maman,  
Pour leur aide et appui de tous les jours, constants et sans relâche.  
A mes soeurs, mon frère et mon beau-frère, Diane, Maylis, Cyprien et Dominique,  
Pour leur présence, l'Amour réciproque que je leur porte et les liens qui nous lient.  
A mes grands parents, Papili, Mamili, Bon-Papa et Bonne-Maman,  
Pour l'exemple qu'ils ont été et qu'ils seront toujours.

SI

Si tu peux voir détruire l'ouvrage de ta vie,  
Et sans dire un seul mot te mettre à rebâtir  
Ou perdre en un seul coup le gain de cent parties  
Sans un geste et sans un soupir

Si tu peux être amant sans être fou d'amour  
Si tu peux être fort sans cesser d'être tendre  
Et te sentant haï, sans haïr à ton tour  
Pourtant lutter et te défendre

Si tu peux supporter d'entendre tes paroles  
Travesties par des gueux pour exciter des sots  
Et d'entendre mentir sur toi leurs bouches folles  
Sans mentir toi-même d'un mot

Si tu peux rester digne en étant populaire  
Si tu peux rester peuple en conseillant les rois  
Si tu peux aimer tous tes amis en frères  
Sans qu'aucun d'eux soit tout pour toi

Si tu peux observer, méditer et connaître  
Sans jamais devenir sceptique ou destructeur  
Rêver, mais sans laisser ton rêve être ton maître  
Penser, sans n'être qu'un penseur

Si tu peux être dur sans jamais être en rage  
Si tu peux être brave et jamais imprudent  
Si tu peux être bon, si tu peux être sage  
Sans être moral ni pédant

Si tu peux rencontrer triomphe après défaite  
Et recevoir ces deux menteurs d'un même front  
Si tu peux conserver ton courage et ta tête  
Quand tous les autres les perdront

Alors les Rois, les Dieux, la Chance et la Victoire  
Seront à tout jamais tes esclaves soumis  
Et ce qui vaut bien mieux que les Rois et la Gloire  
Tu seras un Homme, mon fils.

RUDYARD KIPPLING

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho de formatura é o fechamento do primeiro grande ciclo da minha vida - minha graduação - pelo qual passei tanto na França, na Ecole Centrale de Lyon e em diversos estabelecimentos de ensino, quanto no Brasil no Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Portanto, é o resultado do esforço e da dedicação de muitas pessoas, parentes, professores, amigos, educadores, que me apoiaram, me incentivaram e me subsidiaram durante esses vinte cinco anos. Os meus sinceros agradecimentos são para essas pessoas :

Ao Professor Léo Vincent, da Ecole Centrale de Lyon, pela confiança sem falha que ele teve em mim, desejando nunca decepcioná-lo,

Aos Professores Adnei Melges de Andrade, Oscar Brito e Marco Aurélio de Mesquita, pela ajuda e a força,

Aos amigos Marco, Celina e Ruri, e a mãe do Marco pela releitura atenciosa deste trabalho e pelos conselhos,

Aos meus amigos franceses e brasileiros pelo apoio nos momentos alegres e difíceis,

Ao meu ilustre companheiro estrangeiro, Xevi, pela companhia e vivência neste último ano,

Especialmente ao Professor Gregório Bouer, meu orientador, pela ajuda, os ensinamentos e a alegria que nunca vou esquecer e que vão me ajudar no desempenho da minha vida profissional; ele foi um exemplo para mim. Desejo que a sua saúde melhore.

E a todos os que, diretamente ou indiretamente, contribuíram para a minha formação acadêmica e humana e para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

Com o objetivo de aumentar o desempenho de uma empresa do setor de embalagem na área de custos de compra, este trabalho de formatura propõe um modelo de calculo dos custos globais de compra que permite detectar as quatro grandes áreas de perdas (operações diretas, operações indiretas, falhas no planejamento e falhas na qualidade) e depois eliminá-las de maneira operacional ou propondo uma metodologia.

Inicialmente, foi feito um levantamento de dados que levou a criação deste modelo de custo da área de compras. Esta primeira fase foi focalizada na procura de todos os custos que podiam ter um impacto sobre a eficiência da área de compras.

Em uma segunda fase, foi procurado identificar a raiz de todas as causas, classificando-as em função da importância que elas têm no custo global, para facilitar a priorização da resolução de cada uma delas.

Finalmente, fomos propondo ou implementando soluções que possam eliminar as causas raiz mais comuns. Uma possível fase seguinte deste trabalho seria implementar as soluções propostas de maneira metodológica ou procurar propor soluções para as outras causas que não foram ainda discutidas.

## RESUMÉ

Ce Travail de Fin d'Études développé dans une entreprise du secteur de l'emballage, a pour but de proposer une modèle de calcul des coûts globaux d'achats. Cette modélisation permettra de détecter les quatre grandes aires de pertes (opérations directes, opérations indirectes, erreurs de planning et erreurs de qualité) et ensuite les éliminer de manière opérationnelle ou proposer une méthodologie.

Tout d'abord, un certain nombres de données ont été rassemblées pour créer un modèle de coût. Cette première phase a été centrée sur la recherche de tous les coûts qui pourraient avoir un impact sur l'efficacité du département des achats.

Ensuite, on a cherché à identifier la cause de toutes les zones d'inefficacité en classant toutes les causes par ordre d'importance en fonction de leur poids dans le coût total, afin de faciliter la priorisation de la résolution.

Finalement, nous avons proposé ou implémenté des solutions qui pourraient éliminer les causes les plus fréquentes. Une possible phase suivante de ce travail serait d'implémenter les solutions proposées de façon méthodologique ou rechercher des solutions pour éliminer les autres causes non traitées.

## RESUMO DOS CAPÍTULOS

Será apresentado a seguir, um resumo de cada capítulo; isto facilitará a compreensão do que foi feito neste Trabalho de Formatura. Este panorama permitirá ao leitor a visualização dos passos tomados (e sua seqüência lógica) para a concretização da proposta deste TF.

- Capítulo 1 : Apresentação da empresa através da descrição das divisões produtivas, do tipo de produção, da concorrência, dos produtos e do panorama do setor.
- Capítulo 2 : Descrição dos processos produtivos através das apresentações do processo de fabricação da matéria prima, dos processos de transformação e do ciclo de operação, além da descrição da organização do departamento de compras e da explicação de alguns dados adicionais importante para o entendimento do trabalho.
- Capítulo 3 : Apresentação do tema do trabalho e das metodologias utilizadas ou das quais o trabalho se vai inspirar.
- Capítulo 4 : Definição do problema que se pretende resolver; indicando o objetivo e a sua relevância.
- Capítulo 5 : Modelização do problema através da criação de um diagrama dos custos de compras e do detalhamento de cada um dos custos envolvidos.
- Capítulo 6 : Análise das causas de cada um dos problemas levantados e desdobramento de cada uma das causas para conseguir priorizar a resolução delas.
- Capítulo 7 : Atuação para eliminar as causas (priorização sobre as nove maiores causas). Explicação dos planos desenvolvidos e implementados o das metodologias a serem usadas.
- Capítulo 8 : Conclusões do trabalho e abertura sobre a utilização deste Trabalho de Formatura na empresa onde foi desenvolvido.



# INDICE

<b>1</b>	<b><u>A EMPRESA</u></b>	<b><u>1</u></b>
1.1	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	1
1.2	OS MERCADOS	1
1.3	AS TRAJETÓRIAS DO SETOR	2
1.4	OS PRODUTOS	3
1.5	A PRODUÇÃO	4
1.6	O ESTÁGIO	5
<b>2</b>	<b><u>O SISTEMA PRODUTIVO</u></b>	<b><u>6</u></b>
2.1	ALUMÍNIO	6
2.2	LAMINADO	8
2.3	TAMPAS	9
2.4	PLÁSTICO	10
2.5	O DEPARTAMENTO DE COMPRAS	12
2.5.1	ORGANIZAÇÃO DO DEPARTAMENTO	12
2.5.2	DADOS ADICIONAIS	13
<b>3</b>	<b><u>TEMA DO TRABALHO E METODOLOGIA</u></b>	<b><u>16</u></b>
3.1	TEMA DO TRABALHO	16
3.2	METODOLOGIA PARA ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	16
3.3	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	18
3.3.1	DIAGRAMA DE ISHIKAWA OU DE CAUSA-E-EFEITO	18
3.3.2	DIAGRAMA DE PARETO	19
<b>4</b>	<b><u>DEFINIÇÃO DO PROBLEMA</u></b>	<b><u>21</u></b>
4.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	21
4.2	RELEVÂNCIA DO PROBLEMA	21
<b>5</b>	<b><u>MODELIZAÇÃO DO PROBLEMA</u></b>	<b><u>23</u></b>
5.1	MODELO DOS CUSTOS DE COMPRAS	23
5.2	DETALHE DOS CUSTOS	25
➤	Operações diretas :	25
➤	Operações indiretas :	25
➤	Falhas no planejamento :	26
➤	Falhas na qualidade :	27

<b>6</b>	<b><u>ANÁLISE DAS CAUSAS</u></b>	<b>30</b>
<b>6.1</b>	<b>ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS LIGADOS ÀS OPERAÇÕES DIRETAS</b>	<b>31</b>
<b>6.2</b>	<b>ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS LIGADOS A PRAZO</b>	<b>32</b>
<b>6.3</b>	<b>ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS LIGADOS A QUANTIDADE</b>	<b>33</b>
<b>6.4</b>	<b>ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS LIGADOS À QUALIDADE</b>	<b>34</b>
<b>6.5</b>	<b>ANÁLISE DAS CAUSAS NO CONJUNTO GLOBAL</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b><u>ATUAÇÃO PARA ELIMINAR AS CAUSAS</u></b>	<b>44</b>
<b>7.1</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "PARCERIA"</b>	<b>44</b>
<b>7.1.1</b>	<b>APRESENTAÇÃO DE UM MODELO DE PARCERIA : O MODELO COMAKERSHIP</b>	<b>44</b>
<b>7.1.2</b>	<b>ANALISE PREVIA DA EMPRESA</b>	<b>47</b>
<b>7.1.3</b>	<b>PARCERIA DO TIPO TINTA (PARCERIA TECNICA E DE SUPRIMENTO)</b>	<b>52</b>
<b>7.1.4</b>	<b>PARCERIA DO TIPO SLUG (PARCERIA DE SUPRIMENTO)</b>	<b>55</b>
<b>7.2</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "DESENVOLVIMENTO DE SUCEDÂNEOS"</b>	<b>57</b>
<b>7.3</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "PREVISÕES DE VENDAS"</b>	<b>60</b>
<b>7.4</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS"</b>	<b>63</b>
<b>7.5</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "DETERMINAÇÃO DOS PADRÕES DE MANUTENÇÃO"</b>	<b>69</b>
<b>7.6</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO"</b>	<b>74</b>
<b>7.7</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "ACURACIDADE DOS ESTOQUES"</b>	<b>77</b>
<b>7.8</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "PERDAS NO PROCESSO"</b>	<b>79</b>
<b>7.9</b>	<b>ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "FREQUÊNCIA DE ABASTECIMENTO"</b>	<b>80</b>
<b>8</b>	<b><u>CONCLUSÕES</u></b>	<b>82</b>
<b>8.1</b>	<b>KPI E SISTEMA DE AVALIAÇÃO</b>	<b>82</b>
<b>8.2</b>	<b>CONTRIBUIÇÕES DOS TRABALHO</b>	<b>83</b>
<b>8.3</b>	<b>PROXIMOS PASSOS</b>	<b>84</b>
<b>9</b>	<b><u>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</u></b>	<b>86</b>

## **10 ANEXOS**

**88**

<b>10.1 ANEXO 1 : PROGRAMA DAS PREVISÕES DE VENDAS</b>	<b>88</b>
10.1.1 PROGRAMA GERANDO AS VENDAS FEITAS NOS SEIS ULTIMOS MESES E QUEBRANDO OS DADOS POR SEMANA :	88
10.1.2 INTERFACE GRAFICA PARA O LANÇAMENTO DO PROGRAMA :	90
<b>10.2 ANEXO 2 : SISTEMA DE CADASTRAMENTO DAS ESPECIFICAÇÕES TECNICAS</b>	<b>91</b>
<b>10.3 ANEXO 3 : COMPLEMENTOS SOBRE O RIA (RELATORIO INICIAL DE AMOSTRAS</b>	<b>95</b>
10.3.1 FLUXOGRAMA DE TRABALHO COM O RIA.	95
10.3.2 MODELO DO RIA A SER PREENCHIDO NA REDE.	96
<b>10.4 ANEXO 4 : PROCEDIMENTO DESENVOLVIDO PARA O CONTROLE DE ESTOQUE</b>	<b>97</b>
10.4.1 FLUXOGRAMA DO CONTROLE E DA MOVIMENTAÇÃO DE ITENS PRODUTIVO ENTRE OS VARIOS ESTOQUES	97
10.4.2 PROCEDIMENTO DESENVOLVIDO PARA APRIMORA O CONTROLE DE ESTOQUE (EXEMPLO PARCIAL)	98

## ÍNDICE DAS TABELAS E FIGURAS

<b>Figura 3. 1 : Processo produtivo do setor do alumínio (elaborado pelo autor).</b>	7
<b>Figura 3. 2 : Processo produtivo do setor do laminado (elaborado pelo autor).</b>	10
<b>Figura 3. 3 : Processo produtivo do setor do plástico (elaborado pelo autor).</b>	12
<b>Figura 4. 1 : Organograma do departamento de Compras (elaborado pelo autor).</b>	13
<b>Figura 4. 2 : Processo de compras (elaborado pelo autor).</b>	15
<b>Figura 5. 1 : Classificação de cada um das 6 etapas da MASP segundo as etapas do ciclo PDCA (adaptado pelo autor).</b>	17
<b>Figura 5. 1 : Mapa dos custos associáveis a compra de material produtivo (elaborado pelo autor).</b>	24
<b>Figura 6. 1 : Diagrama de causa e efeito analisando as causas raízes dos custos devido as operações diretas (elaborado pelo autor).</b>	31
<b>Figura 6. 2 : Diagrama de causa e efeito analisando as causas raízes dos custos devido a falhas no planejamento do prazo (elaborado pelo autor).</b>	32
<b>Figura 6. 3 : Diagrama de causa e efeito analisando as causas raízes dos custos devido a falhas no planejamento da quantidade (elaborado pelo autor).</b>	33
<b>Figura 6. 4 : Diagrama de causa e efeito analisando as causas raízes dos custos devido a falhas de qualidade (elaborado pelo autor).</b>	34
<b>Tabela 6. 1 : Importância dos diferentes setores e causas dentro do custo global de compras (elaborado pelo autor).</b>	38
<b>Tabela 6. 2 : Repartição do peso dos setores dentro do custo global das compras (elaborado pelo autor).</b>	39
<b>Figura 6. 5 : Diagrama da repartição do peso dos setores dentro do custo global das compras (elaborado pelo autor).</b>	39
<b>Tabela 6. 3 : Repartição das causas no peso global das compras depois do primeiro desdobramento (elaborado pelo autor).</b>	40
<b>Figura 6. 6 : Diagrama da repartição das causas no peso global das compras depois do primeiro desdobramento (elaborado pelo autor).</b>	41
<b>Tabela 6. 4 : Matriz de relação Causa – Desempenho. Repartição das causas no peso global das compras depois do segundo desdobramento (elaborado pelo autor).</b>	42
<b>Tabela 6. 5 : Relação entre as causas no peso global das compras antes e depois do segundo desdobramento (elaborado pelo autor).</b>	43
<b>Tabela 7. 1 : Os 10 princípios do relacionamento cliente-Fornecedor (adaptado pelo autor).</b>	45
<b>Tabela 7. 2 : Relação entre as três classes de fornecimento em relação aos aspectos de Qualidade, de logística, de desenvolvimento e de avaliação (adaptado pelo autor).</b>	48
<b>Figura 7. 1 : Diagrama de relação entre os diferentes componentes do programa de calculo das vendas semanais nos seis últimos meses (elaborado pelo autor).</b>	61
<b>Figura 7. 2 : Estrutura do programa PCPVZ91.SBP, programa de calculo das vendas semanais nos seis últimos meses (elaborado pelo autor).</b>	62
<b>Tabela 7. 3 : Descrição padronizada dos insumos. (elaborado pelo autor).</b>	67
<b>Tabela 7. 4 : Abreviação das cores para ajudar na codificação das descrições (elaborado pelo autor).</b>	68
<b>Tabela 7. 5 : Tabela de relacionamento Perguntas – Áreas, dando os setores envolvidos nas respostas a dar para cada questão (elaborado pelo autor).</b>	76

<b>Figura 7. 3 : Estrutura da movimentação de materiais dentro dos estoques (elaborado pelo autor).</b>	78
<b>Imagem 11. 1 : Tela de autenticação do usuário para acessar ao sistema de Informações gerenciais contendo em particular o sistema de Especificações Técnicas e de relatórios gerenciais (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	90
<b>Imagem 11. 2 : Tela de lançamento do programa recapitulando o faturamento da área de Vendas durante os seis últimos meses (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	90
<b>Imagem 11. 3 : Tela de autenticação do usuário para acessar ao sistema de Informações gerenciais contendo em particular o sistema de Especificações Técnicas e de relatórios gerenciais (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	91
<b>Imagem 11. 4 : Tela de acesso ao modulo para disponibilizar dados da Especificação Técnica (Rótulos e Ocorrências) ou para cadastramento das especificações para um produto (Especificação Técnica) (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	91
<b>Imagem 11. 5 : Tela de cadastramento da Especificação Técnica, parte dos dados de Vendas, para um produto do alumínio (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	92
<b>Imagem 11. 6 : Tela de cadastramento da Especificação Técnica, parte dos dados de Vendas, para um produto do laminado (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	92
<b>Imagem 11. 7 : Tela de cadastramento da Especificação Técnica, parte dos dados de Vendas, para um produto do plástico (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	93
<b>Imagem 11. 8 : Tela de cadastramento da Especificação Técnica, parte de Qualidade e Desenvolvimento de novos produtos para um produto do laminado (para as outras áreas, a tela fica quase similar) (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	93
<b>Imagem 11. 9 : Tela de cadastramento dos campos que compõem a Especificação Técnica (neste caso para produtos do alumínio) (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	94
<b>Imagem 11. 10 : Tela de cadastramento das possibilidades para cada campo definido na tela anterior (neste caso, campo "Tipo de rosca" para um tubo da área do alumínio) (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).</b>	94
<b>Figura 11. 1 : Fluxograma de trabalho com o RIA, Relatório Inicial de Amostras (elaborado pelo autor).</b>	95
<b>Figura 11. 2 : Modelo da tabela Excel a ser preenchida para todo o processo de análise e avaliação das amostras (elaborado pelo autor).</b>	96
<b>Figura 11. 3 : Fluxograma de movimentação dentro dos diferentes estoques da empresa e em função do material movimentado (elaborado pelo autor).</b>	97

# **1 A EMPRESA**

## **1.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA**

Este trabalho de formatura foi realizado em uma indústria do setor de embalagem. A empresa é o maior fabricante independente de tubos flexíveis da América Latina. Fundada na primeira parte do século passado, mudou várias vezes de nome antes de ser adquirida, no final do ano 2000, por um grupo industrial francês da área de Embalagens e de Alumínio. Sob esta nova administração, a empresa produz bisnagas plásticas, laminadas multicamadas e de alumínio, além de tubos rígidos de alumínio. A empresa produz ainda tampas para embalagens, que são utilizadas nas áreas produtivas do alumínio, do plástico e do laminado. Contando com equipamentos de última geração e linhas de produção altamente automatizadas, a fábrica cumpre com todos os requisitos da norma ISO 9002 e vai estar implementando a nova versão ISO 9001-2000 a partir de março de 2003.

## **1.2 OS MERCADOS**

A empresa atende a diversas aplicações nas indústrias alimentícia, farmacêutica, de higiene pessoal (toucador, creme dental), cosmético ou químico, com produtos que contem a mais alta qualidade e fabricados segundo especificações e necessidades de cada mercado. Cada linha de produto tem o seu próprio sistema de produção para atender às suas necessidades específicas, que geralmente estão vinculadas a um mercado definido. O mercado latino-americano oferece novas e excelentes oportunidades, em particular nos setores farmacêutico e cosmético. Os clientes globais da empresa, assim como empresas regionais, estão se expandindo nesse crescente mercado e procurando por fornecedores de tubos locais confiáveis e experientes e com produtos inovadores. Capitalizando na sua experiência nos segmentos de mercado descritos acima, a empresa iniciou a fabricação de tubos plásticos no Brasil, com a primeira linha de produção entrando em regime comercial no primeiro trimestre de 2002; esta linha de produto ainda está em fase de desenvolvimento comercial e de recepção das últimas máquinas para pós-decoração.

### 1.3 AS TRAJETÓRIAS DO SETOR

O investimento que fez o grupo francês na área do plástico com a instalação de uma linha de produção, ou na área do alumínio com a compra de duas linhas automáticas, foi baseado em uma estimativa de expansão do mercado cosmético em mais de dez por cento na próxima década e em um desenvolvimento forte do mercado de higiene pessoal.

Com um consumo per capita médio de sete bisnagas por ano, a América do Sul está bem longe do consumo da Europa ocidental (18) ou da América do Norte (12). Além disso, o Brasil representa 60% do mercado de tubos da América Latina e oferece perspectivas de desenvolvimento e alto crescimento.

Por outro lado, o mercado da embalagem plástica foi, durante muitos anos, monopólio de uma empresa só, a Filtrona. Isso ocorreu até a entrada no mercado brasileiro da empresa onde foi desenvolvido este trabalho. Por ser a única atuante neste mercado, contando com barreiras de entrada muito altas (principalmente necessidades de capital e desvantagem de custo independentes de escala<sup>1</sup>), a Filtrona atuou de maneira soberana na área de bisnagas plásticas, decidindo as políticas de preços, as tecnologias, sem deixar muitas alternativas a seus clientes.

No mercado de higiene pessoal e, mais particularmente, no mercado de creme dental (que representa 68% do mercado de tubos), a Colgate é a detentora de uma grande parcela do market-share (77%). Ela produz internamente as próprias bisnagas, o que reduz muito a margem de progressão das outras empresas no mercado. Esta situação de monopólio está acentuada pela presença da Unilever, principal concorrente da Colgate e que tem 19% do mercado de creme dental. Essa concentração muito elevada deste mercado não deixa muitas opções a clientes alternativos. A Unilever é cliente nosso. Entretanto, grandes grupos industriais, principalmente americanos, tentam entrar no mercado brasileiro, que está se tornando um dos maiores e ainda tem um alto crescimento constante.

---

<sup>1</sup> Michael E. Porter *Estratégia competitiva, Técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Editora Campus, 1986, 7ª edição. p.25-31.

Para especificar, os custos independentes de escala eram, no caso estudado, tecnologia e curva de aprendizagem. No mercado do plástico e do cosmético, o "know-how" é muito importante e crítico. No caso da empresa estudada, ela pode contar com a ajuda técnica, a experiência e o tamanho da matriz dela, já líder mundial no mercado de embalagem para cosmético e de bisnagas.

## 1.4 OS PRODUTOS

A empresa produz quatro tipos distintos de tubos:

- Tubos Plásticos :
  - Fabricados por extrusão mono ou multicamada;
  - Diâmetros 35, 40 e 50mm;
  - Disponíveis virtualmente em qualquer cor, de transparente ao opaco;
  - Decoração em offset dry até seis cores e hot stamping; pós-decoração em silk screen com verniz fosco, brilhante ou satinado;
  - Tampas rosqueadas e flip-top orientada.
- Tubos Laminados Multicamadas :
  - Fabricados com Laminado cinco, sete ou nove camadas;
  - Propriedades superiores de barreira;
  - Impressão em alta resolução e em crômia em flexografia até seis cores;
  - Tampas rosquedas ou flip-top;
  - Disponíveis em diâmetros de 22 a 35mm.
- Tubos de Alumínio:
  - Fabricados por extrusão por impacto com alumínio de pureza mínima de 99,7%;
  - Diâmetros de 13,5 a 57mm;
  - Verniz interno e anel de vedação (darex) opcionais;
  - Membrana de vedação opcional;
  - Impressão de excelente resolução em até quatro cores;
  - Tampas rosqueadas cônicas ou retas.
- Tubos Rígidos de Alumínio
  - Fabricados por extrusão por impacto com alumínio de pureza mínima de 99,7%;
  - Diâmetros de 16 a 70mm;
  - Preparação interna de acordo com a aplicação.



## 1.5 A PRODUÇÃO

A produção é constituída de quatro áreas : três desenvolvendo produtos para o mercado (área do plástico, laminado e alumínio), e uma área de tampas, trabalhando como fornecedor interno da área de laminado para 90 a 95% da produção e o resto para a área do alumínio. Está sendo desenvolvido um projeto para a produção de tampas também para a área de plásticos.

O tipo de produção predominante é o *contínuo sob encomenda*<sup>2</sup>, nas áreas de plástico, laminado e alumínio e o *intermitente repetitivo*<sup>2</sup> para a área de tampas.

As características da produção continua sob encomenda são :

- Grande variabilidade dos produtos,
- Encomenda em lotes pequenos por compras do tipo *spot* (na maioria dos casos).

As características da produção intermitente repetitiva, no nosso caso, são :

- Poucos produtos,
- Produtos regularmente produzidos em grandes quantidades.

---

<sup>2</sup> Santoro, M.C. Apostila do curso planejamento, programação e controle da produção. São Paulo, 2002. p.11-12.

## 1.6 O ESTÁGIO

O estágio iniciou-se em meados de Março deste ano com atuação em vários projetos na área de produção, tanto no laminado, no alumínio e no plástico, assim como na área da Supply Chain, de maneira mais transversal. Isso nos levou a conhecer e conviver com problemáticas tanto das áreas produtivas quanto administrativas, e entender os problemas de interface entre estes dois mundos.

Depois de um mês, período em que me adaptava e conhecia o funcionamento da empresa, e com ele as pessoas envolvidas em todos os setores, verifiquei que três áreas padeciam de melhorias, o que impactava grandemente o resto da organização. Estas três áreas são :

1. Compras,
2. Qualidade,

com um enfoque particular no recebimento das matérias primas e no papel da qualidade no desenvolvimento do negócio pelos diferentes departamentos,

3. Logística e/ou Supply Chain,

com um enfoque principal na relação com os clientes, no fluxo de informação e no sistema de informação.

A gerência da empresa confirmou minhas conclusões e foi decidido desenvolver este trabalho na área de compras, área onde nunca atuei e que tem uma importância cada vez maior nas empresas, como veremos na terceira e na quarta parte deste trabalho.

## **2 O SISTEMA PRODUTIVO**

Neste capítulo descreveremos de maneira sucinta o sistema produtivo para cada área envolvida na empresa, com descrição do processo, dos materiais utilizados e especificações de alguns dados importantes para cada área.

### **2.1 ALUMÍNIO**

Esta área é o coração histórico da empresa. Hoje, ela é a que sofre maiores problemas com qualidade, eficiência de produção e confiabilidade nos prazos de entrega.

O processo de produção foi formalizado na página seguinte, na figura 3. 1.

É importante notar que o processo da área do alumínio é feito em dois tipos de máquinas : automáticas (duas linhas) e manuais ou semi-automáticas (três linhas). O processo em si é o mesmo, mas quando se trata das linhas automáticas, todo ele, desde a prensa até a colocação do darex ou vedante, é feito de maneira automatizada em uma só linha.

Nas linhas manuais, cada etapa do processo é feita em uma máquina e, decorrente deste fato, existe grande movimentação de material entre cada uma delas.

Os materiais utilizados na produção são os seguintes :

#### **1. Material produtivo**

- *Slug* de alumínio, disco furado ou não,
- Tinta, de diferentes cores,
- Esmalte,
- Diluente,
- Secante,
- Verniz,
- Estearato de zinco, para a lubrificação,
- Vedante.

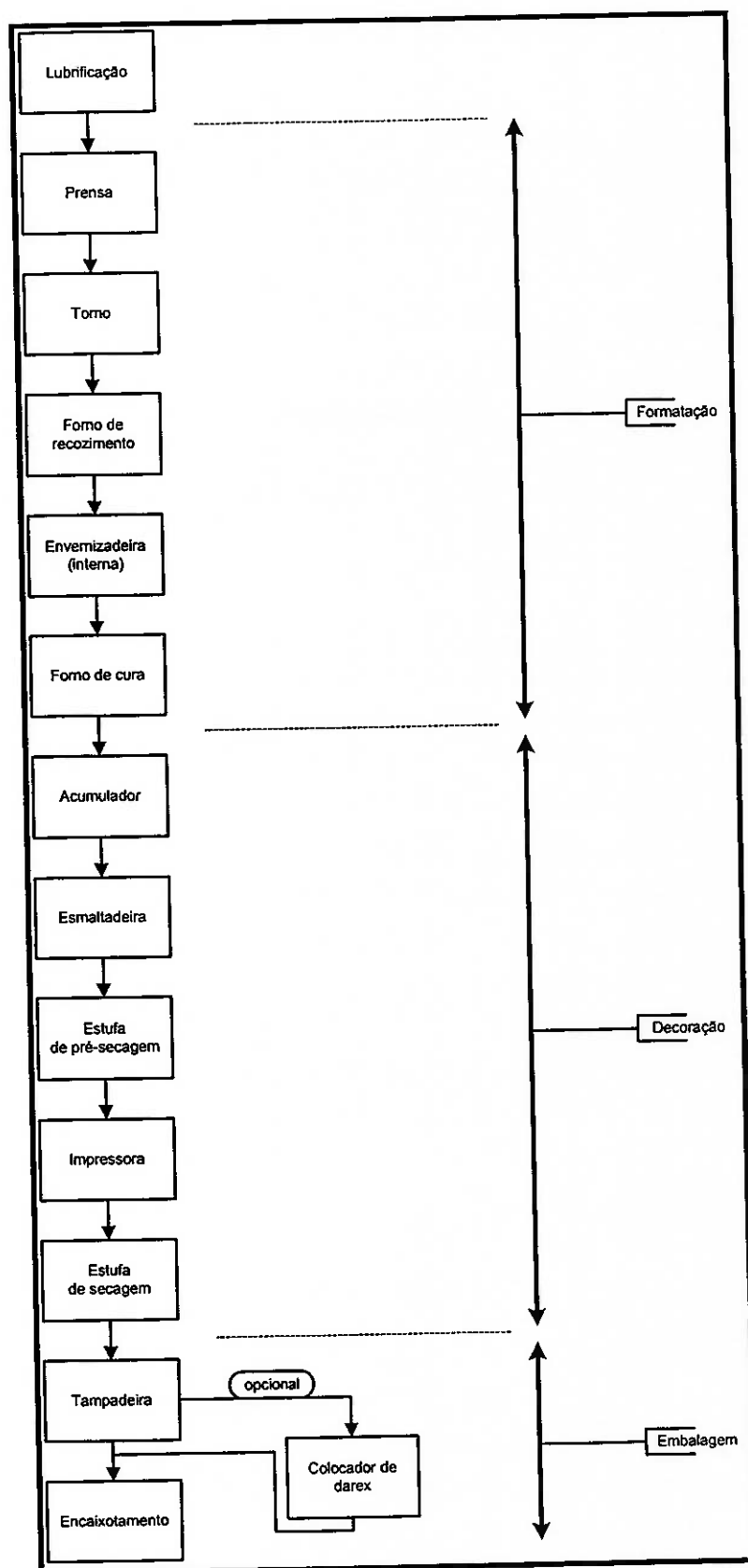


Figura 3. 1 : Processo produtivo do setor do alumínio (elaborado pelo autor).

## 2. Material de apoio

- Caixa de papelão,
- Gasolina branca,
- Sabão,
- Clichê.

Para uma melhor compreensão, o esquema do processo produtivo do alumínio faz aparecer as divisões mais grosseiras que existem dentro do processo; esta separação dentro do processo é importante no caso da produção e da programação da produção assim como para o controle.

Em 2001, foram produzidas 49.299.000 bisnagas, com um sistema de produção diferente do atual, visto que as linhas automáticas só chegaram em outubro de 2001.

### 2.2 LAMINADO

Esta atividade, implementada em 1993 na empresa, é muito lucrativa, devido ao seu bom gerenciamento, mas sofre uma dependência muito grande de um cliente, a Unilever. Esta última fixa muitas das variáveis de produção, como as especificações das matérias primas a utilizar, os fornecedores com quem negociar e, muitas vezes, fixa os preços de compra das matérias primas.

O setor do laminado está dividido em duas etapas : a da impressão, com uma produção realizada sobre máquinas Ko-pack, e a de formatação do tubo, com uma produção usando máquinas AISA.

A divisão de impressão possui duas máquinas similares onde é feita a impressão por um processo flexográfico e secagem via UV.

A divisão de formatação do tubo possui nove máquinas, divididas em três grupos. As capacidades de cada grupo são de 80 tubos/min para as três AISA 80, 100 tubos/min para as AISA 1000 e de 180 tubos/min para as AISA 2000. O funcionamento de todas as máquinas é bem similar e o ferramental é intercambiável dentro de cada grupo. O processo é o mesmo para as nove máquinas.

O processo produtivo geral está descrito na figura 3. 2.

Os materiais utilizados na produção são os seguintes :

1. Material produtivo
  - *Web* ou filme laminado,
  - Ombro,
  - Tampa,
  - Tinta UV,
  - Verniz.
2. Material de apoio
  - Caixa de papelão,
  - Manta plástica,
  - Bucha de papelão ou tubo,
  - Clichê,
  - Arte final,
  - Solvente.

Em 2001 foram produzidas 311.092.000 bisnagas de laminado. A meta para 2002 está nessa mesma faixa. O maior problema desse setor, como já foi especificado, é sua enorme dependência de um cliente só. Parece que a solução não é tão facilmente contornável, visto que o mercado do creme dental está concentrado, em mais de 96%, nas mãos de duas indústrias. Este ponto é importante para a compreensão dos problemas que enfrenta o departamento de compras.

### 2.3 TAMPAS

Este setor é um fornecedor interno. A produção dele baseia-se no uso de 14 máquinas de injeção de plástico.

As matérias usadas na produção são :

- Polietileno de alta densidade (PEAD),
- Polietileno de baixa densidade (PEBD),
- Polipropileno,

- Master Batch, em várias cores (azul, branco, vermelho, amarelo, preto e verde principalmente).

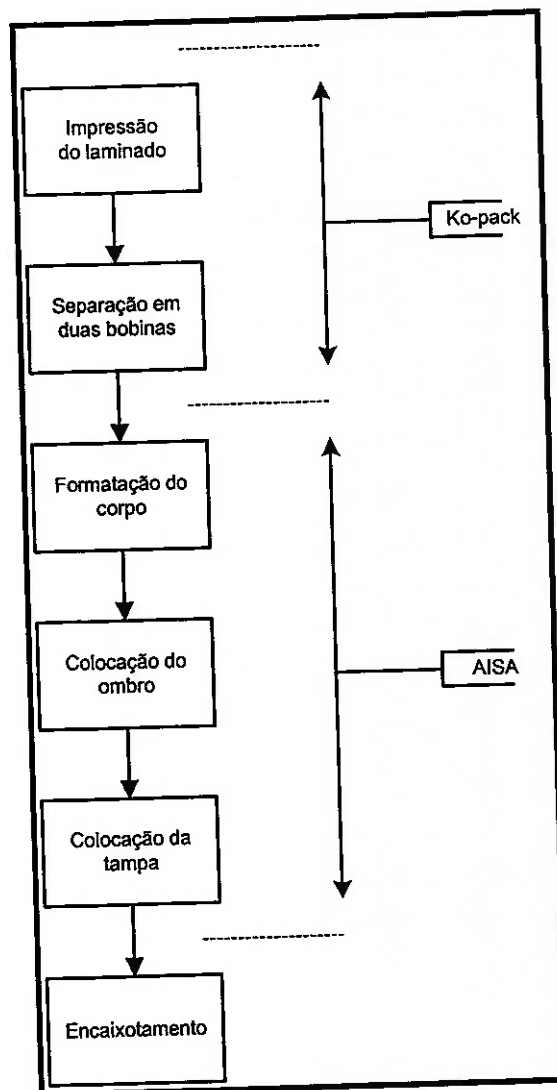
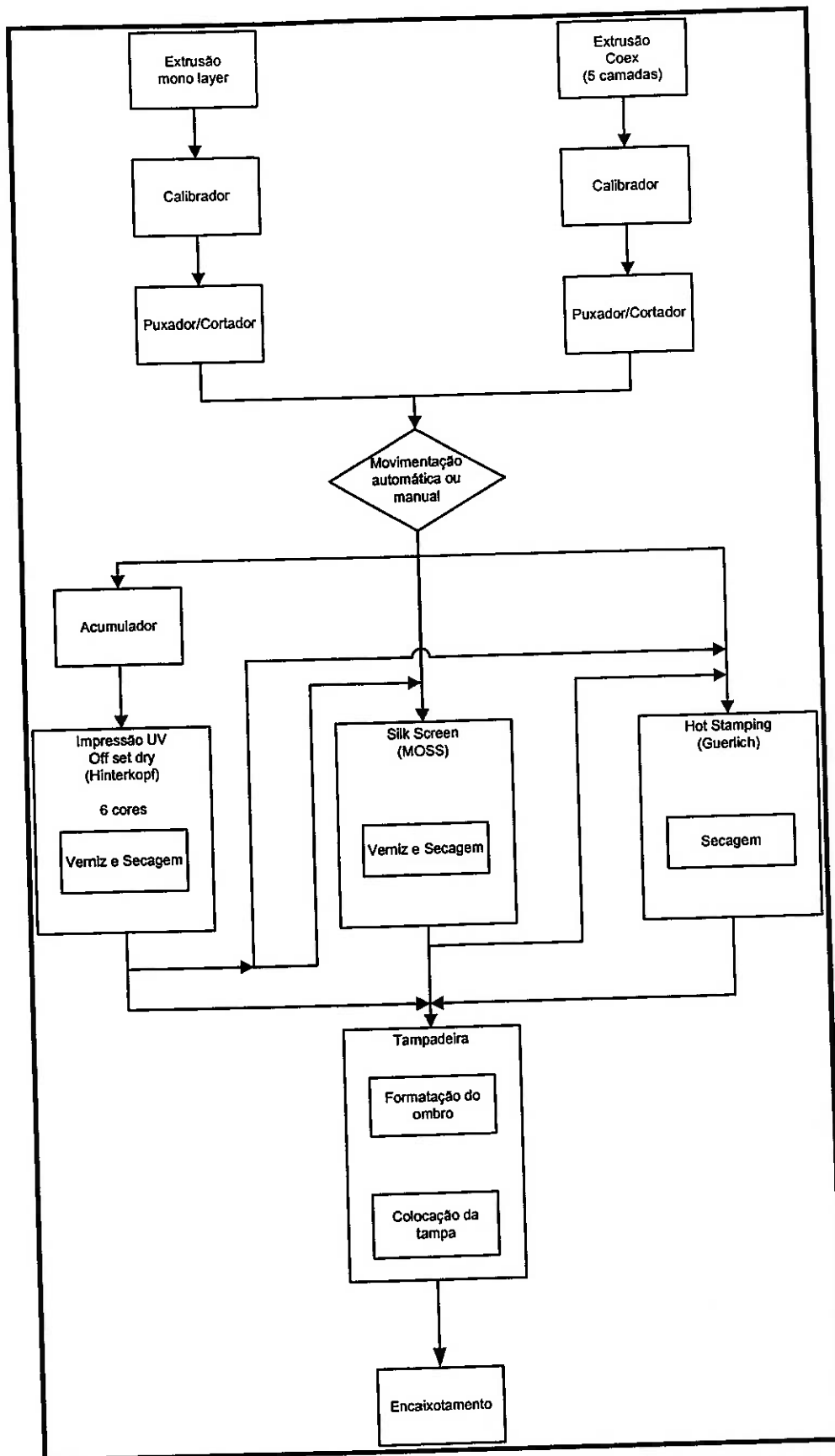


Figura 3. 2 : Processo produtivo do setor do laminado (elaborado pelo autor).

## 2.4 PLÁSTICO

Esta nova divisão, ainda fora de produção contínua, está em período de calibração e de espera das últimas máquinas de pós-decoração. Além disso, os operários estão aproveitando este tempo para aprender o manuseio do material. Nesta fase inicial, a produção baseia-se de maneira preferencial na realização de lote de amostras (lote por definição pequeno).

O processo produtivo desta unidade está descrito na figura 3. 3.





**Figura 3. 3 :** Processo produtivo do setor do plástico (elaborado pelo autor).

Os materiais que este departamento necessita são os seguintes :

1. Material produtivo

- Polietileno de alta densidade (PEAD),
- Polietileno de baixa densidade (PEBD),
- Master Batch colorido,
- Tintas UV,
- Tampa,
- Verniz,
- Catalizador.

2. Material de apoio

- Caixa de papelão,
- Manta plástica,
- Sacos plásticos,
- Clichê,
- Arte final.

## **2.5 O DEPARTAMENTO DE COMPRAS**

### **2.5.1 ORGANIZAÇÃO DO DEPARTAMENTO**

Este departamento é constituído de cinco pessoas : um chefe de compras que reporta para o gerente de suprimentos e quatro compradores que se dividem nas áreas :

- Importações,
- Material produtivo,
- Material elétrico e mecânico,
- Material de escritório e diversos.

A Figura 4. 1 representa a estrutura deste departamento.

Todas as compras têm que passar por este departamento.

O processo geral de compra está apresentado na figura 4. 2. Este processo não mostra o processo das importações ou de alguns tipos de compras particulares. Esses processos particulares são muito específicos.

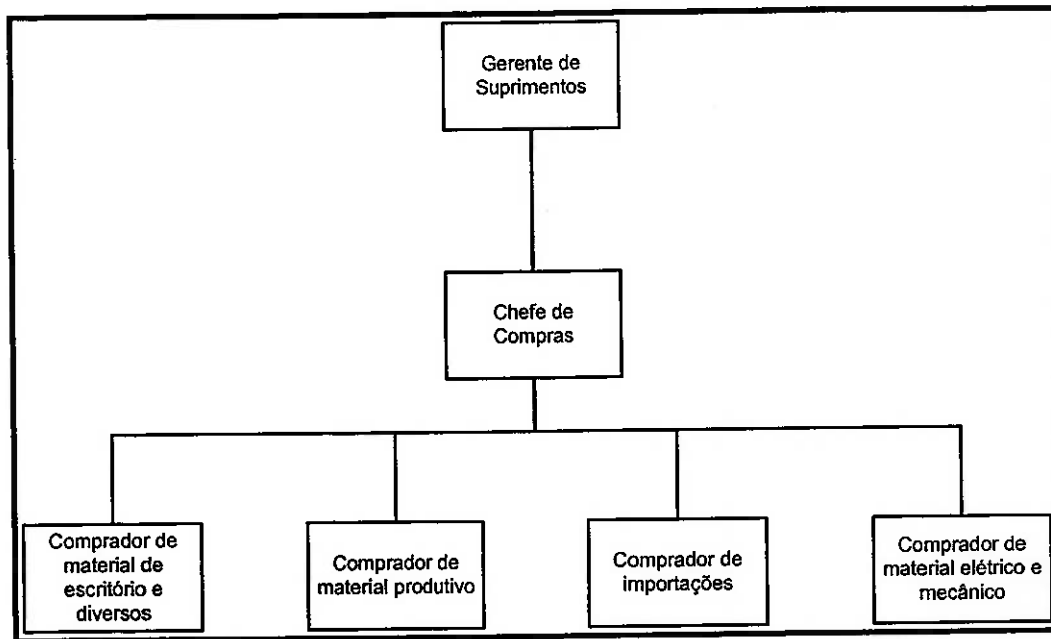


Figura 4. 1 : Organograma do departamento de Compras (elaborado pelo autor).

## 2.5.2 DADOS ADICIONAIS

Este departamento gerou um faturamento de dezessete milhões de Reais (R\$17.000.000,00) no ano 2001, sem incluir as importações. Este valor diminuiu de 2000 para 2001 de R\$ 117.000, mas contando com uma diminuição da produção da ordem de 25%.

O custo das matérias primas representa 50% do valor do custo dos produtos.

É importante ressaltar que muitas das importações estão sendo feitas para o departamento do laminado e que nosso cliente impõe uma certa quantidade de variáveis, como por exemplo, alguns fornecedores, o material a usar, etc. Isso limita bastante o campo de ação do departamento de compras.

É importante notar que a maioria dos relatórios, nos quais o departamento baseia-se, são planilhas usadas para o gerenciamento do cotidiano e o andamento das operações. Não tem quase nenhuma informação gerencial a médio prazo.

O que se pode notar é a falta de metas gerais para diminuir o custo global de compras, aumentar a parceria com os fornecedores, pesquisar novos tipos de fornecedores, aumentar o nível de qualidade do fornecimento e implementar indicadores de medição da eficiência deste departamento.

É interessante ressaltar que a empresa, antes de ser adquirida pelo grupo francês, tinha um sistema de administração muito familiar, com um gerenciamento mais voltado para o fluxo de caixa que para o retorno sobre investimento, o que acarretou um grande conflito de mentalidades quando as novas metas foram definidas. As mudanças fazem-se sentir, mas elas são mais lentas a serem implementadas em alguns setores.

Entretanto, não houve nenhuma mudança brusca na gerência da fábrica. Apenas um diretor de fábrica, brasileiro, foi nomeado para dirigir as mudanças necessárias, assim como um gerente de controle e estratégia, francês.

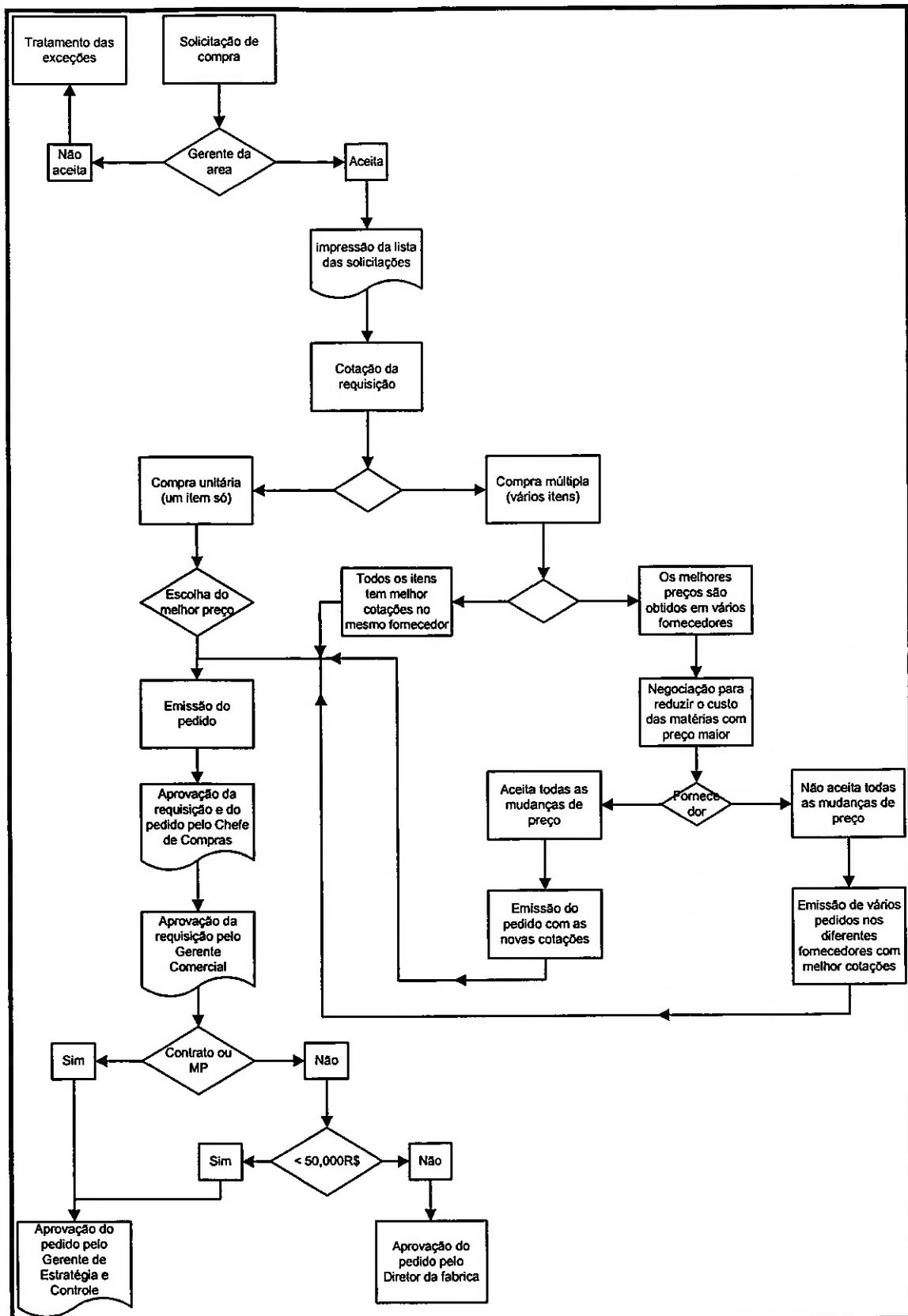


Figura 4. 2 : Processo de compras (elaborado pelo autor).

## **3 TEMA DO TRABALHO E METODOLOGIA**

### **3.1 TEMA DO TRABALHO**

A proposta deste trabalho é diminuir o custo global do setor de compras. É necessário lembrar que o custo global leva em consideração aspectos tais como a velocidade de aquisição, o nível e a valorização dos estoques não estratégicos, a qualidade da matéria prima, o poder relativo dos fornecedores, etc.

Este trabalho utilizará a Metodologia para Análise e Solução de Problemas (MASP) e algumas ferramentas da Qualidade (diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto e matriz de desdobramento) para conseguir mapear e solucionar a problemática explicada acima.

As ferramentas da Qualidade listadas acima serão empregadas para definir as diretrizes de redução de custos das compras com o macro indicador do desempenho que é o custo global.

A Metodologia para Análise e Solução de Problemas (MASP) será utilizada para eliminar os principais problemas, detectados após alguns desdobramentos.

### **3.2 METODOLOGIA PARA ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

A Metodologia para Análise e Solução de Problemas (MASP) é definida como sendo uma abordagem simples e estruturada que visa organizar e orientar todas as atividades inerentes à análise e resolução de problemas<sup>3</sup>.

Os objetivos da MASP são :

- Facilitar a comunicação e a troca de experiência entre os envolvidos no processo de melhoria através da adoção de uma linguagem em comum;

---

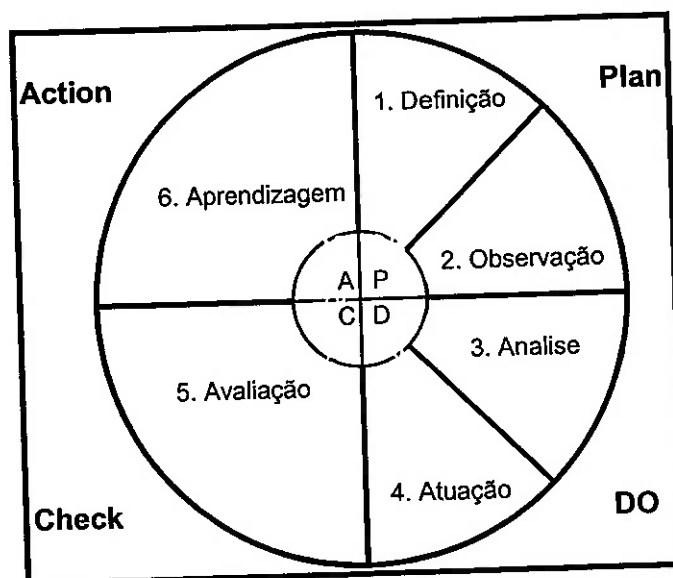
<sup>3</sup> Bouer, R. *Metodologia de análise e solução de problemas*. Apostila do curso Gestão da qualidade de produtos e processos.

- Organizar e otimizar os esforços e recursos através de um planejamento que direcione a ação para os pontos prioritários, permitindo assim a obtenção de melhorias significativas;
- Estimular a abordagem estruturada dos problemas, a tomada de ações com base em fatos e evidências e a consolidação das experiências e conhecimentos adquiridos.

Esta metodologia divide-se em 6 etapas, a saber :

1. **Definição** : identificação do problema.
2. **Observação** : observação dos aspectos do problema.
3. **Análise** : análise das causas do problema.
4. **Atuação** : ações para eliminar as causas.
5. **Avaliação** : verificação dos resultados das ações.
6. **Aprendizado** : estabelecimento de conclusões e definição de padrões.

Cada etapa da MASP pode ser classificada em uma das quatro etapas do Ciclo de Melhoria Continua de Demming (ciclo PDCA).



**Figura 5. 1** : Classificação de cada um das 6 etapas da MASP segundo as etapas do ciclo PDCA (adaptado pelo autor).

Por fim, deve-se observar que a MASP apresenta variações conhecidas por outros nomes, como por exemplo, Método das Sete Etapas ou as sete etapas do CQ<sup>4</sup>.

### **3.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

#### **3.3.1 Diagrama de Ishikawa ou de causa-e-efeito**

A saída ou resultado de um processo pode ser atribuído a uma grande quantidade de fatores, e uma relação de causa-efeito pode ser encontrada entre esses fatores. Pode-se determinar a estrutura ou uma relação de causa-efeito múltipla observando o processo sistematicamente. É difícil resolver problemas complicados sem considerar esta estrutura, a qual consiste em uma cadeia de causas e efeitos, e um diagrama de causa e efeito é um método simples e fácil de representá-la.

Em 1953, Kaoru Ishikawa sintetizou as opiniões na definições seguinte :

"Um diagrama que mostra a relação entre uma característica da qualidade e os fatores".

O diagrama é usado atualmente não apenas para lidar com as características da qualidade de produtos, mas também em outros campos, e tem encontrado aplicações no mundo inteiro.

O procedimento para a construção de um diagrama de causa-e-efeito é o seguinte :

1. Determinar as características da qualidade.
2. Escolher uma característica da qualidade e a escreva no lado direito de uma folha de papel; desenhar a espinha dorsal apontada da esquerda para a direita, e enquadrar a característica da qualidade num retângulo. Em seguida, escrever as causas primárias que afetam a característica da qualidade, associando-as às espinhas grandes, também dentro de retângulos.
3. Escrever as causas (causas secundários) que afetam as espinhas grandes (causas primárias), associando-as às espinhas médias e escrever as causas (causas terciárias) que afetam as espinhas médias, associando-as às espinhas pequenas.

---

<sup>4</sup> Kumi Hitoshi, *Métodos estatísticos para melhoria da qualidade*, p.202-217.

4. Estipular a importância de cada fator e destacar os fatores particularmente importantes que pareçam ter um efeito significativo na característica da qualidade.
5. Registrar quaisquer informações necessárias.

### 3.3.2 Diagrama de Pareto

Os problemas de Qualidade aparecem sob a forma de perdas (itens defeituosos e seus custos). É extremamente importante esclarecer a forma de distribuição das perdas. A maioria delas deve-se a alguns poucos tipos de defeitos, que podem ser atribuídos a uma pequena quantidade de causas. Assim, se as causas destes poucos defeitos vitais forem identificadas, poderemos eliminar quase todas as perdas concentrando-nos sobre estas causas principais, deixando de lado, em uma abordagem preliminar, os outros defeitos que são muito e triviais. Podemos resolver este tipo de problema de uma forma eficiente, através da utilização do diagrama de Pareto.

O procedimento para a construção de um diagrama de Pareto é o seguinte :

1. Decidir quais problemas ser investigados e como coletar os dados
2. Criar uma forma de contagem de dados listando os itens e listar os totais individualizados, acumulados, as percentagens sobre o total geral e as percentagens acumuladas.
3. Ordenar os itens em ordens decrescente de quantidade.
4. Traçar dois eixos verticais (o da esquerda graduado de 0 até o valor total geral, o da direita graduado de 0% a 100%) e um eixo horizontal (graduado em função do número de itens da classificação).
5. Desenhar a curva acumulada (curva de Pareto).

Existem dois tipos de diagrama de Pareto : Diagrama por efeitos e diagrama por causa.

- O diagrama por efeito se refere aos seguintes resultados indesejáveis, e é utilizado para descobrir qual é o maior problema.
  1. Qualidade, defeitos, erros, falhas, reclamações, devoluções, reparos.
  2. Custo : montante de perdas, gastos.
  3. Entrega : falta de estoques, falta de pagamentos, atrasos na entrega.
  4. Segurança : acidentes, enganos, quebras.



➤ O diagrama por causa se refere as causas no processo, e é utilizado para descobrir qual é o maior problema.

1. Operador : turno, grupo, idade, experiência, habilidade, identidade da pessoa.
2. Máquina : máquinas, equipamentos, ferramentas, organizações, modelos, instrumentos.
3. Materia-prima : fabricante, fábrica, lote, tipo.
4. Metodo de operação : condições, ordens, preparativos, metodos.

## **4 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

Na primeira parte da Metodologia para Análise e Solução de Problemas deve ser definido o problema que se pretende analisar e resolver.

### **4.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA**

O problema escolhido foi : o alto custo global das compras no processo produtivo. Foi observado :

- Uma baixa qualidade das matérias primas recebidas, o que prejudica o desempenho da produção (linhas paradas regularmente ou produtos dificilmente manufaturados dentro das normas),
- Um alto nível de estoque, o que impacta o desempenho financeiro e o lucro líquido da empresa,
- Um aumento importante (32%) do custo unitário relativo das matérias primas entre 2000 e 2001,
- Um custo de produto manufaturado constituído em mais de 50% pelo custo dos insumos, o que possibilita uma melhoria rápida e direta do custo,
- Uma ausência na procura de parceria com os fornecedores já existentes,
- Uma fraca procura de novos fornecedores (até nacionais).

O objetivo deste trabalho, como já foi definido na parte anterior, é reduzir o custo global das compras.

### **4.2 RELEVÂNCIA DO PROBLEMA**

Os benefícios da resolução deste problema são consideráveis, entre os quais citamos :

- **O aumento do lucro da empresa** : consegue-se a diminuição dos custos diretos e variáveis dos produtos, o que favorece o aumento da margem por produto ou a competitividade da empresa, via uma baixa no preço de venda, possibilitando entrar em novos mercados, quebrando barreiras.

- **A melhoria na qualidade dos produtos** : um produto é de qualidade é garantido se os seus componentes forem de qualidade<sup>5</sup>. Visto que os componentes adquiridos representam uma grande fatia do valor do produto final, a qualidade do produto esta nas mãos dos fornecedores. Por consequência, uma melhoria nas relações com os fornecedores capacita a empresa a ter um melhor desempenho na qualidade dos produtos vendidos.
- **A diminuição do tempo de entrega** : Apesar de não parecer um problema relevante (comparado com outros mais críticos), o *Lead Time* das compras é uma variável muito importante no desempenho de uma empresa trabalhando sob encomenda. Com certeza este trabalho permitirá melhorar o desempenho da empresa nesta área.
- **O aumento de produtividade** : atualmente, a produção se queixa do fato de ter problemas de qualidade nas matérias-primas utilizadas, o que prejudica a eficiência das linhas, que têm que parar ou trabalhar em velocidades reduzidas, além de danificar o planejamento. A baixa do custo global na área de compras leva em conta este aspecto, e permitiria ajudar a produção em seu desempenho.

---

<sup>5</sup> Giorgio Merli. *Comarkanship, a nova estratégia para os suprimentos*, 1994. p.9.

## 5 MODELIZAÇÃO DO PROBLEMA

Para a segunda etapa da MASP, foi realizado um modelo dos custos que impactam as compras. Esta etapa consistiu em fazer a lista de todos os custos associáveis a compras de materiais produtivos, dar um nome a cada um deles, defini-los de maneira detalhada e desenvolver um mapa que permita ligá-los entre si. O desenvolvimento deste "mapa dos custos de compras" enriqueceu a definição do problema e permitiu as primeiras inferências sobre as suas causas.

Para apresentar esta etapa, partiremos dos resultados para depois definirmos cada custo. Assim será mais fácil e didático para depois podermos analisar as causas dos custos.

### 5.1 MODELO DOS CUSTOS DE COMPRAS

Este mapa (figura 5. 1) apresenta todos os custos que uma compra de material pode gerar na empresa e os classifica para um estudo mais detalhado.

Foi escolhido separar os custos que fazem parte do processo normal de compras dos que resultam de uma falha. É relevante ressaltar que estamos estudando nesta parte as conseqüências de uma compra : não importa que a causa da compra seja originada pelo Departamento de Compras ou que a conseqüência desta compra não prejudique este mesmo departamento. Estamos estudando um processo particular da empresa olhando para todas as conseqüências que ele tem na organização.

Vamos agora definir com detalhe cada custo final deste mapa.

- Operações : Como explicado anteriormente esta categoria abrange todos os custos que fazem parte do processo normal de compra.
- Falhas : Como pode-se imaginar são todos os custos gerados na empresa por uma compra errada ou insatisfatória.

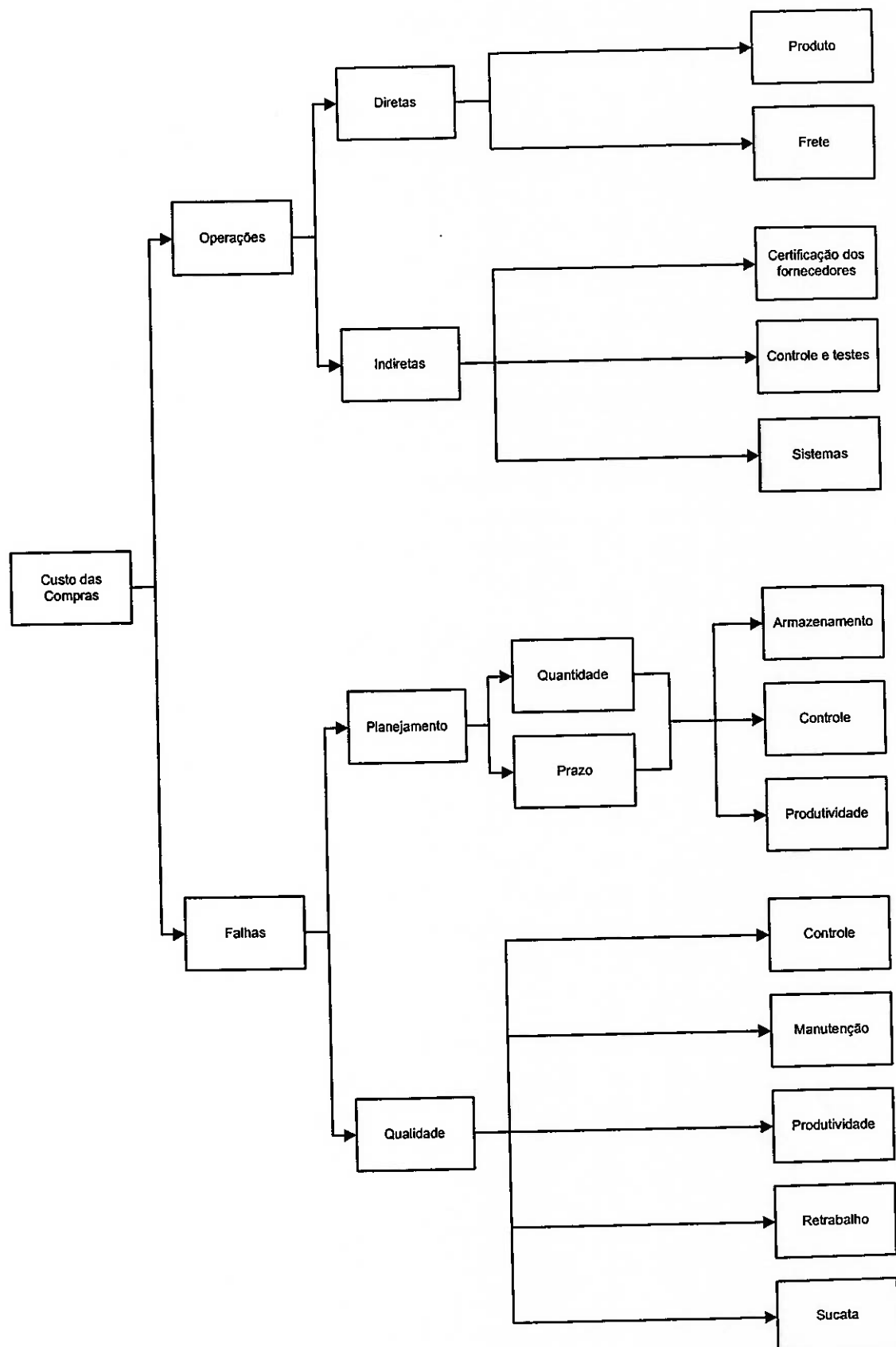


Figura 5. 1 : Mapa dos custos associáveis a compra de material produtivo (elaborado pelo autor).

## 5.2 DETALHE DOS CUSTOS

### ➤ Operações diretas :

Este custo representa a parcela do que é diretamente ligado ao produto ou a mercadoria comprada.

✓ Este custo é constituído por dois itens :

- ❖ Produto : este item abrange o custo da mercadoria propriamente dito, incluindo os encargos financeiros, embalagens (no caso de importação) e outro tipo de despesas diretamente ligados ao produto e que ficam registrados na Nota Fiscal. Este item será composto principalmente do preço a vista, do custo financeiro, no nosso caso.
- ❖ Frete : destacamos este item dos demais custos diretos, apesar do fato de ser diretamente ligado ao produto, porque este custo é muito grande e relevante frente aos demais custos. Ele representa por volta de 55% dos custos logísticos na empresas industriais. Na nossa definição este custo abrange também os custos de despachante, de taxas alfandegárias e outras despesas no caso de importação.

### ➤ Operações indiretas :

Este custo representa uma parcela fixa que a empresa deverá investir para realizar uma compra de boa qualidade (significa, relacionado com o padrão determinado).

✓ Este custo apresenta dois itens :

- ❖ Certificações de fornecedores : este custo abrange todo o processo que avalia se um fornecedor potencial será escolhido para abastecer a nossa empresa. Ele é composto pela relação com o fornecedor potencial, pela visita das suas instalações, pelo estudo da sua candidatura, etc. Este custo abrange principalmente tempo de funcionário da empresa. Não há custo de sistemas, tampouco de instalação ou matéria-prima.  
Este custo não é indireto porque ele não está atrelado a um tipo de produto.
- ❖ Controle e testes : este custo representa todos os gastos que a empresa terá que fazer para verificar a conformidade do produto

adquirido com as suas normas de qualidade. Ele abrange custo de instalação, de equipamentos (equipamento fixo e material de giro necessários para realizar os testes como reativos químicos por exemplo). Geralmente este custo será acrescido dos salários do empregados encarregados desta tarefa.

➤ **Falhas no planeamento :**

Este custo representa todo tipo de desembolso que a empresa deverá fazer para reajustar problemas de mercadoria tanto em quantidade quanto em prazo. Estes problemas são geralmente devidos a erro de planeamento de materiais.

- ✓ Vamos tratar os custos de planeamento como se fossem problemas de quantidade ou de prazo, pelo simples fato de serem similares (os problemas são muitas vezes espelho dos outros). Para o tratamento das causas faremos a distinção porque, se as conseqüências destes dois itens são similares, as causas deles e a maneira de erradicá-los são distintas (pelo menos por parte).

- ✓ Este custo abrange três itens :

- ❖ **Armazenamento** : este custo representa todos os gastos adicionais que a empresa terá que fazer, na área de armazenagem, no caso de materiais em estoque. Estes gastos marginais podem ser entendidos como conseqüência de compra em excesso de matéria-prima ou mesmo como resultado de uma compra fora da hora. Como sobram alguns elementos, esta quantidade não prevista ou fora do padrão terá conseqüências no custo da empresa, porque precisará investir para armazenar (investimento fixo para ter um local), controlar o nível de estoque, verificar o estado dos elementos. Todos os custos clássicos considerados no caso de armazenagem terão que ser considerados de uma maneira marginal.

Por outro lado, este custo terá que levar em consideração a necessidade adicional de capital de giro que esta compra necessitou. O fato de comprar uma matéria-prima em maior quantidade ou de maneira antecipada terá como conseqüência o aumento da necessidade da empresa de capital de giro.

- ❖ Controle : este custo abrange todos os desembolsos ligados ao controle e teste desta matéria-prima. Ele é marginal, o que significa que ele existe devido a um trabalho fora do padrão ou de maneira inadequada; isto aumentando o gasto da empresa. Este custo tem a mesma natureza que o custo considerado nas operações indiretas, só que no caso de falha no planejamento, um custo adicional desta natureza deve ser considerado. Fisicamente, ele representa a necessidade de controlar uma quantidade maior de produto ou de controlá-lo durante um tempo maior, o que gera despesas para a empresa.

Além disso, este custo abrange também as perdas que poderiam existir no caso de vencimento do prazo de validade do produto comprado. Isto significaria uma perda total do produto sem nenhum aproveitamento.

- ❖ Produtividade : este custo é, de certo modo, o espelho do armazenamento. Ele considera os custos marginais gerados pela falta de matéria prima. Esta falta pode existir devido a entrega de material atrasada demais ou por necessidade sub-estimada que leva a *shortage*.

Isso tem como consequência direta um impacto negativo nos índices de desempenho da produção, pela parada das máquinas ou o aumento do custo de matéria prima do mesmo produto. Este último exemplo pode ser exemplificado de duas maneiras : o abastecimento de matéria-prima será realizado de maneira urgente, o que sempre significará um custo maior, ou será usado outro tipo de matéria prima, que vai gerar um custo maior (se não este mesmo elemento já seria usado). Às vezes este segundo elemento tem como consequência aumentar a perda no processo, mas este aspecto será tratado na parte de falhas de qualidade.

➤ Falhas na qualidade :

Este custo representa todo o que a empresa terá de pagar para produzir os produtos que ela vende, mas usando matéria-prima deteriorada ou de pouca qualidade que não



estejam dentro das especificações determinadas pelo Departamento de Desenvolvimento de Novos Produtos.

- ✓ Esta parte irá tratar de dois tipos de problema totalmente distintos, mas que acarretam despesas adicionais nos gastos da empresa. Uma matéria pode ser comprada sem respeitar as especificações técnicas da empresa. Entretanto essa diferença com as especificações pode ser para "mais" ou para "menos", ou em outros termos as especificações podem ser mais rígidas do que o especificado ou não alcançar o padrão escolhido. Para dar um exemplo, se a empresa especificou que a espessura mínima da folha de alumínio para os *webs* usados para produzir os tubos laminados tem de ser pelo menos de doze micras, a matéria-prima pode ser comprada com uma espessura de vinte micras (material comprado com especificações para "mais") ou de oito micras (material comprado com especificações para "menos"). A fim de ser claro e evitar a repetição, chamaremos o primeiro caso de caso A e o segundo de caso B.
- ✓ Este custo contém com cinco itens :
  - ❖ Controle : este custo abrange todos os gastos que a empresa terá que suprir para controlar a qualidade da matéria prima comprada. O que compõe este custo foi definido nos custos indiretos, mas aqui é preciso considerar frações marginais destes mesmos. De fato, se consideramos que uma matéria prima foi comprada com uma qualidade para "mais", e esta compra não será única, será necessário para a empresa investir em equipamento para controlar a qualidade do dito item.
  - ❖ Manutenção : este custo é um custo de consequência : ele abrange todos os gastos que a manutenção terá que fazer para guardar os equipamentos em funcionamento normal, utilizando, portanto, matéria prima que não era especificada como adequada. No caso da nossa empresa, este custo é realmente relevante visto que algumas peças têm uma vida útil até três vezes mais curta que o previsto. Temos este exemplo no caso do alumínio. Às vezes o material deverá ser escolhido para a produção só por razões de manutenção, visto que este custo será muito mais elevado. Temos este caso na parte do laminado, onde em função da rigidez do *web* e

da rugosidade da camada interior (folha laminada), podemos ter um desgaste dos mandris de até 30% a mais.

- ❖ Produtividade : este custo abrange todo tipo de evolução dos índices de produtividade devido a uma mudança na qualidade das matérias primas. Este custo trata de parada de máquinas, de velocidade de funcionamento menor que o normal, de tempos de acertos ou set-up maiores, ...
- ❖ Retrabalho : este custo toma em conta todo tipo de trabalho adicional que precisa ser realizado para entregar o produto. Ele é principalmente composto por custo de mão-de-obra, mas às vezes pode ser muito amplo.
- ❖ Sucata : este custo abrange todas as perdas ligadas ao fato de produzir um produto errado ou não-conforme com especificações técnicas. Ele é composto pela mão-de-obra, pelo preço de compras dos materiais e pelo desgaste das ferramentas, pela amortização dos equipamentos e dos imóveis, pelo custo das várias despesas auxiliares (energia, despesas administrativas,...). O preço de revenda da sucata também é considerado neste caso.

Esse último custo encerra a lista dos custos que vamos considerar. Esta lista de custos permite definir exatamente onde estamos situando os custos. Cada custo está assim atrelado a uma área e a resolução das causas raízes, que será tratado, nas partes seguintes, permitirá depois validar a pertinência das soluções utilizadas.

## 6 ANÁLISE DAS CAUSAS

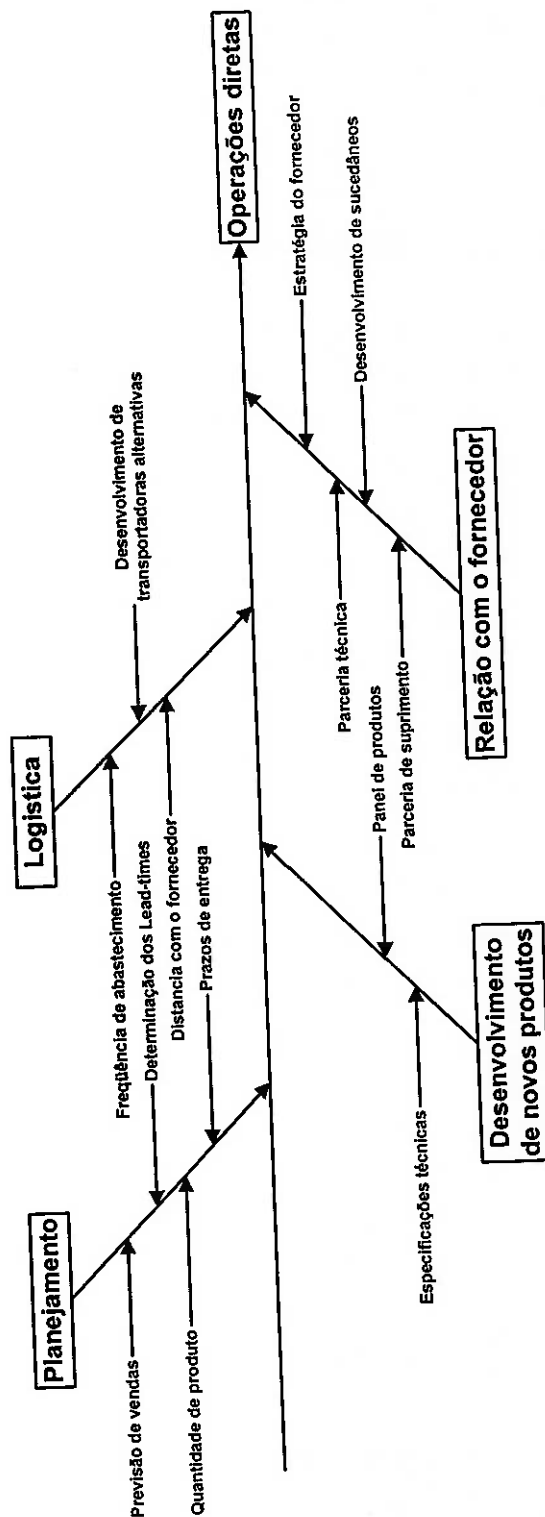
Nesta parte do nosso trabalho vamos considerar somente as quatro grandes áreas de custo :

- ✓ Operações (só as diretas),
- ✓ Prazo,
- ✓ Quantidade,
- ✓ Qualidade.

É importante notar que, de maneira intencional, não vamos estudar as causas dos custos indiretos, visto que eles são custos que não têm impacto negativo na estrutura dos custos. De fato, a certificação e os testes são ações necessárias e visto a estrutura dos custos (com a consideração dos custos marginais) não é preciso estudar esses aspectos, pois eles já estão inseridos em outra área.

Como falamos acima, separamos as causas da área de planejamento em duas grandes famílias, porque embora as conseqüências sejam as mesmas, algumas causas diferem em função do fato de serem problemas de prazo ou de quantidade.

## 6.1 ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS LIGADOS ÀS OPERAÇÕES DIRETAS



**Figura 6. 1 :** Diagrama de causa e efeito analisando as causas raízes dos custos devido as operações diretas (elaborado pelo autor).

## 6.2 ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS LIGADOS A PRAZO

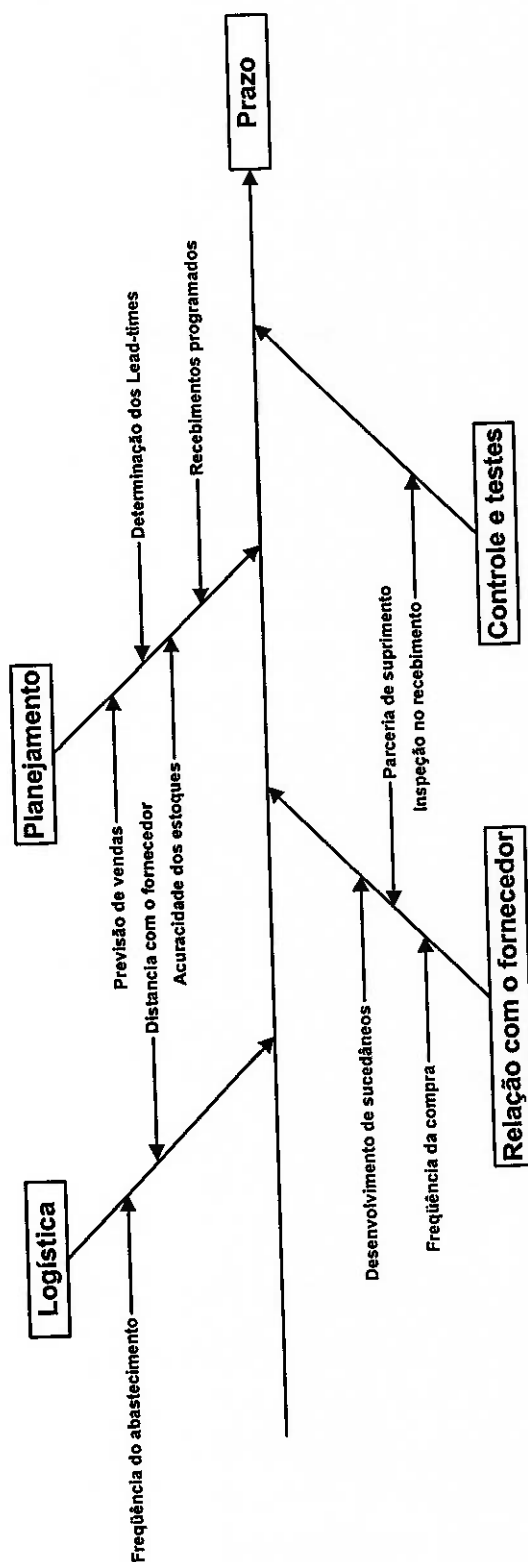


Figura 6. 2 : Diagrama de causa e efeito analisando as causas raízes dos custos devido a falhas no planejamento do prazo (elaborado pelo autor).

### 6.3 ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS LIGADOS A QUANTIDADE

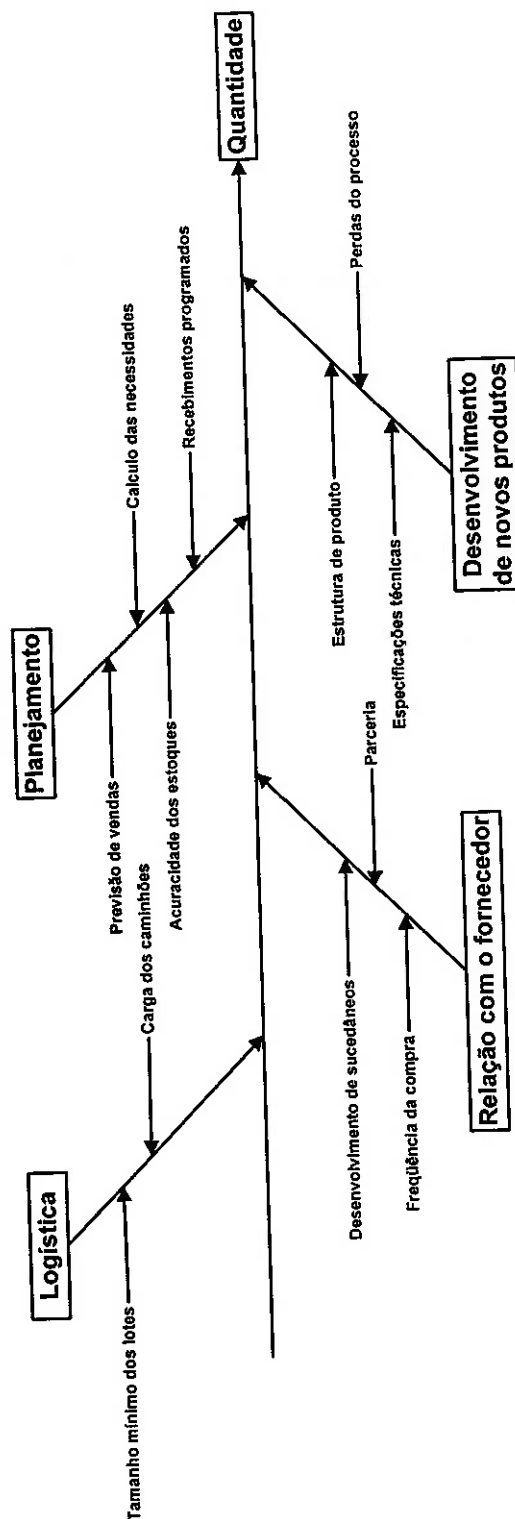


Figura 6.3 : Diagrama de causa e efeito analisando as causas raízes dos custos devido a falhas no planejamento da quantidade (elaborado pelo autor).

#### 6.4 ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS LIGADOS À QUALIDADE

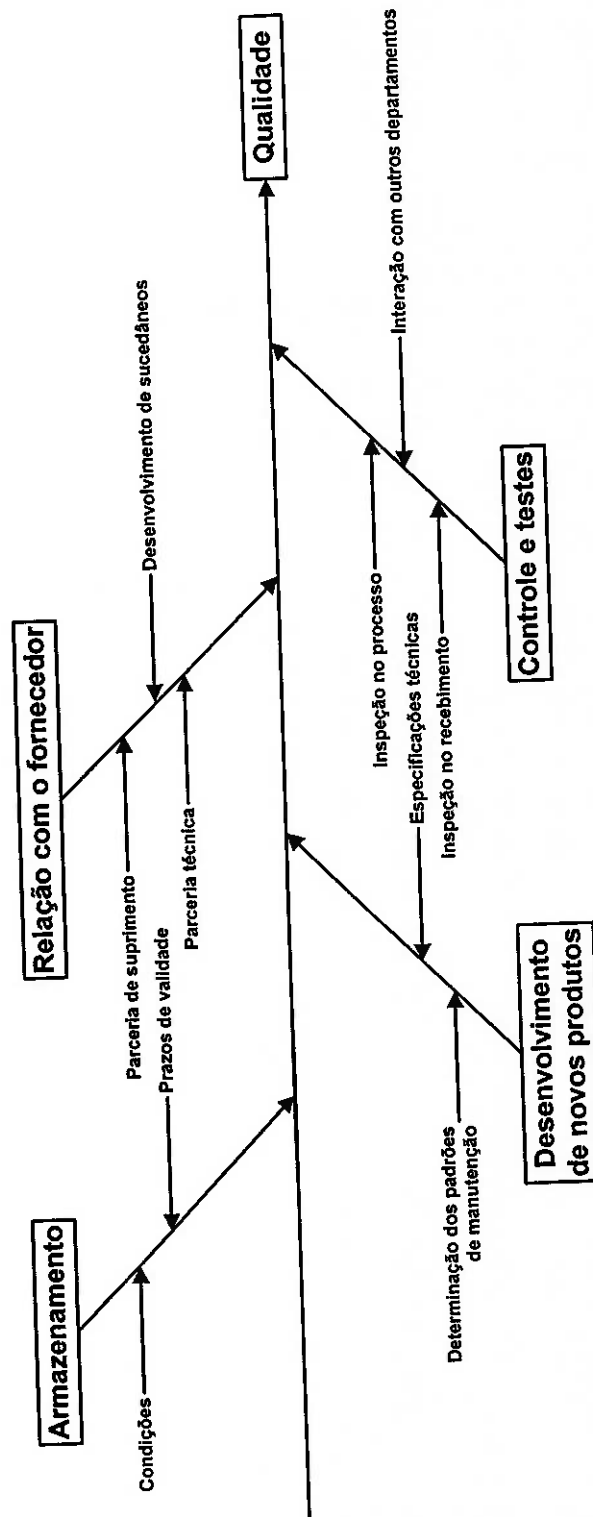


Figura 6. 4 : Diagrama de causa e efeito analisando as causas raízes dos custos devido a falhas de qualidade (elaborado pelo autor).

## 6.5 ANÁLISE DAS CAUSAS NO CONJUNTO GLOBAL

Nesta parte vamos priorizar as causas analisadas nas quatro partes acima para, em um primeiro tempo, visualizar as causas que estão conjuntas com várias áreas e em um segundo tempo, realizar vários desdobramentos dessas mesmas causas para enxergar as que precisam ser tratadas de maneira prioritárias. Esta parte nos levará a realizar um "grid de Pareto".

Para esclarecimento, precisamos em um primeiro tempo definir que chamaremos de setor todas as causas diretas dos efeitos. No nosso caso, todos os setores listados acima são :

- ✓ Armazenamento,
- ✓ Controle e testes,
- ✓ Desenvolvimento de novos produtos,
- ✓ Logística,
- ✓ Planejamento,
- ✓ Relação com o fornecedor.

Para esclarecimento também, precisamos em um segundo tempo definir que chamaremos de causa todas as causas raízes dos efeitos. No nosso caso, todas as causas listadas acima são :

- ✓ Acuracidade dos estoques,
- ✓ Carga dos caminhões,
- ✓ Condições,
- ✓ Desenvolvimento de sucedâneos,
- ✓ Desenvolvimento de transportadoras alternativas,
- ✓ Determinação das necessidades,
- ✓ Determinação dos *Lead Times*,
- ✓ Determinação dos padrões de manutenção,
- ✓ Distância com o fornecedor,
- ✓ Especificações técnicas,
- ✓ Estratégia do fornecedor,
- ✓ Estrutura de produto,
- ✓ Frequência de abastecimento
- ✓ Frequência de compra,



- ✓ Inspeção no processo,
- ✓ Inspeção no recebimento,
- ✓ Interação com outros departamentos,
- ✓ Pannel de produto,
- ✓ Parceria, desdobrada em
  - ❖ Suprimentos,
  - ❖ Técnica,
- ✓ Perdas no processo,
- ✓ Prazo de entrega,
- ✓ Prazos de validade,
- ✓ Previsão de vendas,
- ✓ Quantidade de produto,
- ✓ Recebimentos programados,
- ✓ Tamanho mínimo dos lotes.

O primeiro desdobramento que precisa ser realizado para classificar essas 25 causas é saber qual é o peso de cada uma dentro do custo global das compras ou dentro do seu próprio setor.

Uma hipótese muito importante que decidiu-se utilizar em um primeiro tempo é o fato de que todas as áreas de custo (Operações, Prazo, Quantidade e Qualidade) têm o mesmo peso no custo global das compras. Esta hipótese pode ser questionável, mas no caso da nossa empresa ela parece válida. Esta hipótese não muda em nada a metodologia deste estudo. Pois, mesmo tratando-se de uma hipótese inválida necessitaríamos um desdobramento adicional antes de começar, para dar peso a cada área e assim obter uma outra classificação de causas a tratar em prioridade.

Para realizar esta etapa ponderamos cada causa no seu setor (coluna peso do setor causa no custo / peso da causa no setor causa). Nesta coluna, cada "setor causa" recebe o peso referente á importância dele na área (dado em negrito) e cada causa recebe o peso dela no setor (dado em *itálico*).

Na coluna da direita, foi calculado o peso da causa dentro da sua área. Como estamos com quatro áreas de estudo, temos um total sobre 400% (devido a hipótese feita e explicada acima).

Custo	setor causa / causa	Peso do setor causa no custo / peso da causa no setor causa	Peso da causa no custo
Operações diretas		100%	
	Planejamento	20%	20%
	Previsão de vendas	15%	3%
	Determinação dos Lead Times	15%	3%
	Quantidade de produto	35%	7%
	Prazo de entrega	35%	7%
	Logística	25%	25%
	Frequência de abastecimento	20%	5%
	Distância com o fornecedor	40%	10%
	Desenvolvimento de transportadoras alternativas	40%	10%
	Desenvolvimento de novos produtos	15%	15%
	Especificações técnicas	50%	8%
	Painel de produto	50%	8%
	Relação com o fornecedor	40%	40%
	Parceria de suprimento	25%	10%
	Desenvolvimento de sucedâneos	25%	10%
	Parceria técnica	15%	6%
	Estratégia do fornecedor	35%	14%
Qualidade		100%	
	Armazenamento	10%	10%
	Condições	50%	5%
	Prazos de validade	50%	5%
	Relação com o fornecedor	40%	40%
	Parceria de suprimento	50%	20%
	Desenvolvimento de sucedâneos	20%	8%
	Parceria técnica	30%	12%
	Desenvolvimento de novos produtos	30%	30%
	Especificações técnicas	50%	15%
	Determinação dos padrões de manutenção	50%	15%
	Controle e testes	20%	20%
	Inspeção no processo	15%	3%
	Inspeção no recebimento	60%	12%
	Interação com outros departamentos	25%	5%

<b>Custo</b>	<b>setor causa / causa</b>	<b>Peso do setor causa no custo / peso da causa no setor causa</b>	<b>Peso da causa no custo</b>
<b>Prazo</b>		<b>100%</b>	
	<b>Logística</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>
	Frequência de abastecimento	50%	10%
	Distância com o fornecedor	50%	10%
	<b>Planejamento</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>
	Previsão de vendas	25%	13%
	Determinação dos <i>Lead Times</i>	25%	13%
	Acuracidade dos estoques	25%	13%
	Recebimentos programados	25%	13%
	<b>Relação com o fornecedor</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>
	Desenvolvimento de sucedâneos	40%	8%
	Frequência de compra	30%	6%
	Parceria	30%	6%
	<b>Controle e testes</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>
	Inspeção no recebimento	100%	10%
<b>Quantidade</b>		<b>100%</b>	
	<b>Logística</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>
	Tamanho mínimo dos lotes	60%	12%
	Carga dos caminhões	40%	8%
	<b>Planejamento</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>
	Previsão de vendas	25%	8%
	Acuracidade dos estoques	25%	8%
	Determinação das necessidades	25%	8%
	Recebimentos programados	25%	8%
	<b>Relação com o fornecedor</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
	Desenvolvimento de sucedâneos	40%	10%
	Frequência de compra	30%	8%
	Parceria de suprimento	30%	8%
	<b>Desenvolvimento de novos produtos</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
	Estrutura de produto	25%	6%
	Perdas no processo	40%	10%
	Especificações técnicas	35%	9%

**Tabela 6. 1** : Importância dos diferentes setores e causas dentro do custo global de compras (elaborado pelo autor).

Devido a esta primeira análise, podemos levantar dois tipos de conclusões :

- A primeira é relacionada com os setores que podemos classificar para ver quais são os que impactam mais no custo de compras. A tabela abaixo e o gráfico mostram o resultado do nosso estudo.

Setor	Peso percentual nas compras	Peso somatório
Relação com o fornecedor	31%	31%
Planejamento	25%	56%
Desenvolvimento de novos produtos	18%	74%
Logística	16%	90%
Controle e testes	8%	98%
Armazenamento	3%	100%
Total	100%	

Tabela 6. 2 : Repartição do peso dos setores dentro do custo global das compras (elaborado pelo autor).

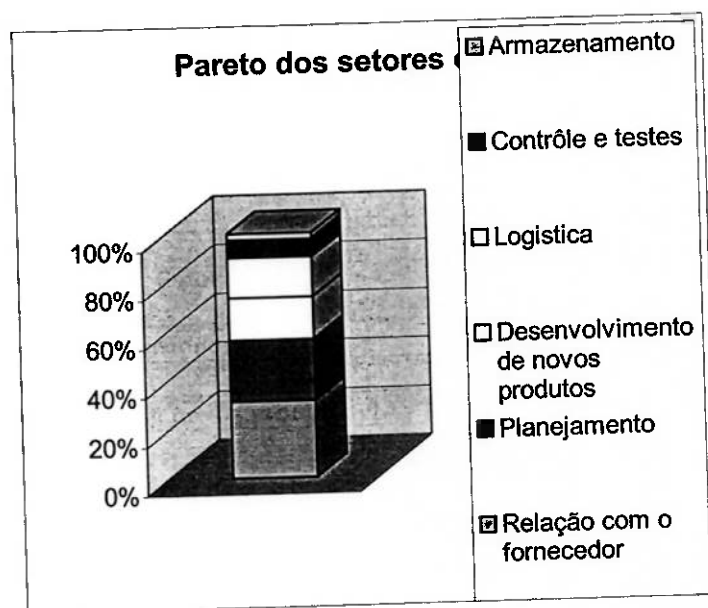


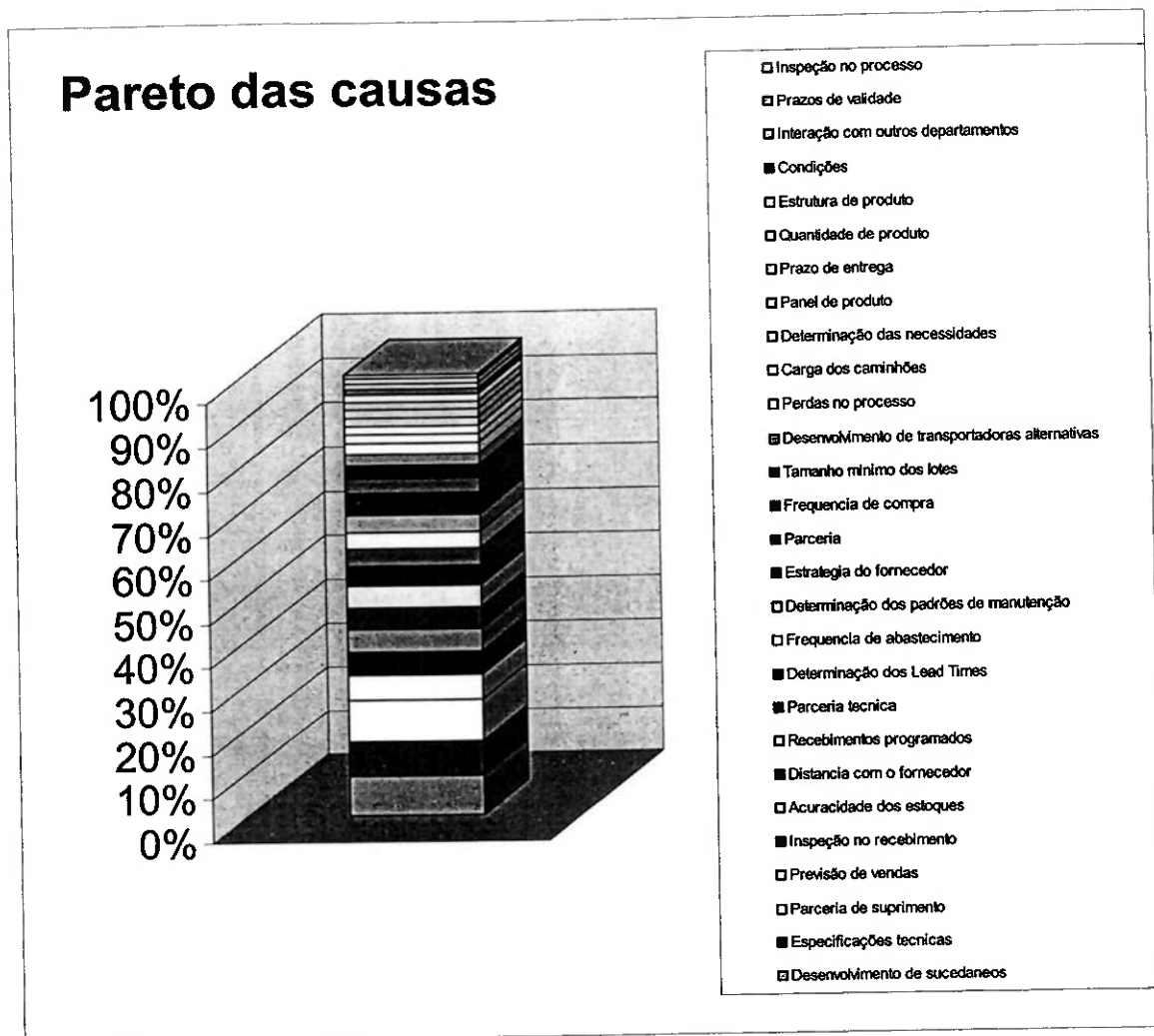
Figura 6. 5 : Diagrama da repartição do peso dos setores dentro do custo global das compras (elaborado pelo autor).

- A segunda conclusão está relacionada com as causas que podemos classificar para analisar as que impactam mais o custo de compras. Nesta parte, e a partir de agora, não faremos mais a distinção entre parceria técnica e de suprimentos, porque esta análise será feita para depois eliminar estas causas, e acreditamos que esta

distinção não é mais relevante (ela era interessante para saber quais são as causas do fenômeno).

<i>Lista das causas sem detalhe na causa "parceria"</i>	<i>Peso percentual nas compras</i>	<i>Peso somatório</i>
Parceria	15%	15%
Desenvolvimento de sucedâneos	9%	24%
Especificações técnicas	8%	32%
Previsão de vendas	6%	38%
Inspeção no recebimento	6%	43%
Acuracidade dos estoques	5%	48%
Distância com o fornecedor	5%	53%
Recebimentos programados	5%	58%
Determinação dos <i>Lead Times</i>	4%	62%
Frequência de abastecimento	4%	66%
Determinação dos padrões de manutenção	4%	70%
Estratégia do fornecedor	4%	73%
Frequência de compra	3%	77%
Tamanho mínimo dos lotes	3%	80%
Desenvolvimento de transportadoras alternativas	3%	82%
Perdas no processo	3%	85%
Carga dos caminhões	2%	87%
Determinação das necessidades	2%	89%
Painel de produto	2%	90%
Prazo de entrega	2%	92%
Quantidade de produto	2%	94%
Estrutura de produto	2%	96%
Condições	1%	97%
Interação com outros departamentos	1%	98%
Prazos de validade	1%	99%
Inspeção no processo	1%	100%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

**Tabela 6. 3 :** Repartição das causas no peso global das compras depois do primeiro desdobramento (elaborado pelo autor).



**Figura 6. 6 :** Diagrama da repartição das causas no peso global das compras depois do primeiro desdobramento (elaborado pelo autor).

Depois deste primeiro desdobramento, vamos nos concentrar nas causas que formam 80% do custo global de compras, isto é, vamos considerar todas as causas que apresentam um peso maior que 3%. Então somente 16 causas em vez das 25 anteriores constaram na etapa seguinte.

O segundo desdobramento nos permitirá fazer o vínculo entre as diferentes causas e a importância de resolver esses problemas. Vamos aplicar esta metodologia para priorizar a resolução das causas utilizando o desempenho que a empresa tem em cada causa.

Lista das causas sem detalhe na causa "parceria"	Peso percentual nas compras	Nota de desempenho sobre 6						Total	Total percentual
		1	2	3	4	5	6		
Parceria	15%						x	0,9225	29%
Desenvolvimento de sucedâneos	9%					x		0,3600	11%
Previsão de vendas	6%						x	0,3450	11%
Especificações técnicas	8%			x				0,2344	7%
Determinação dos padrões de manutenção	4%						x	0,2250	7%
Inspeção no recebimento	6%					x		0,2200	7%
Acuracidade dos estoques	5%				x			0,2000	6%
Perdas no processo	3%						x	0,1500	5%
Frequência de abastecimento	4%					x		0,1500	5%
Frequência de compra	3%					x		0,1350	4%
Determinação dos Lead Times	4%			x				0,1163	4%
Recebimentos programados	5%		x					0,1000	3%
Tamanho mínimo dos lotes	3%		x			x		0,0600	2%
Distância com o fornecedor	5%							error	
Estratégia do fornecedor	4%							error	
Desenvolvimento de transportadoras alternativas	3%							error	

Tabela 6. 4 : Matriz de relação Causa – Desempenho. Repartição das causas no peso global das compras depois do segundo desdobramento (elaborado pelo autor).

A nota de desempenho esta calibrada entre 1 e 6, com 1 sendo a melhor nota e 6 a pior.

É importante ressaltar que três causas não puderam entrar na classificação porque, por diversas razões, não foi possível calcular o desempenho da empresa nessa causa. Para as causas "Distância com o fornecedor" e "Estratégia do fornecedor" são dadas muitas variáveis em função do fornecedor, o que significa que seria necessário detalhar para cada insumo, além do fato de não haver nenhuma influência sobre a estratégia do fornecedor. Para a causa "Desenvolvimento de transportadoras alternativas", os dados da empresa são muito recentes depois de mudar de sistema há menos de um ano. A análise da situação fica então irrelevante. Estas três causas terão, por consequência, que serem tratadas separadamente.

Na tabela seguinte, está apresentada a relação entre cada causa antes e depois do segundo desdobramento. É interessante notar que as três primeiras causas que representam 41% do peso total fazem parte dos dois setores responsáveis por 56% do custo (Relação com o fornecedor e Planejamento).

Depois do desdobramento	Ranking atual (depois do desdobramento)	Ranking antes do desdobramento	Antes do desdobramento
Parceria	1	1	Parceria
Desenvolvimento de sucedâneos	2	2	Desenvolvimento de sucedâneos
Previsão de vendas	3	4	Especificações técnicas
Especificações técnicas	4	3	Previsão de vendas
Determinação dos padrões de manutenção	5	10	Inspeção no recebimento
Inspeção no recebimento	6	5	Acuracidade dos estoques
Acuracidade dos estoques	7	6	Recebimentos programados
Perdas no processo	8	13	Determinação dos <i>Lead Times</i>
Frequência de abastecimento	9	9	Frequência de abastecimento
Frequência de compra	10	11	Determinação dos padrões de manutenção
Determinação dos <i>Lead Times</i>	11	8	Frequência de compra
Recebimentos programados	12	7	Tamanho mínimo dos lotes
Tamanho mínimo dos lotes	13	12	Perdas no processo

Tabela 6. 5 : Relação entre as causas no peso global das compras antes e depois do segundo desdobramento (elaborado pelo autor).



## 7 ATUAÇÃO PARA ELIMINAR AS CAUSAS

Na etapa anterior, as quatro causas do problema foram analisadas detalhadamente para chegar a determinar quais eram as causas raízes a serem tratadas em primeiro para atingir um aprimoramento do desempenho da empresa.

Nesta quarta etapa da MASP, vamos propor para cada causa raiz uma ou mais soluções para resolvê-las e depois certificaremos que essas ações não produzam outros problemas ou efeitos colaterais.

Visto a grande quantidade de causas a tratar, vamos nos limitar nas causas que possuem um impacto maior do que 5% do total (significa que vamos propor soluções até a nona causa : Frequência de abastecimento).

### 7.1 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "PARCERIA"

#### 7.1.1 Apresentação de um modelo de parceria : o modelo Comakership

Antes de propor uma solução aplicada à empresa onde foi desenvolvido este trabalho, vamos apresentar um modelo de parceria chamado "*comakership*", que revolucionou nos últimos anos a relação cliente-fornecedor.

Foram as filosofias de Qualidade Total e de JIT (*Just In Time*) que levaram os relacionamentos operacionais do modelo tradicional para o tipo *Comakership*. Tal conceito baseia-se em uma premissa e dez princípios que são explicados na tabela 7. 1.

<b>Premissa</b>	Confiança recíproca e colaboração, considerando-se a responsabilidade em relação aos clientes finais, são pré-requisitos de um bom relacionamento cliente-fornecedor.
<b>1º princípio</b>	Cliente e fornecedor devem ser independentes, respeitando a independência do outro, para garantir um relacionamento leal, baseado nas regras de livre mercado.

<b>2º princípio</b>	Cliente e fornecedor são responsáveis pela aplicação do controle de Qualidade com conhecimento recíproco e cooperação nos sistemas utilizados.
<b>3º princípio</b>	O cliente é responsável pela exatidão e adequação das informações e das especificações a serem dadas ao fornecedor para facilitar a compreensão do que deve ser feito
<b>4º princípio</b>	Cliente e fornecedor, antes de iniciar o seu relacionamento, devem formalizar um contrato amplamente discutido relativo à Qualidade, quantidade, preços, prazos de entrega, formas de pagamento.
<b>5º princípio</b>	O fornecedor, ciente do uso dos produtos por ele fornecidos, é responsável pela Qualidade que deve satisfazer plenamente o cliente.
<b>6º princípio</b>	Devem ser definidos preliminarmente o método e os meios para avaliar as especificações que satisfaçam ambas partes.
<b>7º princípio</b>	O contrato que rege o relacionamento deve prever um acordo preliminar quanto ao sistema e aos procedimentos a serem utilizados, em caso de divergências, para chegar a acordos amigáveis.
<b>8º princípio</b>	As partes se empenham em trocar todas as informações necessárias para obter o melhor da Qualidade, considerando as situações recíprocas.
<b>9º princípio</b>	Tanto o fornecedor como o cliente devem poder garantir o controle de cada fase do próprio processo (desde a emissão do pedido à produção, à programação, aos operários, aos sistemas) em cumprimento às políticas adotadas, a fim de permitir uma colaboração amistosa.
<b>10º princípio</b>	Cliente e fornecedor, durante suas negociações, devem sempre levar em consideração o interesse do consumidor final.

Tabela 7.1 : Os 10 princípios do relacionamento cliente-Fornecedor (adaptado pelo autor).

Agora que o modelo do *comakership*, pela descrição dos seus dez mandamentos, foi apresentado, podemos explicar rapidamente quais são as diferenças entre um relacionamento cliente-fornecedor tradicional e uma relação do tipo *comakership*. Vamos distinguir dois tipos de parceria *comakership*; uma que só trata das atividades operacionais e a outra que abrange todas as características do negócio.

Os três níveis serão chamados, como na denominação de Giorgio Merli, de :

- Classe III : Fornecedor normal,
- Classe II : fornecedor integrado operacionalmente,
- Classe I : fornecedor *Comaker* (integração global dos negócios).

O relacionamento de classe III caracteriza-se pelo seguinte :

- ✓ Negociação baseada em especificações de qualidade mínima e com foco nos preços unitários.
- ✓ Fornecimento baseado em lote individual a curto prazo.
- ✓ Inspeção sistemática no recebimento das matérias-primas.
- ✓ Necessidade de prever estoques de segurança.

Podemos definir esta relação de não equilibrada, com visão em curto prazo e baseada em um jogo de interesse dos dois envolvidos. O fornecedor tenta aproveitar os momentos de necessidade produtiva do cliente para vender sobras de estoque eventualmente a um preço elevado. O cliente tenta aproveitar os momentos de necessidade do fornecedor, conseguindo preços favoráveis.

O relacionamento de classe II caracteriza-se pelo seguinte :

- ✓ Relacionamento em longo prazo revisto periodicamente.
- ✓ Possibilidade de oscilação dos preços com base em critérios concordantes.
- ✓ Qualidade garantida e autocertificada com base em critérios pré-estabelecidos.
- ✓ Responsabilidades globais pelos produtos fornecidos (o fornecedor assume a responsabilidade total das eventuais não conformidades do fornecimento).
- ✓ Nenhuma inspeção no recebimento.
- ✓ Reabastecimentos diretos aos setores em pull e sem estoque intermediário (na teoria; na pratica, pode ter estoques mínimos).
- ✓ Fornecimentos freqüentes em pequenos lotes, no âmbito de pedidos em aberto.
- ✓ Melhoria constante da Qualidade e dos preços dos produtos fornecidos.
- ✓ Consultoria e treinamento dos fornecedores.

Este tipo de relacionamento pode assimilar-se à relação entre grandes grupos industriais e a grande distribuição, com a utilização de sistema EDI.

O relacionamento de classe I caracteriza-se pelo seguinte :

- ✓ Cooperação no projeto de novos produtos/tecnologia.

- ✓ Investimentos comuns em P&D e em realizações tecnológicas.
- ✓ Intercambio contínuo de informação sobre os processos e produtos (geralmente, cooperação a nível mundial).

Este tipo de relacionamento pode assimilar-se à relação que Volkswagen desenvolveu na sua fábrica de caminhões de Resende, RJ.

Para terminar a comparação entre os três modelos, vamos apresentar as diferenças entre cada um, focalizando-se nos aspectos de Qualidade, de logística, de desenvolvimento e de sistema de avaliação. A Tabela 7. 2 apresenta os resultados.

### 7.1.2 Análise previa da empresa

Como vimos na etapa anterior, esta causa é responsável por cerca de 29% dos problemas do nosso estudo.

Hoje em dia, a noção de parceria com um fornecedor está muito ausente da mentalidade da empresa; podemos considerar estar na classe III na escala apresentada acima. Muitas pessoas falam dela sem realmente colocar ela em prática ou saber do que trata. O exemplo mais típico é que nunca foi desenvolvida nenhuma parceria com um fornecedor. Talvez este *state of fact* incapacitará a implementação deste ponto, mas é preciso ter consciência que ele é o ponto mais complicado e difícil a ser implementado.

É importante lembrar que a noção de parceria só pode existir se as duas empresas concordam sobre alguns pontos : não é útil a impor, porque depois surgiriam problemas. Um segundo aspecto a ter sempre presente na mente é o fato que uma parceria envolve um comprometimento a médio prazo e não só a curto prazo (tipo compras *spot*). Por esta segunda razão, é muito importante que o acordo seja feito em uma base de custo real (global, incluindo abastecimento, manutenção, qualidade,...) para que o contrato não seja quebrado pouco tempo depois do início do compromisso por uma das duas partes.

	Qualidade	Logística	Desenvolvimento	Avaliação
<b>Classe III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fornecedor responsável pelo respeito as especificações</li> <li>➤ Controle de aceitação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Necessidade de estoques de reserva</li> <li>➤ Pedidos distintos com vencimento da entrega pré-fixado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Especificações técnicas do produto e dos componentes definidas apenas pelo cliente</li> <li>➤ Controle de amostragem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Performances qualitativas e logísticas das entregas</li> <li>➤ Certificação do fornecedor</li> </ul>
<b>Classe II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Responsabilidade total do fornecedor</li> <li>➤ Aprimoramento contínuo do produto com programas conjuntos Cliente-Fornecedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contratos anuais ou polianuais</li> <li>➤ Entrega JIT</li> <li>➤ Programas para reduzir os estoques e o tempo total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Especificações técnicas dos componentes definidas junto com o fornecedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avaliação do custo total</li> <li>➤ Auditoria do sistema</li> <li>➤ Auditoria do processo</li> </ul>
<b>Classe I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Responsabilidade do fornecedor pela satisfação do cliente final</li> <li>➤ Melhoria contínua</li> <li>➤ Co-design das especificações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Integração total do fornecedor nos fluxos do cliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fornecedor integrado no ciclo de elaboração do projeto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avaliação global da Qualidade, logística, processos e sistemas</li> <li>➤ Avaliação da estratégia dos fornecedores</li> </ul>

**Tabela 7.2 :** Relação entre as três classes de fornecimento em relação aos aspectos de Qualidade, de logística, de desenvolvimento e de avaliação (adaptado pelo autor).

É importante ressaltar que a noção de parceria pode diferir e ter uma aplicação distinta em função do tamanho das duas empresas. Por isto é necessário avaliar quais são os pesos respectivos das empresas no negócio. Como MICHAEL PORTER explica no seu livro, Estratégia competitiva, uma empresa compradora não terá peso na negociação de um contrato ou de uma relação comercial se ela tiver um peso muito pequeno no negócio do fornecedor, o que pode dificultar a resolução de problemas no caso de dificuldades na empresa fornecedora. A situação contrária também não é desejável visto que o fornecedor tentará entregar o produto dele, mas as vezes procurando um abastecimento em quantidade esquecendo de problemas de qualidade, por exemplo. Para que a parceria tenha um bom desempenho é muito importante, também, que as duas empresas tenham a mesma vontade de desenvolvê-la.

O conceito geral que nos guia na proposta e no desenvolvimento de contrato de parceria será o mesmo que no caso da indústria automobilística : reduzir a quantidade de fornecedores habilitados por produto, ou seja, trabalhar com poucos fornecedores. Desta maneira, podemos esperar, além das melhorias que este trabalho pretende levar para a empresa, diminuir o tempo de operação das compras e, assim, poder aumentar o desempenho e a eficiência deste departamento. Isto poderá levar a reduzir o número de funcionário neste departamento ou permitir o deslocamento de recursos para o desenvolvimento de novos projetos permitindo o aumento de lucratividade para a empresa.

O conceito de parceria vem do fato que em uma relação um por um somos mais flexíveis, mais reativos e, por via de consequência, temos mais facilidade para resolver os problemas ligados ao negócio. Portanto, esta relação deve ser baseada em um conceito *win-win*.

Antes de tudo vamos definir quais são os materiais sobre os quais a empresa poderia ter um interesse em desenvolver uma parceria, tanto de suprimentos ou técnica.

Na primeira parte deste trabalho definimos já os insumos utilizados no sistema produtivo. Agora vamos tentar identificar os que poderiam servir de suporte para uma parceria.

Antes de tudo, podemos citar as tintas, tanto na área do alumínio quanto na parte do plástico e do laminado (nessas duas áreas, usa-se tintas parecidas, com tratamento pela luz UV). Este item é talvez o primeiro que necessite uma parceria, pois o processo da empresa é um processo produtivo sob encomenda, com compras não planejadas por parte da maioria dos clientes. Isso significa uma grande necessidade de desenvolvimento de novas tintas, algumas

em pouca quantidade, mas sempre com um *Lead Time* muito curto. Além disso, esse item é muito problemático porque a empresa tem pouca competência na área de cor. Os coloristas são pessoas vindas da linha de produção que preparam as tintas de maneira muito empírica sem armazenar os resultados.

Ademais, este item é crítico porque ele é o meio de representação (via a arte) do nosso cliente frente ao cliente final. Para o nosso cliente, a qualidade do produto passa muitas vezes por uma boa impressão : isto é a principal causa de refugo de mercadoria.

Para este item podemos pensar em uma terceirização total do desenvolvimento (hoje em dia ainda várias cores estão sendo desenvolvidas internamente de maneira pouco adequada, misturando de maneira empírica tintas chamadas “básicas”).

Outro item crítico que poderia levar a desenvolver uma parceria com um fornecedor é o *Master Batch*. Este item está relacionado também com a cor do produto e as diferentes razões pelas quais acredita-se que as tintas precisam de um contrato de parceria são as mesmas razões que para o *Master Batch* :

- ✓ Alta frequência de desenvolvimento,
- ✓ Grande faixa de cores,
- ✓ Qualidade do material crítica na qualidade do produto final.

Nesses dois casos, precisamos de uma parceria de tipo técnica e de suprimentos.

Depois destes dois itens que pertencem a todos os produtos manufaturados na nossa fábrica (tampas, tubos laminados, plásticos e de alumínio), podemos analisar a necessidade para os itens que compõem a principal parte dos nossos produtos : Polietilenos, *slug*, *web* (folha laminada), de desenvolver uma parceria cuja definição terá que ser explicada.

Para estes itens, cujas especificações técnicas já estão determinadas, a empresa precisa de uma parceria de suprimentos que permita o abastecimento de produto da qualidade definida em cada linha. Estes itens não necessitam (ou se for, de maneira muito esporádica) um desenvolvimento técnico. O *web* é talvez o produto onde a necessidade de desenvolvimento é mais alta, por razões de tentativas de redução de custo. De fato neste insumo, a busca de melhoria no desempenho das empresas clientes nos levou a utilizar *webs* com uma camada de alumínio cada vez menor ou com componentes diferentes, tipo adesivo o barreira. Isso tem como consequência de modificar as propriedades do material durante o processo e pode então justificar de uma parceria de desenvolvimento.

Entretanto, produtos como discos de alumínio ou *Master batch* não precisam desses desenvolvimentos visto a estabilidade dos componentes no processo em função de especificações determinadas.

Podemos também considerar que nos materiais produtivos, o esmalte na área do alumínio e os vernizes nas três áreas produtivas precisam de uma parceria para melhorar o desempenho da empresa. Os vernizes usados nas áreas do plástico e do laminado são similares, mas os do alumínio são muito distintos. Estes itens terão que fazer parte de uma análise futura mais detalhada. Portanto, é válido lembrar que eles são causas de vários problemas de qualidade na nossa fábrica, o que leva até parar as linhas durante alguns dias, como aconteceu na área do alumínio em julho durante três dias, por causa de um esmalte cuja qualidade não estava boa (o fornecedor havia modificado a composição do insumo sem avisar-nos).

Este problema está relacionado também com o item de inspeção no recebimento e de especificações técnicas, cuja resolução será apresentada mais para frente.

É importante para o sucesso das parcerias que todo o processo de negociação e de contato seja bem padronizado para permitir a repetibilidade do processo, a diminuição dos tempos de trabalho e o aprimoramento da relação. Quanto mais padronizada for a relação, mais preciso e rigoroso será o resultado. Hoje em dia, esta falta de rigor e padronização é uma grande causa do mau abastecimento.

Antes de entrar no detalhe dos componentes das parcerias, é importante voltar a insistir no fato de a escolha da empresa parceira ser uma tarefa muito crítica que deve envolver toda a empresa (Compras, Vendas, Qualidade, Desenvolvimento de Novos Produtos, Produção, Manutenção, Diretoria, etc.). É muito importante que toda a empresa seja plenamente consciente deste avanço nas relações comerciais e de suprimentos. Não podemos esquecer que esta solução visa reduzir o custo global da empresa, ou seja, não só da área de Compras mas bem da empresa como um todo. Isto significa que uma discussão entre o fornecedor e todas as entidades da empresa é desejável e necessária, para que ele possa tomar consciência das necessidades da empresa.

Para recapitular, antes de entrar no detalhe dos dois tipos de contratos, temos dois grupos de insumos onde a empresa teria um interesse em desenvolver parcerias :



- ❖ Tintas e *Master Batch* com contratos do tipo parceria técnica e de suprimento,
- ❖ *Slugs*, polietilenos e *web* com contratos do tipo parceria de suprimento.

Agora que já foram definidos detalhadamente quais são os materiais sobre os quais é interessante desenvolver um programa de parceria, iniciar-se-á o estudo de como implementá-lo.

### 7.1.3 Parceria do tipo Tinta (parceria técnica e de suprimento)

Neste caso, interessáremo-nos nas tintas e nos *Master Batch*. Na primeira parte serão definidos o tipo de contrato e as variáveis que devem ser levadas em consideração para as tintas. Em uma segunda fase serão vistas as diferenças ligeiras que existem entre o contrato para tintas e para *Master Batch*.

- ✓ Para as tintas, temos dois problemas críticos que são :
  - Desenvolvimento rápido de novas tintas sobre amostras,
  - Abastecimento muito rápido em pequena quantidade para fazer amostras (da ordem de alguns dias para duzentas gramas) e rápido para produzir os lotes (da ordem de uma a duas semanas para uma produção em lote de algumas dezenas de milheiro de tubos).

É relevante lembrar que a maioria das tintas a serem desenvolvidas é realizada sobre amostra; poucas vezes os clientes trabalham com cores “pantone” (Key Colour Codification), padrão na área de cor.

Os dois critérios acima são importantes porque o cliente precisa aprovar as amostras produzidas antes que uma produção por lote comece. Isso tem como consequência a necessidade de desenvolvimento muito rápido das tintas para conseguir reduzir o *Lead Time*.

A parceria deste ponto de vista pode ajudar a padronizar as relações com um fornecedor de tinta (na realidade dois : um fornecedor para a área do alumínio e outro para a área do laminado e do plástico). Esta duplicidade é necessária devido às diferenças técnicas e especificações de cada área e produtos utilizados nelas.

A parceria terá que levar em consideração e definir vários aspectos :

1. Os pré-requisitos necessários para o desenvolvimento de uma tinta.
2. O fluxo de informação mais enxuto possível para que a empresa forneça uma amostra para desenvolvimento das tintas (as informações necessárias foram definidas no item 1).
3. Um *Lead Time* de fornecimento de uma amostra de tinta de quantidade determinada (200 gramas podem ser suficientes).
4. Um tempo de *check* pela empresa para validar a cor (este tempo terá que ser determinado pensando no tempo que o cliente leva para aprovar as amostras).
5. Uma quantidade mínima de abastecimento da cor validada em um tempo pré-definido assim como uma quantidade máxima.
6. Uma quantidade mínima de desenvolvimento por ano, assim como uma taxa de qualidade, perto de 100%. O padrão de qualidade terá que ser determinado no contrato e multas terão que ser definidas no caso do fornecedor não atingir o padrão definido.
7. Um *Lead Time* de abastecimento no caso da ausência de desenvolvimento (compra de um produto de serie ou já desenvolvido) assim como uma quantidade mínima e máxima por lote comprado.
8. Um preço pré-determinado por tinta, com algumas restrições em função dos custos envolvidos no desenvolvimento do produto. No caso onde a empresa escolhesse uma empresa parceira menor e para a qual ela representa uma grande faixa do negócio, pode-se pensar utilizar uma planilha de custos a ser definida previamente para ajustar os custos ao mais real. É importante verificar a dolarização dos insumos (em particular as matérias químicas) das tintas e como esses mesmos insumos impactam o custo global do produto.

Com um contrato de parceria, cujo preço unitário poderá ser menor que o preço atual, a quantidade mínima de desenvolvimento por ano assegura ao fornecedor uma certa estabilidade nos contratos dele. De uma certa maneira, ele terá um faturamento assegurado.

Além desses pontos podemos pensar em estirar a previsão dos desenvolvimentos sobre o ano para ajudar o fornecedor a se preparar melhor (o nosso não sofre uma sazonalidade, mas ela existe, com um aumento ligeiro durante o inverno e uma diminuição nos meses de verão). Com essas ajudas, podemos aumentar nosso poder de barganha sem, entretanto, aumentar

nosso custo, pois é duvidoso que um fornecedor não gostasse dessas ajudas para o planejamento do seu negócio. É muito importante que estes contratos de parceria e de fornecimento não sejam baseados em uma lógica puramente comercial. Neste caso, estaríamos voltando na situação anterior, com uma estratégia de compra baseada no custo unitário e não no custo global.

Uma solução de parceria, no caso das tintas, com o uso da metodologia apresentada acima, pode levar a redução significativa dos refugos, de tempos de entrega ou de re-abastecimento e taxas de retrabalho, além do fato de diminuir o custo unitário das tintas. Além disto, uma parceria desse tipo permite ter uma segurança na política de abastecimento.

Depois da implementação do contrato, é importante criar um comitê – podem ser só duas pessoas para evitar a burocratização do processo – que permitirá analisar os pontos necessários de melhoria. Este *debriefing* é muito importante para o bom sucesso do contrato e para que as duas empresas possam dividir os ganhos gerados por esta parceria. Um contrato desse tipo só pode entender-se em uma lógica *win-win*, onde os dois parceiros vão tirar benefícios.

É importante notar que a empresa terá que ajudar o fornecedor-parceiro em seu planejamento de produção, passando com antecedência pré-determinada as previsões de abastecimento. Neste caso, terá que desenvolver um processo de informação determinado onde o Departamento do PCP (Planejamento e Controle da Produção) e o de Compras terão que se comunicar muito bem. Portanto, não precisa imaginar uma comunicação do tipo EDI, mas um processo e umas ferramentas mais simples (tal vez um *template* no excel ou na Internet pode ser suficiente).

✓ Para os *Master Batch*, os problemas são muito similares aos das tintas. Os problemas críticos são também :

- Desenvolvimento rápido de novos *Masters* sobre amostras,
- Abastecimento muito rápido em pequena quantidade para fazer amostras (da ordem de alguns dias para duzentas gramas) e rápida para produzir os lotes (da ordem de uma a duas semanas para uma produção em lote de algumas dezenas de milheiro de tubos ou tampas).

No caso dos *Masters*, a empresa tem uma variável adicional porque o ele serve para produzir as tampas, que devem ficar prontas um dia antes do início da produção do tubo. Isso leva a uma restrição a mais no sistema, mas que um contrato do tipo das tintas pode resolver. Esta restrição é importante, pois ela reduz o tempo de abastecimento que o fornecedor tem e por consequência pode prejudicar nosso *Lead Time*.

Por essas razões, pode-se considerar que o contrato das tintas aplica-se a este item também porque as variáveis e critérios de sucesso são os mesmos.

#### **7.1.4 Parceria do tipo Slug (parceria de suprimento)**

Neste caso, interessáremo-nos aos polietilenos e polipropilenos, aos *slugs* e aos *webs*. Na primeira parte vamos definir o tipo de contrato e as variáveis que devem ser levados em considerações para os *slugs* e explicar porque eles são bem adaptados a este tipo de contrato. Em uma segunda fase veremos as diferenças que existem entre o contrato para polietilenos e para *web*.

✓ Para os *slugs*, temos dois tipos de problemáticas :

- Tempos e quantidades de abastecimento,
- Qualidade do material fornecido.

É importante notar que todos os *slugs* utilizados pela empresa são importados, o que significa grande demora no abastecimento. Portanto, entre as duas problemáticas explicadas acima, ambas têm o mesmo peso e a solução proposta para reduzir o custo global de aquisição deste item deverá considerar ambas.

A parceria é muito importante em um caso desse, pois estamos em uma situação onde as consequências de qualquer problema de qualidade são imediatamente críticas para empresa porque não há nenhuma maneira de repor o material danificado (se não, prejudicando um pedido posterior ou danificando o desempenho da empresa comprando com antecedência mais material), havendo uma perda em vários outros setores além de simplesmente em fornecimento.

Diferentemente do caso de contrato anterior, o contrato só trabalha na área de suprimento com itens com especificações já determinadas e conhecidas. Isto significa que o foco desta parceria está nas mãos de compras, PCP e Vendas por causa da necessidade de ter

previsões de vendas muito boas e ajustadas. Para este assunto, a medida de melhoria para as previsões de vendas ajudará a solucionar.

A parceria terá que considerar e definir vários aspectos :

1. O fluxo de informação para reduzir os tempos de processamento de um pedido. Esta etapa pode além de reduzir o tempo de processamento, reduzir também os problemas alfandegários e outros assuntos de comercio exterior.
2. Um plano de compra de insumo escalado para todo o ano,
3. As especificações dos produtos a serem entregues,
4. Uma taxa de atendimento desses padrões de qualidade, com a instituição de multa no caso onde este desempenho não seria alcançado.

As principais medidas que se podem adotar para reduzir os tempos de abastecimento são :

- ❖ Reduzir os tempos administrativos ao máximo (tempos de processamento no fornecedor, na empresa, nas alfândegas),
- ❖ Aumentar para o fornecedor a visibilidade sobre as nossas necessidades. Desta maneira, ele tem a possibilidade de prever e controlar melhor a produção dele para nos abastecer.

Não existe nenhuma medida para reduzir drasticamente os tempos a não ser aumentando estes através da utilização de frete aéreo.

Podemos notar que o tipo de parceria proposta não é muito revolucionário, mas é necessário passar por esta primeira etapa antes de propor uma parceria do tipo "*Comakership*" em um segundo tempo. Muitas pessoas na área de suprimentos não tem ainda na fábrica onde foi desenvolvido esse trabalho o conhecimento ou a capacidade para chegar nesse nível de relação e interação com os fornecedores.

## **7.2 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "DESENVOLVIMENTO DE SUCEDÂNEOS"**

Esta segunda causa é muito importante, visto que ela possui um peso de 11% na matriz de relacionamento Causa-Desempenho.

Para lembrar os problemas que a empresa esta tendo nesta área, eles são :

- Ausência de sucedâneos na maioria dos insumos.

Isto tem como consequência :

- Aumentar nossa vulnerabilidade frente ao fornecedor,
- Reduzir nosso poder de barganha,
- Aumentar nosso risco de falta de abastecimento,
- Reduzir nossa capacidade a inovar.

Tradicionalmente, é o vendedor quem procura o comprador objetivando um negócio futuro. Assim, via de regra, aquele investe sobre este, tentando demonstrar as qualidades do seu produto, a solidez da sua empresa, sua posição de liderança no mundo e tantas outras virtudes quantas se fizerem necessárias.

No entanto, muitas vezes é o comprador quem necessita localizar novos fornecedores para vários produtos com dificuldade de aquisição nas especificações determinadas, e por consequência ele detém a incumbência da busca de novas fontes de abastecimento. Portanto, o comprador deverá estar sempre atento para o surgimento de novas oportunidades utilizando sempre critérios classificatórios, tanto de valorização (o que pré-vale quase sempre) quanto de essencialidade física do produto perante a própria empresa.

O maior inconveniente de o próprio comprador ter a tarefa de desenvolver fornecedores, reside no grande volume de aquisições que lê tem que dar cabo diariamente. Por essa razão ele não dispõe do tempo suficiente para cuidar de outras atividades não rotineiras como a procura de novas fontes de fornecimento.

No entanto, o trabalho mais rico e com maior consequência no negócio, do desenvolvimento de novos produtos se dá quando uma nova fonte de fornecimento em potencial, ou seja que ela não tem as condições de fornecer exatamente o produto desejado, mas que poderá fazê-lo num futuro próximo, dependendo de empenhar-se por isso por meio de estudos específicos ou as vezes investimentos.

Portanto, vamos tentar mudar a visão passiva da empresa frente ao abastecimento e tentar implementar um projeto pró-ativo que permitiria identificar e fazer surgir potenciais fornecedores. O que podemos propor para melhorar o desempenho da empresa nesta área é criar um grande plano geral de desenvolvimento de novos insumos. A idéia básica pode ser resumida da maneira seguinte : criar uma conferência semanal onde um fornecedor seria convidado para apresentar a sua empresa e os produtos, assim como uma proposta comercial para um abastecimento de um ano para uma área ou um insumo pré selecionado.

Todas as áreas da empresa seriam envolvidas : Financeira, Suprimentos (Compras, PCP (Programação e controle da produção)), Vendas, Desenvolvimento de novos produtos, Qualidade, Produção, Diretoria.

Para cada contato novo, o processo poderia ser o seguinte :

- A primeira fase do processo seria uma visita à fábrica e uma apresentação dos processos pela área de suprimentos ou pela área de desenvolvimento de novos produtos.
- A segunda fase (pouco tempo depois ou até no mesmo dia, mas um tempo de critica por parte do convidado pode ser interessante) seria uma apresentação pela empresa fornecedora das possibilidades de seus produtos. Será muito importante que a apresentação do fornecedor, além de tratar dos produtos oferecidos, trate da empresa (posição no setor, estratégia de desenvolvimento, planos de melhoria) e explicasse de maneira detalhada e numéricas as melhorias que ela poderia levar.

Esta novidade ajudará no desenvolvimento de parcerias e na melhoria do abastecimento e da redução dos custos de compras, visto que a área ficará com maiores escolhas e poderá usar o poder de barganha dela.

Uma solução desta pode parecer muito simples, mas ela já demonstrou que leva a resultados muito bons, em particular na indústria automotiva. Podemos esperar, se o plano está bem liderado, uma redução de 15 a 20% do custo de matéria-prima além das reduções de falhas que foram descritas no modelo de custos desse trabalho.

É muito importante que uma pessoa seja alocada para a preparação dessas reuniões, que todo novo contato e apresentação seja capitalizada. A presença de todas as áreas da fábrica é também necessária ou pelo menos desejável para o bom sucesso de um projeto desses. Deve-se lembrar que o fato de fazer vir fornecedores para apresentar seus produtos pode (e deverá) fazer surgir idéias novas tanto na parte de processos quanto na área de contratos e de desenvolvimentos.

É também muito relevante que para cada novo fornecedor convidado, várias amostras sejam disponibilizadas para testes e que os resultados dessas amostras em linha de produção sejam disponibilizados para o fornecedor de tal maneira que ele consiga melhorar o seu desempenho no caso de uma futura parceria.

Com um projeto desse, podemos aumentar de maneira considerável a qualidade dos insumos, as condições de fornecimento e, portanto, o desempenho da empresa. As melhorias esperadas são :

- ✓ Maior segurança na reposição do produto,
- ✓ Maior poder de negociação para o comprador,
- ✓ Enormes possibilidades de redução no preço do produto,
- ✓ Abertura da empresa sobre a inovação exterior.



### 7.3 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "PREVISÕES DE VENDAS"

Pode parecer estranho tentar melhorar as previsões de vendas em um sistema onde o foco é a redução do custo global de compras. Deve-se lembrar que para reduzir o custo global de compras, como foi estudado nas partes anteriores, é preciso planejar da melhor maneira possível as compras dos insumos, e para isto é necessário saber quais são os produtos que a empresa irá vender.

Hoje em dia, a situação da empresa é preocupante neste assunto, porque as previsões de vendas não existem ou, caso contrário, elas são muito aleatórias e mal planejadas.

Neste assunto, não há solução definitiva, se não algumas ferramentas que podem ajudar a área de vendas a formalizar esta tarefa necessária para os outros departamentos.

Primeiramente, e principalmente, o Departamento de Informática e Sistemas deve disponibilizar de maneira mensal o histórico das vendas por SKU, por área e por cliente feitas nos seis últimos meses. Hoje em dia, uma informação dessa não existe (tão incoerente que possa parecer...). O sistema de informação da empresa apesar de ser tão bom na área operacional, sofre uma deficiência na parte de relatórios gerenciais. A solução proposta pelo sistema é baseada em pequenos programas escritos em linguagem Visual Basic. Como esta solução é muito fraca no aspecto da apresentação dos dados e na possibilidade de retrabalhá-los, tentou-se desenvolver outra solução.

Para melhorar este ponto, desenvolvemos uma solução intermediária. Escrevemos um programa em Super Base, linguagem da base de dados do sistema de informação. O programa está adicionado a este trabalho no Anexo 1.

Este programa serve para retirar uma certa quantidade de informação da Base de Dados, disponibilizá-los em uma planilha Excel, para depois poder retrabalhá-los em uma tabela dinâmica do Excel. Esta solução foi preferida a um programa fixo aonde o usuário não teria possibilidade de retrabalhar os dados. Desta maneira, estamos disponibilizando para o usuário a possibilidade de trabalhar os dados da maneira desejada. De uma certa maneira, estamos descentralizando o conhecimento da área de informática para cada usuário.

Outra razão para adotar esta solução é que este programa poderá ser duplicado de maneira muito simples para outras áreas ou outros *reports*, para justamente disponibilizar informações gerenciais.

É importante notar que este programa pode ser acessado via uma interface paralela ao sistema de informação da empresa, o SIG (Sistema de Informações Gerenciais). Desta maneira, simplifica-se o trabalho do usuário que em duas operações tem acesso a toda a base de campos definidos no programa.

A estrutura do programa será explicada a seguir em um gráfico (Figura 7. 2), mas é importante entender que o programa não organiza as informações. A partir de um filtro simples, escala de tempo no nosso caso, ele baixa da tabela de dados, vários campos que ele armazena no Excel para os disponibilizar para o usuário.

A principal fraqueza desta solução é que ela não permite fazer variar a escala do tempo, porque este filtro está sendo definido dentro do programa e uma pessoa que não tenha o conhecimento de programação não saberá mudá-lo. Portanto, usamos uma escala de tempo de seis meses, exatamente 28 semanas, dividido por semana.

Os dois gráficos seguintes sintetizam tanto o método utilizado para gerar os relatórios, tanto a estrutura do programa.

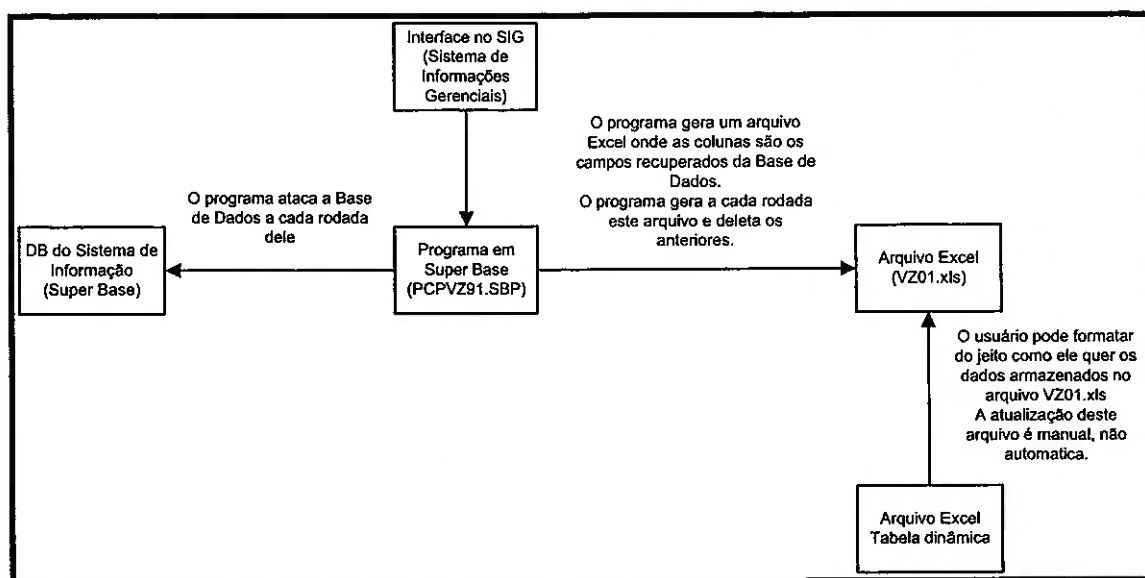
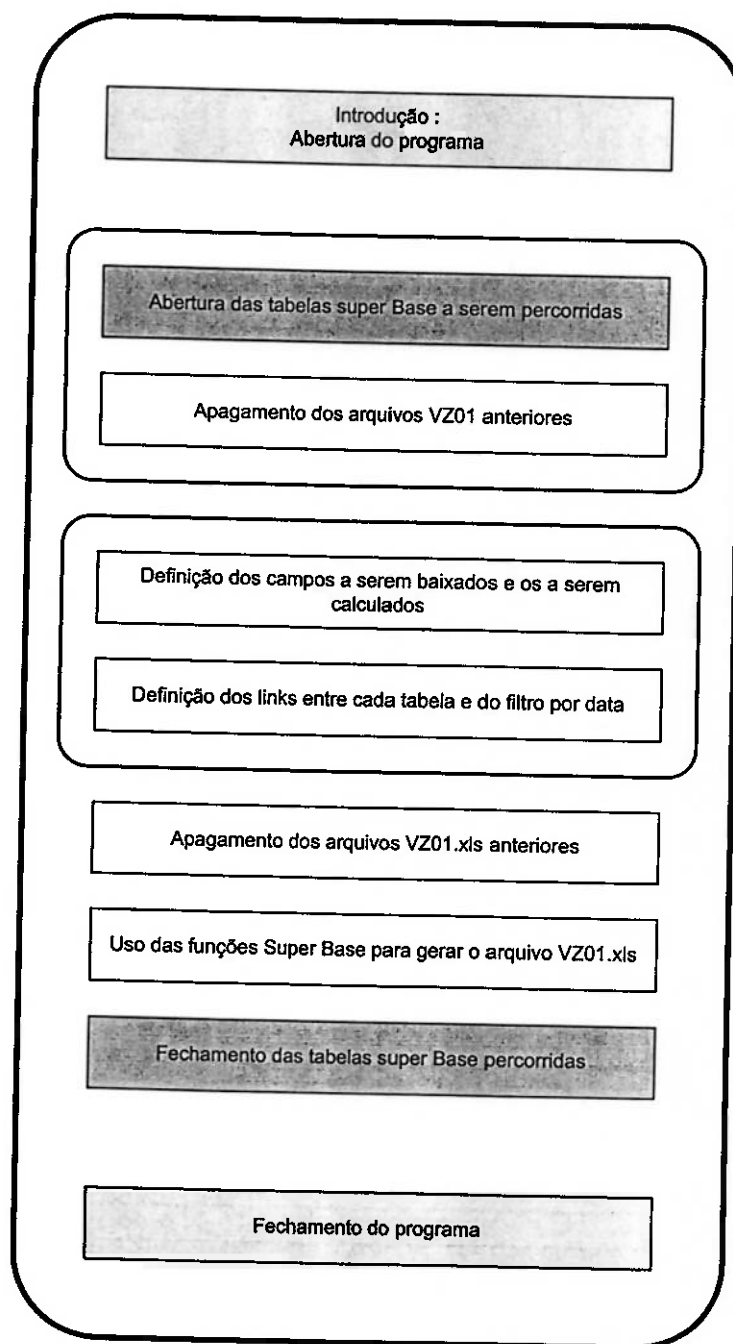


Figura 7. 1 : Diagrama de relação entre os diferentes componentes do programa de cálculo das vendas semanais nos seis últimos meses (elaborado pelo autor).

Depois desta etapa, a área de vendas terá as ferramentas necessárias para gerar as previsões. No caso onde ela precise, será possível, copiando o mesmo método, gerar também as previsões de vendas que já programou para os seis próximos meses. A grande diferença será no cálculo do filtro que, em vez de ser feito nas notas fiscais emitidas, será realizado nos pedidos e previsões (nosso ERP trata de maneira distinta esses dois status).



**Figura 7. 2 :** Estrutura do programa PCPVZ91.SBP, programa de cálculo das vendas semanais nos seis últimos meses (elaborado pelo autor).

#### **7.4 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS"**

Antes de explicar a solução proposta para a resolução deste problema, é importante lembrar qual é o papel das especificações técnicas na empresa. Antes de tudo as especificações técnicas são de dois tipos :

- ✓ Produtos acabados,
- ✓ Insumos.

As especificações técnicas dos produtos acabados permitem explicar à produção o que ela precisa produzir. Este documento é muito importante em nosso processo produtivo para evitar erros. Para ter certeza que a empresa entendeu bem o que o cliente quer, este documento é assinado pelo cliente.

As especificações técnicas de insumos permitem explicar para a área de compras o tipo de material que a empresa precisa para fabricar de maneira certa o produto que o cliente quer.

As duas especificações técnicas têm orientações distintas, mas no fim as duas tem conseqüências na área de compras. De fato, é baseado nas especificações técnicas dos produtos acabados que a área de desenvolvimento de novos produtos pode definir que tipo de novos insumos vão precisar ser fornecidos. Para os insumos cuja compra já foi feita uma vez, pode-se utilizar as antigas especificações se ela está ainda valida.

A relevância deste problema não é duvidosa, visto os problemas que a empresa tem com o abastecimento de materiais errados. Muitas vezes o material a ser adquirido não é bem especificado pelo solicitante (área de vendas, marketing, processos, produção, desenvolvimento de novos produtos, principalmente) (ou a área de compras entende de maneira equivocada a necessidade) e gera duvidas tanto por parte do comprador como do vendedor. Especificações duvidosas tendem a provocar um retardamento na conclusão da aquisição, além de possibilitar a encomenda de material diferente do desejado. Nesta hipótese, o conserto do erro é bastante trabalhoso.

A importância das especificações técnicas no processo de redução do custo das compras é que para planejar os insumos, a empresa passará a utilizar, daqui a dois meses, um sistema de MRP (*Material Requirement Planning*) integrado com o seu ERP. Todos os produtos manufaturados e vendidos a clientes externos precisam ser cadastrados e ter uma

estrutura cadastrada que explode as necessidades dele nos vários insumos comprados ou produtos semi-acabados. Isto significa por via de consequência que uma falha no cadastramento destas estruturas vai gerar compras erradas (em quantidades, em tempo, em produto). Visto que a empresa está passando por um processo de automação de vários processos, pode-se entender a importância das especificações técnicas no projeto de redução dos custos.

Com essa visão, podemos entender que uma atuação sobre as especificações tanto de produtos acabados tanto de insumos foi necessária de maneira a reduzir a incidência de erros.

No início do projeto, este aspecto estava muito fraco na empresa que não possuía nenhum padrão definido. Depois, a partir do mês de junho, uma planilha Excel padrão foi desenvolvida para padronizar as informações necessárias a serem passadas para aprovação do cliente e para que a produção possa entregar um produto conforme ao que foi acertado com o cliente. Uma versão de especificação técnica foi desenvolvida para as áreas do plástico, uma para o laminado e uma para o alumínio. Essas planilhas estão no Anexo 2.

Em uma segunda fase, foi desenvolvida uma especificação técnica totalmente informatizada, acessível pelo SIG (usado também para as previsões de vendas). O princípio desta nova especificação, para evitar erros, é propor um sistema com campos pré-selecionados além de melhorar os dados necessários e presentes nas especificações técnicas. Esta mudança radical foi escolhida para evitar erros de digitação ou erros do tipo omissão de informação - muito comuns na fábrica. O segundo grande avanço neste assunto é a geração de bloqueios automáticos que vão permitir evitar que uma especificação técnica passe para a produção sem que ela fosse aprovada por dois gerentes, o do Departamento de Qualidade e o de Vendas. O novo sistema foi integrado com o MRP e o sistema de geração das ordens de produção. Para ser liberada para a produção, uma ordem de produção precisa ter a sua especificação técnica validada pelas duas áreas responsáveis (Qualidade e Vendas), senão ela não está bloqueada pelo sistema e o departamento de PCP (Programação e Controle da Produção) não poderá imprimi-las.

Outro grande avanço foi minimizar o trabalho do usuário facilitando o trabalho dele via escolha por “default”. O sistema ERP que a empresa utiliza sofre graves problemas técnicos devidos à tecnologia usada, a linguagem Super Base, em particular na área de escolha pré-determinadas ou dependendo das escolhas anteriores. Entretanto, tentamos desenvolver uma solução que possa nos ajudar da melhor maneira possível. Para alguns itens,

conseguimos atrelar vários itens em uma escolha só, como por exemplo, para toda a parte de embalagem. No caso onde a escolha está muito complicada, o usuário terá uma ajuda visual no momento em que ele terá que escolher o campo. Por exemplo, na área do laminado, os comprimentos do nosso processo são discretos e dependem do diâmetro dos tubos. Portanto, para cada comprimento, um dado informativo aparece na tela de escolha mesma, com o diâmetro que está vinculado com ele.

Outro grande avanço para facilitar a geração de ordens de compra limpas foi que cada insumo está vinculado na especificação técnica com o código interno da empresa. Este código cadastrado no momento de disponibilizar as escolhas para o usuário, permite evitar erros de digitação e evita mau entendimento, visto que o usuário não tem acesso a este dado que está vinculado no banco de dado com o insumo.

Com este novo avanço na área de Desenvolvimento de Novos Produtos, que cuida da parte de cadastramento das estruturas (um dos componentes que entra na geração das ordens de compra no MRP, *Material Requirement Planning*), haverá a capacidade de cadastrar no sistema exatamente o que é preciso e nas quantidades exatas.

No Anexo 2, estão copiadas algumas das telas que servem para os usuários cadastrarem as especificações técnicas e para a área de Desenvolvimento de Novos Produtos disponibilizar escolhas para os usuários.

Como falado, acima, outro ponto importante era as especificações técnicas do insumos em si mesmo. O nosso trabalho não foi muito técnico, mas foi mais centralizado na transmissão de informação entre os vários departamentos envolvidos (Vendas, Processo, Produção, Desenvolvimento de Novos Produtos, Marketing para as amostras). Os maiores problemas que a empresa enfrentou eram vinculados a uma falha no modo de transmissão e na linguagem usada. Cada área tratava de maneira diferente cada tipo de insumo. O colmo e a parte mais crítica existia na área de cor, como as tintas ou *Masters*.

Para solucionar esses dois problemas, tentamos nos apoiar sobre o que existia antes. Para cada novo insumo desenvolvido, um RIA (Relatório Inicial de Amostras) estava preenchido pela área de compras. Aproveitamos deste relatório para melhorar o fluxo de informação da empresa na área de desenvolvimento, tentando atacar o problema na raiz, visto que se um novo insumo for bem especificado e comprado da primeira vez, tem pouca chance para que a segunda compras seja errada. Uma copia do novo RIA foi adicionado no Anexo 3 deste trabalho.

O fluxograma do Anexo 3, parágrafo 1, mostra o processo proposto e que foi implementado.

As grandes mudanças no processo do RIA foram descentralizar do Departamento de Compras para a área do solicitante a abertura do relatório, transferir todas as comunicações para correspondências informáticas (o relatório está preenchido na rede e cada usuário avisa os diferentes funcionários envolvidos (Almoxarifado, Desenvolvimento de Novos Produtos, Compras, Inspeção do recebimento) da evolução e do estado do formulário), colocar alguns filtros para evitar a circulação de informação errada ou incompleta e padronizar todos os desenvolvimentos.

Além disso, desenvolvemos várias padronizações que permitem identificar de maneira precisa cada material.

Uma tarefa muito analítica foi definir uma padronização para cada família de insumo. A tabela 7. 3 resume as padronizações realizadas.

Insumo	Descrição padronizada
Tinta	TT, área de uso, cor, "pantone". Para a área, é LM no caso da área do laminado, PL no caso da área do plástico, AL no caso da área do alumínio e TP no caso da área das tampas. As cores foram abreviadas para as mais comuns (cf Tabela 7. 4). No caso onde não tiver "pantone", colocar o código CB.
Slug	Disco de Alumínio (diâmetro em mm.) x (diâmetro do furo em mm.) No caso onde não tiver diâmetro, a denominação será SF
Verniz	VZ, área, tipo, cor. Para a área, é LM no caso da área do laminado, PL no caso da área do plástico, AL no caso da área do alumínio e TP no caso da área das tampas. Para os tipos, eles são o UV ou térmico ou alumínio. As cores foram abreviadas para as mais comuns (cf Tabela 7. 4).
Esmalte	ES, área, cor. Para a área, é LM no caso da área do laminado, PL no caso da área do plástico, AL no caso da área do alumínio e TP no caso da área das tampas. As cores foram abreviadas para as mais comuns (cf Tabela 7. 4).

<i>Web</i>	<p>WEB, tipo, (largura em mm.), cor, (espessura total em micra), (espessura da folha de alumínio em micra).</p> <p>Para os tipos, eles são Foil ou non-Foil.</p> <p>As cores foram abreviadas para as mais comuns (cf Tabela 7. 4).</p>
<i>Ombro</i>	<p>Ombro, tipo, (tipo da rosca), cor.</p> <p>Para os tipos, eles são com cânula ou standard.</p> <p>Para os tipos de rosca, principalmente são S13 ou M7.</p> <p>As cores foram abreviadas para as mais comuns (cf Tabela 7. 4).</p>
<i>Tampa</i>	<p>TP, área, (diâmetro externo em mm.), (tipo da rosca), (diâmetro do furo em mm.), cor, "pantone".</p> <p>Para a área, é LM no caso da área do laminado, PL no caso da área do plástico, AL no caso da área do alumínio e TP no caso da área das tampas.</p> <p>Para os tipos de rosca, principalmente são S13 ou M7.</p> <p>As cores foram abreviadas para as mais comuns (cf Tabela 7. 4).</p> <p>No caso onde não tiver "pantone", colocar o código CB.</p>
<i>Polietileno</i>	<p>PE, área, uso.</p> <p>Para a área, é LM no caso da área do laminado, PL no caso da área do plástico, AL no caso da área do alumínio e TP no caso da área das tampas.</p> <p>Para o uso, é manga no caso do uso na área do plástico para realizar o corpo do tubo, ombro no caso do uso na área do plástico para realizar o <i>head</i> do tubo, tampas no caso do uso na área das tampas.</p>
<i>Master Batch</i>	<p>MB, área, cor, "pantone".</p> <p>Para a área, é LM no caso da área do laminado, PL no caso da área do plástico, AL no caso da área do alumínio e TP no caso da área das tampas.</p> <p>As cores foram abreviadas para as mais comuns (cf Tabela 7. 4).</p> <p>No caso onde não tiver "pantone", colocar o código CB.</p>

**Tabela 7. 3 :** Descrição padronizada dos insumos. (elaborado pelo autor).

Cor	Abreviação	Cor	Abreviação	Cor	Abreviação
Branco	BR	Preto	PR	Vermelho	VM
Cor	Abreviação	Cor	Abreviação	Cor	Abreviação
Verde	VD	Amarelo	AM	Azul	AZ



Cor	Abreviação	Cor	Abreviação	Cor	Abreviação
Rosa	RS	Cinza	CZ	Laranja	LJ
Cor	Abreviação	Cor	Abreviação		
Roxo	RX	Marrom	MA		

**Tabela 7. 4 :** Abreviação das cores para ajudar na codificação das descrições (elaborado pelo autor).

Outro desenvolvimento importante na área de especificações técnicas foi a criação de uma escala tipo “pantone” interna à empresa para as cores que justamente não tem “pantone”. No caso de todo o que tem a ver com cor, a linguagem clássica para descrever as cores é muito fraco e limitado. Portanto foi criada uma escala “pantone” para padronizar uma certa quantidade de cor. Mas, esta escala é limitada e no nosso caso, temos muito desenvolvimento de tintas ou *Master* sobre amostras. Isto não permite, muitas vezes, vincular a cor desenvolvida com uma cor “pantone”. Portanto, criamos uma escala simples que permite para a empresa rastrear todas as cores que não têm código “pantone”. Este código foi chamado de código CB. Ele está composto de quatro dígitos numéricos sequencialmente fornecidos pelo Departamento de Desenvolvimento de Novos produtos. Este departamento fica responsável por manter um registro dos diferentes códigos emitidos e a correspondência com o produto e a cor equivalente.

Este desenvolvimento permitiu criar um ambiente bem mais seguro nas relações entre as pessoas, porque agora qualquer tinta tem uma denominação única e clara.

### **7.5 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "DETERMINAÇÃO DOS PADRÕES DE MANUTENÇÃO"**

Como foi descrito na parte "as causas do problema", sabemos que a determinação e aplicação dos padrões de manutenção é uma coisa muito importante para reduzir as perdas e por via de consequência reduzir os custos totais de compra, mas hoje em dia, a empresa está passando por uma série de mudanças organizacionais que não permitem implementar um projeto desses. Entretanto, o departamento de manutenção está trabalhando para realizar da melhor maneira possível as manutenções corretivas e preventivas necessárias.

Para o ano que vem, a diretoria decidiu implementar um novo plano chamado, "*Continuous Improvement*" ou "Melhoria Contínua", cujo foco será justamente implementar na fábrica um plano do tipo Qualidade Total. Um dos grandes focos deste plano diretor é baseado nos sistemas de produção, com seis áreas de melhoria :

- Eficiência dos equipamentos,
- Manutenção,
- Controle do processo,
- Perdas,
- Padronização,
- Meio ambiente.

Portanto, desenvolvemos o planejamento deste novo programa para a área de manutenção, que só começará a ser aplicado no ano que vem.

Na parte de Manutenção, propusemos quatro grandes eixos prioritários, que são :

- Eficácia das reparações,
- Manutenção planificada,
- Confiabilidade,
- Manutenção autônoma.

Para cada eixo, desenvolvemos uma escala em 5 etapas, de 1 a 5, com 1 sendo o pior desempenho e 5 o melhor. Para cada etapa, desenvolvemos critérios que permitem a cada departamento produtivo de fazer a avaliação do nível onde eles se situam.

Além deste plano, para toda a parte de manutenção, foram definidos uns KPI (*Key Performance Indicator* : Indicadores chaves de eficiência).

Para o eixo “Eficácia das reparações” :

1. Os tempos de intervenção são variáveis.  
Os serviços de manutenção e de produção são independentes.  
Os tempos médios de reparo não são medidos.
2. Os meios de intervenção (assistência técnica, ferramentas e *spare parts*) são gerenciados, acessíveis e atualizados.  
Os *know how* são identificados, um plano de formação desenvolvido.  
O MTTR (*Mean Time To Repair* : Tempo médio para reparar) é medido e os fatores chaves para a melhoria dos *Lead Times* são identificados para os equipamentos chaves.
3. A comunicação entre a Manutenção e a Produção é formalizada. Os operadores são treinados para desenvolver o primeiro diagnóstico.  
Padrões de intervenção para o diagnóstico e o reparo da maioria dos equipamentos são definidos e divulgados visualmente.  
Ações para reduzir os *Lead Times* de intervenção para os equipamentos chaves são implementadas.
4. O pessoal da manutenção é treinado a todos os equipamentos que estão compondo sua área de intervenção.  
Os padrões de intervenção são desenvolvidos e aplicados para a maioria dos equipamentos.  
As paradas de máquinas são registradas.  
Os MTTR (*Mean Time To Repair* : Tempo médio para reparar) são medidos.
5. A experiência formalizada serve para melhorar as intervenções.  
O MTTR (*Mean Time To Repair* : Tempo médio para reparar) está diminuindo constantemente.

Para o eixo “Manutenção planificada” :

1. A manutenção é focalizada nos reparos (manutenção corretiva).  
As atividades de manutenção planificada não são sistemáticas.
2. Planos de manutenção preventiva são estabelecidos pela área de Manutenção para os equipamentos chaves.  
Os dados relativos à manutenção são sistematicamente recolhidos.
3. A experiência das intervenções e dos grupos de trabalho são utilizados para planejar a manutenção preventiva.  
Padrões de intervenção são registrados em um plano de manutenção.
4. O pessoal da manutenção conhece os padrões de intervenção e os coloca em prática para a maioria dos equipamentos.  
MTBF (*Mean Time Between Failure* : Tempo médio entre paradas) é medido.
5. O tempo de manutenção preventiva está diminuindo.  
O tempo de reparo da maioria dos equipamentos está diminuindo constantemente.  
O MTBF está em constante aumento.

Para o eixo “Confiabilidade” :

1. Não há nenhuma ação para melhorar a confiabilidade dos equipamentos.
2. As paradas do tipo quebras, micro-paradas dos equipamentos chaves são medidos e analisados.
3. As paradas do tipo quebras, micro-paradas da maioria dos equipamentos são medidos e analisados.  
Os métodos de solução dos problemas são aplicados usando um diagrama de Pareto para priorizar as intervenções nos equipamentos chaves.
4. As paradas do tipo quebras, micro-paradas diminuem para os equipamentos chaves.  
Os métodos de solução dos problemas são aplicados usando um diagrama de Pareto para priorizar as intervenções na maioria dos equipamentos.
5. As soluções encontradas são aplicadas a equipamentos similares.  
A quantidade de paradas do tipo quebras ou micro-paradas está diminuindo constantemente.

Para o eixo “Manutenção autônoma” :

1. As tarefas de manutenção são exclusivamente realizadas pelo pessoal de manutenção.
2. As operações do tipo “limpeza e verificação” (*clean and check*) são realizadas pelo pessoal de produção no ambiente de um projeto piloto para cada tipo de equipamento.

Os maus usos e as causas das sujeiras são identificados e eliminados no caso dos equipamentos pilotos.

*Check-lists* de inspeção são divulgados para os equipamentos pilotos.

3. As operações do tipo “limpeza e verificação” (*clean and check*) são realizadas pelo pessoal de produção no ambiente de um projeto piloto para a maioria dos equipamentos.

Os maus usos e as causas das sujeiras são identificados e eliminados para a maioria dos equipamentos.

*Check-lists* padrão de inspeção para a maioria dos equipamentos são escritos e formalizados.

As tarefas que podem ser realizadas pelos operadores são identificadas e os operadores são treinados para projetos pilotos.

Os padrões de intervenção são definidos no caso dos projetos pilotos.

4. As operações do tipo “limpeza e verificação” (*clean and check*) são realizadas pelo pessoal de produção no ambiente de um projeto piloto para todos os equipamentos.

Os maus usos e as causas das sujeiras são identificados e eliminados para todos os equipamentos.

*Check-lists* padrão de inspeção para todos os equipamentos existem (escritas e formalizadas).

As tarefas que podem ser realizadas pelos operadores são identificadas e os operadores são treinados para a maioria dos equipamentos.

Os padrões de intervenção são definidos para a maioria dos equipamentos.

5. O primeiro nível de manutenção é realizado pelos operadores para todos os equipamentos.

Os *KPI* escolhidos para a parte de manutenção são :

- Quantidades e duração das paradas,
- MTTR(*Mean Time To Repair* : Tempo médio para reparar),
- MTBF (*Mean Time Between Failure* : Tempo médio entre paradas),
- Quantidade de máquinas assistida por um plano de manutenção planificada,
- Quantidade de máquinas com manutenção autónoma.

## **7.6 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO"**

Nesta parte, que é diretamente vinculada com os custos totais de compras, a empresa sofre principalmente uma falta de investimento em material adequado.

Para situar a empresa, podemos considerar que os padrões para a inspeção dos diferentes materiais existem, são definidos, mas não são aplicados por falta de recursos em equipamento, principalmente na área de tintas, disco de alumínio e outros produtos químicos. De fato, a empresa só tem um forno que fica ligado sempre na mesma temperatura, porque é muito demorado esperar que ele se estabilize em uma outra temperatura. Isto significa que com o nosso processo trabalhando em várias temperaturas, os testes são feitos de maneira muito parcial. Já aconteceu de uma mercadoria fosse aceito e depois iniciasse problemas nas linhas de produção.

Para este problema, não há uma solução miraculosa. Seria preciso em um primeiro tempo investir de maneira pesada em equipamentos ou disponibilizar máquinas manuais não usadas (como no caso do alumínio), para realizar testes.

Em seguida, visto que os procedimentos estão prontos, seria só implantá-los. Mas considerando que a empresa está investindo pesadamente em várias outras áreas, não é possível solucionar todos os problemas de uma vez só.

Portanto, este processo de inspeção no recebimento encaixa-se em um processo maior de análise de materiais, tanto antes quanto depois da compra. Podemos tentar pensar em uma metodologia que abrangesse tanto a parte de inspeção quanto a parte de definição de especificações técnicas (aqui estamos falando de especificações dos insumos e não dos produtos manufaturados). O método prático que estamos propondo baseia-se na resolução de dez perguntas, antes e depois da compra de material. É importante que essas perguntas sejam realmente feitas e resolvidas de maneira formal, pelo menos no início da metodologia, para realizar uma boa análise do material e efetuar a melhor compra possível.

As dez perguntas propostas apresentam-se da maneira seguinte :

1. O material que será adquirido é realmente o mais apropriado para o trabalho a ser executado?

Esta pergunta está relacionada com a qualidade de produção, pois, às vezes, com um material aparentemente inferior obteremos a mesma qualidade de produção.

2. O material está padronizado ou especificado segundo as suas condições de utilização?

Na realidade, o material deverá ter as especificações concretas par seu perfeito uso e aproveitamento, assim como o boletim de segurança (pelo menos na primeira entrega ou no caso de amostras ou testes).

3. Podemos substituir esse material por outro mais econômico e que dará igual qualidade? Esse mesmo material pode ser utilizado em outros processos de produção da empresa se não o fosse para aquilo que foi adquirido?
4. Podemos receber o material pelo preço e qualidade esperados e com características tais que evitem pequenas transformações, isto é, podemos emprega-lo sem a necessidade de raspar, lixar, escovar, diluir, etc. ?
5. O material não apresenta defeitos que obriguem a freqüentes variações no processo produtivo?

Exemplo : Dois *webs* com uma folha de alumínio de mesma espessura poderão ter comportamento muito diferente tanto no processo quanto na interação com os equipamentos e ferramentas (abrasão maior dos mandris por exemplo)

6. O material não perdeu sua qualidade?

Exemplo : um produto químico do tipo tinta em que a quantidade de corante não é aquela que necessitamos.

7. Quantas devoluções recebemos de nossos clientes por defeitos do material recebido dos fornecedores?

Está é uma das perguntas mais importantes para a empresa porque ela representa a parte de *check*, em um processo PDCA, para avaliar a qualidade e a confiabilidade dos seus insumos.

8. Qual a melhor embalagem para proteger o material do excessivo manuseio quando de eu recebimento?
9. Em que dimensões conviria receber o material para evitar ou reduzir os desperdícios e que uso poder-se-ia dar às sobras ou quebras de produção?



10. Quais são os testes necessários para a inspeção dos insumos, e quais são os equipamentos necessários para realizar tais provas?

As perguntas feitas terão que ser aplicadas à várias áreas da empresa, como compras, Desenvolvimento de Novos Produtos, setor de inspeção de recebimento, almoxarifado, processo, produção e custos. Para facilitar o entendimento, pode se referir na tabela 7. 1 para entender quais são as áreas envolvidas com cada uma das perguntas.

Áreas \ Perguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Compras										
Desenvolvimento de Novos Produtos										
Inspeção de recebimento										
Almoxarifado										
Produção \ Processo										
Custos										

Tabela 7. 5 : Tabela de relacionamento Perguntas – Áreas, dando os setores envolvidos nas respostas a dar para cada questão (elaborado pelo autor).

E obvio, que a área de compras por ser o departamento que tem o contato com o fornecedor, pelo menos de maneira comercial, terá que ser envolvida em todo tipo de modificação de especificação ou alteração do produto. Portanto, ela precisa ser envolvida de maneira bem mais ativa nas perguntas 3 e 7.

Esta reflexão tem que ser vinculada com o processo de desenvolvimento de amostras ou de novos insumos, explicados na quarta parte deste capítulo (resolução do problema das especificações técnicas).

## **7.7 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "ACURACIDADE DOS ESTOQUES"**

Esta causa, como vimos na parte anterior, afeta o custo global das compras com um peso não negligível e, agora com o uso do MRP, de uma maneira bem mais crítica, visto que com as previsões de vendas e as estruturas (cf. especificações técnicas), os estoques são um terceiro input para o MRP rodar. No caso onde os estoques não sejam totalmente certos, ou pelo menos em uma proporção boa, o MRP irá gerar ordens de compras de maneira errada (ou em quantidade maior ou menor).

Para tentar minimizar os erros, desenvolvemos um sistema de registro com uma área que registra e outra que confere. Seguindo o esquema seguinte, pode-se sempre considerar que a produção registra o que ela produz, a qualidade confere a boa adequação das peças com as especificações e o almoxarifado ou a área de expedição fica responsável por conferir as quantidades.

É muito importante entender que neste caso temos uma regra, a qualidade não confere nenhuma quantidade. Ela só separa para o almoxarifado ou a expedição as peças boas das rejeitadas. O almoxarifado ou a área de expedição fica inteiramente responsável para registrar as quantidades e lançá-las no sistema.

Como podemos notar na figura 7. 3, a área de qualidade não lança nunca nada no sistema, senão ela teria que gerenciar os dados. Desta maneira, os estoques são de inteira responsabilidade do Departamento de Suprimentos, sendo este mesmo quem planeja os insumos e controla o almoxarifado. Desta maneira, a falta ou a obsolescência de um insumo ou um produto é de responsabilidade de um gerente só.

Por motivo de sigilo de informações, não foi possível divulgar os procedimentos escritos que foram desenvolvidos para padronizar as movimentações de materiais, tanto do ponto de vista físico quanto do aspecto informativo (dentro do Sistema de Informação). O Anexo 4 apresenta o padrão desenvolvido.

Esses mesmos procedimentos explicam detalhadamente todas as etapas do processo, passando por todas as possibilidades, explicando quais são as responsabilidades e os prazos de atendimento de cada área. Para a parte de Sistema de Informação, o procedimento está documentado com cópia de telas para o usuário não se perder no ERP.

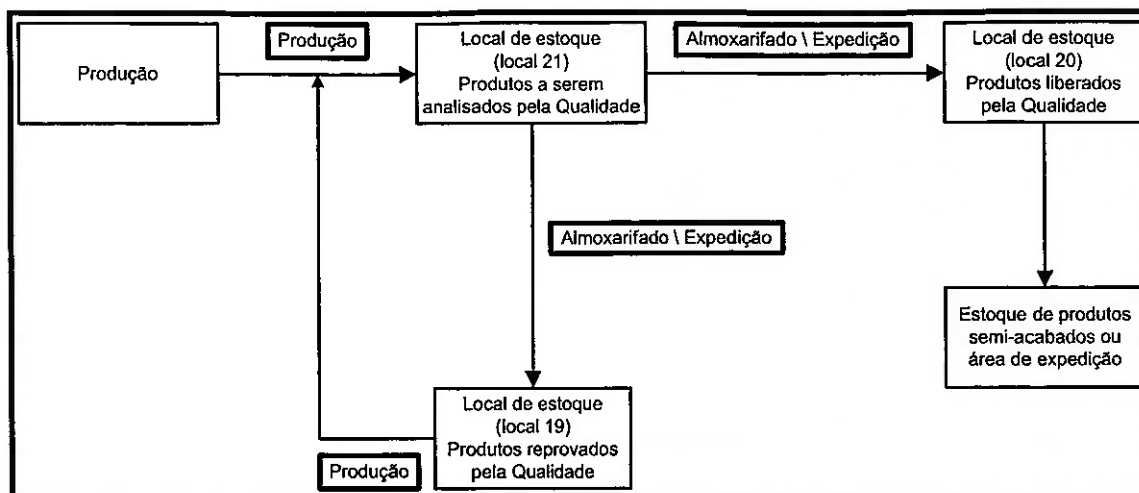


Figura 7.3 : Estrutura da movimentação de materiais dentro dos estoques (elaborado pelo autor).

Da mesma maneira que antes, a área de custos fica responsável por conferir semanalmente se os saldos presentes no Sistema de Informação e os estoques físicos estão adequados.

### **7.8 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "PERDAS NO PROCESSO"**

Esta causa, como vimos na parte da análise das causas, é devido a uma grande variabilidade do nosso processo. Portanto, para conseguir planejar de maneira certa as nossas necessidades, precisamos reduzir esta variabilidade e reduzir o nível das nossas perdas, que se aproximam 50% na área do plástico, por ser uma nova área (ele nem tem seis meses de produção) e na área do alumínio onde as perdas são da ordem de 30%, e até às vezes 50%. Comparado com os nossos concorrentes, essas perdas são muito altas.

Diversos planos foram estabelecidos, principalmente na área de ferramentas, para diminuir este gasto, mas ainda não se atingiu os resultados esperados. Com o novo programa desenvolvido para controlar os estoques, foi implementado também um procedimento para a requisição de materiais no almoxarifado. A partir de agora, a área de suprimentos tem sob sua responsabilidade todas as variáveis para decidir se ela vai continuar a sustentar uma perda tão grande da produção. De fato, a área de suprimentos abrange o almoxarifado, a área de PCP (Programação e Controle da Produção) e o Departamento de Atendimento ao Cliente. Desta maneira, este departamento pode decidir de maneira soberana se ele quer ou não entregar material adicional para a produção para terminar o lote, ou se ele prefere negociar com o cliente para entregar somente em um prazo maior o fim do pedido. Até agora, a produção não possuía barreira nenhuma para controlar suas perdas.

Além disto, foi decidido que a produção não podia, nos horários fora do expediente administrativo, requisitar mais de 10% adicionais do que o indicado na O.P. (Ordem de Produção). Somente o gerente de Suprimentos pode liberar esta autorização. Deve-se lembrar que nas O.P. já está mencionado com as perdas planejadas no processo. Isto significa que toda requisição adicional é devido a um trabalho fora do padrão.

Este procedimento foi também documentado por escrito e uma parte dele está anexado no fim do trabalho (Anexo 4).

## 7.9 ATUAÇÃO SOBRE A CAUSA "FREQUÊNCIA DE ABASTECIMENTO"

Para terminar esta parte sobre as soluções propostas para as causas levantadas, podemos ver que esta causa, a frequência de abastecimento, está diretamente ligada ao conhecimento da área de compras. Este departamento deve fazer um estudo e tentar melhorar a frequência das compras para conseguir tempos de reposição mais curtos e tempos de vida no estoque também menores. Desta maneira a empresa vai economizar capital de giro.

A importância desta etapa é muito relevante para também conseguir planejar de maneira certa a entrega dos insumos. Com a implementação do MRP na fábrica, esta tarefa tem que ser feita e atualizada regularmente (pelo menos os dados tem que ser criticados).

A rotatividade ou giro do estoque é uma relação existente entre o consumo anual e o estoque médio do produto. A rotatividade é expressa no inverso de unidades de tempo ou em "vezes, isto é, "vezes" por dia, ou por mês, ou por ano.

$$\text{Rotatividade} = \frac{\text{Consumo médio anual}}{\text{Estoque médio}}$$

Por exemplo, o consumo anual de tampas na área do alumínio foi cerca de cinquenta milhões e o estoque médio de quatro milhões. O giro do estoque seria de 12,5 vezes ao ano ou seja, o estoque girou 12,5 vezes ao ano. O índice de giro pode também ser obtido através de valores monetários de custo ou de venda. Para as principais classes de estoques, as taxas de rotação dão obtidas da seguinte maneira :

$$\text{Produto acabado} = \frac{\text{Custo das vendas (R$/ano)}}{\text{Estoque médio de produtos acabados (R\%)}}$$

$$\text{Matéria - prima} = \frac{\text{Custo dos materiais utilizados}}{\text{Estoque médio de matérias - primas}}$$

Podemos também utilizar outro índice que deve ser bastante útil para a análise de estoque, ou seja, o antigiro ou taxa de cobertura. Como vimos, a rotatividade indica quantas vezes rodou o estoque no ano; o antigiro indica quantos meses de consumo equivalem ao estoque real ou ao estoque médio.

$$\text{Antigiro} = \frac{\text{Estoque médio}}{\text{Consumo}}$$

Segunda os economistas e analistas de negocio, “o grande mérito do índice de rotatividade do estoque é que ele representa um parâmetro fácil para a comparação de estoque, entre empresas do mesmo ramo”.

Este índice de rotatividade é muito importante e é recomendável determinar um padrão para cada grupo de materiais que corresponda a uma mesma taxa de preço ou de custo.

Não podemos esquecer, porém, que :

1. A disponibilidade de capital para investir em estoque é que vai determinar a taxa de rotatividade.
2. Esta errado utilizar taxas de rotatividade iguais para materiais de preços bastante diferenciados. Será preferível usar de preferência a classificação ABC das compras.
3. Baseado na política da empresa, nos programas de produção e nas previsões de vendas, será determinado a rotatividade que atenda as necessidades ao menor custo global.
4. É imprescindível estabelecer uma periodicidade para comparação entre a rotatividade-padrão e a rotatividade real.

Propõe-se calcular em um primeiro tempo as rotatividades reais para o ano 2001 e 2002 dos diferentes tipos de itens selecionados para depois definir padrões e metas atingir.

Em um segundo tempo, será importante para melhorar a frequência de abastecimento e conseguir atingir as metas definidas acima, definir quais são os tempos de entrega ou *Lead Times* que a empresa terá que procurar da parte do seu fornecedor.

Uma maneira simples para realizar esta atuação de maneira apropriada é em uma primeira fase distinguir quais são os fornecedores nacionais e os estrangeiros. Esta diferencia feita, a diferencia de entrega de um mesmo material por um mesmo tipo de fornecedor, geralmente não varia muito. Isso significa que podemos padronizar os tempos de entrega para cada tipo de fornecimento (por cada família de item). Esta etapa será facilitada pela definição das famílias de itens feita na parte de calculo e de definição dos padrões.

Depois de realizar esta etapa de levantamento de dados, terá que melhorar os tempos de abastecimento, para os itens mais críticos ou cuja compra é cara. Esta etapa poderá ser vinculada com a atuação sobre a causa “parceria”, porque de fato, a maioria dos produtos caros são os que precisam de uma parceria. Teremos a possibilidade de atuar sobre o tamanho de lote mínimo para conseguir melhorar o desempenho da empresa nessa área.

## 8 CONCLUSÕES

### 8.1 KPI E SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Antes de concluir este trabalho, vamos definir alguns índices ou *KPI* (*Key Performance Indicator* : Indicadores chaves de eficiência), para avaliar a implementação das melhorias propostas e poder monitorá-las e controlar os eventuais aprimoramentos a serem feitos.

Na parte de manutenção o projeto desenvolvido e proposto já está composto desses índices. Portanto, não vamos listar eles de novo.

Um índice muito importante é TIC, ou Taxa de Integração das Compras. Este indicador informa sobre a proporção de compra produtiva realizada em uma base de contrato. Ele está calculado da maneira seguinte :

$$TIC = \frac{\text{Valor das compras realizadas dentro de um contrato de parceria}}{\text{Valor total das compras produtivas}}$$

Outro índice também importante é o TIP, ou Taxa de Itens em Parceria. Este indicador mede a quantidade de itens comprados que já fazem parte de um contrato de tipo parceria. Este indicador como o anterior permite avaliar o grau de integração da empresa com os seus fornecedores.

$$TIP = \frac{\text{Quantidade de itens comprados dentro de um contrato de parceria}}{\text{Quantidade total dos itens produtivas}}$$

Por fim, um conjunto de dois índices que permitem monitorar a integração da empresa são o TRF, ou Taxa de Redução de Fornecedor e o TFQ, ou a Taxa de Fornecedores Qualificados. Estes índice permitem avaliar a evolução da integração da empresa pelo fato de analisar a variação do numero de fornecedor com quem a empresa negocia e pelo numero de fornecedor qualificado.

$$TRF = \frac{\text{Quantidade de fornecedor de quem a empresa esta comprando agora}}{\text{Quantidade de fornecedor de quem a empresa comprava}}$$

$$TFQ = \frac{\text{Quantidade de fornecedores qualificados hoje}}{\text{Quantidade de fornecedores qualificados no passado}}$$

Esses dois índices têm que ser definidos com um prazo definido de seis meses ou um ano, por exemplo.

Na área de desenvolvimento de sucedâneos, podemos definir os índices de performance seguintes :

O IDI, ou seja o Índice de Desenvolvimento de Insumo, que representa a quantidade de insumos desenvolvidos num certo prazo.

O TDI, ou seja Taxa de Desenvolvimento de Insumo, que representa a fração de desenvolvimento aprovados comparado ao total de insumos desenvolvidos.

$$TDI = \frac{\text{Quantidade de insumos desenvolvidos e aprovados}}{\text{Quantidade de insumos desenvolvidos}}$$

Na área de inspeção no recebimento, os índices definidos podem ser resumidos da forma seguinte :

O TAL, ou seja Taxa de Aprovação de Lote, que define a porcentagem de lote aceite, comparado com o numero total analisado.

$$TAL = \frac{\text{Quantidade de lotes aprovados}}{\text{Quantidade total de lotes analisados}}$$

O TRH, ou seja Taxa de Recebimento na Hora, que calcula a porcentagem de recebimento entregues no prazo previsto pelo fornecedor. Esta taxa esta calculada por fornecedor.

$$TRH = \frac{\text{Quantidade de lotes recebido no prazo previsto}}{\text{Quantidade de lotes recebidos}}$$

Com esses indicadores, a empresa tem a possibilidade de monitorar as melhorias implementadas e propor também novas medidas para mudar o foco dos aprimoramentos.

## 8.2 CONTRIBUIÇÕES DOS TRABALHO

Ao longo do ano que trabalhamos nesta empresa do ramo de embalagem, pude notar um ambiente constantemente se adaptando e buscando uma estabilidade, mas que ainda passa por várias modificações na área de produção e de administração. Algumas medidas propostas pelo presente trabalho não puderam ser implementadas porque o foco das melhorias da empresa era sobre outros assuntos mais relevantes em uma primeira fase o que já foi implementado.

Não podemos esquecer que este trabalho foi desenvolvido em uma situação de mudança grande de filosofia e de organização do trabalho (fazer passar uma fábrica de 800 funcionários de uma organização familiar onde a política era “cash-driven” para um gerenciamento por objetivos como temos em um grupo de tamanho mundial). A empresa terá ainda um ano



muito difícil com várias mudanças grandes na área de recursos humanos, com a necessidade de determinar alguns padrões básicos de trabalho (manutenção, produção, abastecimento, estoque, vendas), para depois poder implementar novos programas do tipo “*Continuous Improvement*” e estabilizar o negócio sobre alicerces bem firmes.

O grande interesse para nós deste trabalho foi a abrangência do trabalho que não se focalizou somente na área de compras, mas tentou encontrar e implementar melhorias na fábrica em total. Foi considerado o negócio no sentido global, propondo aprimoramentos operacionais para a área de compras, mas trabalhando também do lado da produção, do departamento de suprimentos, da manutenção,...

### 8.3 PROXIMOS PASSOS

Os próximos passos decorrentes deste trabalho são múltiplos. Principalmente, temos dois caminhos:

- Implementar os pontos propostos neste trabalho e que só foram desenvolvidos do ponto de vista metodológico,
- Propor soluções às causas que não foram ainda resolvidas,
- Desenvolver um modelo de avaliação econômica das melhorias.

Além disto, não podemos esquecer que este trabalho baseou-se na metodologia PDCA, e que chegamos somente, em algumas melhorias na segunda fase. Faltava ainda concluir as fases de aprendizagem e de avaliação. Do ponto de vista do tempo, podemos considerar que uma fase avaliação poderá começar no mês de Fevereiro e a fase de aprendizagem, somente no mês de Junho 2003, isto devido aos vários problemas que a empresa está sofrendo.

Acreditamos que a parceria e o desenvolvimento de sucedâneos, as duas principais causas de ineficiência do nosso modelo, teriam que fazer parte de um programa global de desenvolvimento da estrutura da empresa no ano de 2003 com a alocação de recursos específicos (recursos humanos e financeiros, principalmente) para esses dois pontos.

Um ponto importante que seria interessante estudar é a implementação do módulo de planejamento dos materiais, o MRP, integrado no ERP da empresa. Isto permitiria aumentar as conseqüências deste trabalho e reduziria muitos gastos desnecessários na área de compra (problemas de prazo, quantidade e tipo de material). Além disto, este sistema permitiria

aperfeiçoar os avanços feitos na área de previsão de vendas, especificações técnicas, padrões de manutenção, acuracidade dos estoques, perdas no processo, etc.

Este projeto poderia ser considerado como prioritário, visto que hoje o planejamento de insumos é feito totalmente por mínimo e máximo, sem o apoio das previsões de vendas, baseando-se no consumo passado. Portanto, fica evidente que a implementação de um programa desse poderia ajudar o desempenho operacional da empresa.

Por fim, outro projeto interessante seria desenvolver um modelo de avaliação econômica das melhorias acima do modelo operacional proposto. Este passo é de grande interesse para uma empresa para conseguir calcular e formalizar as melhorias levadas por um projeto.

## **9 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

GIORGIO MERLI, **Comakership, a nova estratégia para os suprimentos**, Ed. EPUSP, 1994 (tradução Gregório Bouer).

MICHAEL E. PORTER, **Estratégia competitiva, Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Editora Campus, 1986, 7ª edição.

SANTORO M.C., **Apostila do curso planejamento, programação e controle da produção**, 2002.

BOUER R., **Metodologia de análise e solução de problemas**. Apostila do curso Gestão da qualidade de produtos e processos.

KUMI HITOSHI, **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**,.

STUART F. HEINRITZ, PAUL V. FARRELL, **Compras, princípios e aplicações**, Ed. Atlas, 1986.

SERGIO BOLSONARO MESSIAS, **Manual de administração de materiais, planejamento e controle de estoque**, Ed. Atlas, 1978, 6ª edição.

MARCO AURELIO P. DIAS, **Administração de materiais, uma abordagem logística**, Ed. Atlas, 1983, 4ª edição.

PETRÔNIO GARCIA MARTINS, PAULO RENATO CAMPOS, **Administração de materiais e recursos patrimoniais**, Ed. Saraiva, 2000.

RICARDO R. FERNANDEZ, **Total quality in purchasing and supplier management**, Ed. Series Editor Frank Voelh, 1995.

MARIO DIAS, ROBERTO FIGUEIREDO COSTA, **Manual do comprador**, Ed. EPUSP, 1990.

R. J. CARTER, P. M. PRICE, **Integrated materials management**, Ed. Financial Times, Pitman Publishing, 1993.

ROBERT GOODELL BROWN, **Materials management systems, a modular library**, Ed. John Wiley & Sons, 1977.

J. R. TONY ARNOLD, **Introduction to materials management**, Ed. Prentice Hall, 1998, 3ª edição.

EDUARDO GOMEZ SAAVEDRA, **Aseguramiento de calidad en compras, como desarrollar las relaciones comprador-proveedor**, Ed. Fondo Editorial Legis, 1994.

L. MARVIN JOHNSON, **Quality assurance program evaluation**, Revised Edition, Ed. Marvin Johnson and Associates Inc., 1996, 4ª edição.

EUGENE L. MAGAD, JOHN M. AMOS, **Total materials management, the frontier for maximising in the 1990s**, Ed. Competitive Manufacturing Series, 1989.

EUGENE L. MAGAD, JOHN M. AMOS, **Achieving profits through materials / logistics operations**, Ed. Materials Management / Logistics series, 1995, 2ª edição.

HITOSHI KUME, **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**, Ed. AOTS, 1985, 10ª edição.

## 10 ANEXOS

### 10.1 ANEXO 1 : Programa das previsões de Vendas

#### 10.1.1 Programa gerando as vendas feitas nos seis últimos meses e quebrando os dados por semana :

Segue abaixo o programa desenvolvido para gerar as vendas em volume realizadas durante os seis meses passados (exatamente 28 semanas).

```
SUB main()
CALL PCPVZ91()
END SUB
```

```
SUB PCPVZ91():REM                                7/11/2002
SET STATUS "Executando Query...."
OPEN FILE SHARE ,0"S:\CROCUS\COMUM\CLI_BAS"
OPEN FILE SHARE ,0"S:\CROCUS\MANUFAT\BAS_ITM"
OPEN FILE SHARE ,0"S:\CROCUS\MANUFAT\BAS_PLN"
OPEN FILE SHARE ,0"S:\CROCUS\MANUFAT\BAS_VEN"
OPEN FILE SHARE ,0"S:\CROCUS\FATURA\ITENSNF"
OPEN FILE SHARE ,0"S:\CROCUS\FATURA\NOTAFISC"

IF EXISTS ("CROCUS\RMANAGER\PCP\VZ01.SBF") THEN
  OPEN FILE "CROCUS\RMANAGER\PCP\VZ01
  REMOVE FILE "VZ01"
END IF
```

```
DIRECTORY "S:\CROCUS\RMANAGER\PCP"
Superbase.QueryOptimizer = - 1:REM           Menu: QuickReport
SET QUERY HEADING "RESUMO DE VENDAS/FATURAMENTO ULTIMOS 6
MESES",1,1
SELECT
ref.BAS_ITM,plan.BAS_PLN,CODPRODUTO.ITENSNF,desc.BAS_ITM,NUMCFO.NOTA
FISC AS "NUM_CFO",DATAEMISSAO.NOTAFISC AS
"DATA_EMISSAO",QUANTIDADE.ITENSNF,
DAYS (DATAEMISSAO.NOTAFISC) AS "JULIANO", ( INT (( DAYS
(DATAEMISSAO.NOTAFISC) - 731140) / 7) + ( IF (( YEAR
(DATAEMISSAO.NOTAFISC) > 2002),(- 8),(44)))) AS
"SEMANA",de_clascod1.BAS_ITM,RAZAOSOC.CLI_BAS, YEAR
(DATAEMISSAO.NOTAFISC) AS "ANO"
REPORT COUNT
```

```
WHERE CHAVE_NOTA.ITENSNF = CHAVE_NOTA.NOTAFISC AND  
CODCLIENTE.NOTAFISC = CODIGO.CLI_BAS AND CODPRODUTO.ITENSNF =  
coditem.BAS_ITM  
AND coditem.BAS_ITM = coditem.BAS_PLN AND CODPRODUTO.ITENSNF =  
coditem.BAS_VEN AND FLAG_CANCELA.NOTAFISC <> "S" AND  
((CODCFO.ITENSNF >= 511 AND CODCFO.ITENSNF <= 513) OR (CODCFO.ITENSNF  
>= 611 AND CODCFO.ITENSNF <= 612) OR (CODCFO.ITENSNF >= 711 AND  
CODCFO.ITENSNF <= 712) OR (CODCFO.ITENSNF = 591) OR (CODCFO.ITENSNF =  
691))  
AND DATAEMISSAO.NOTAFISC >= (( TODAY ) - 196) AND INSTR ("20 21", MID$  
(CODPRODUTO.ITENSNF,1,2)) > 0  
ORDER REPORT  
TO FILE "S:\CROCUS\RMANAGER\PCP\VZ01"  
END SELECT
```

```
IF EXISTS ("S:\CROCUS\RMANAGER\PCP\VZ01.xls") THEN  
DELETE "S:\CROCUS\RMANAGER\PCP\VZ01.xls"  
END IF
```

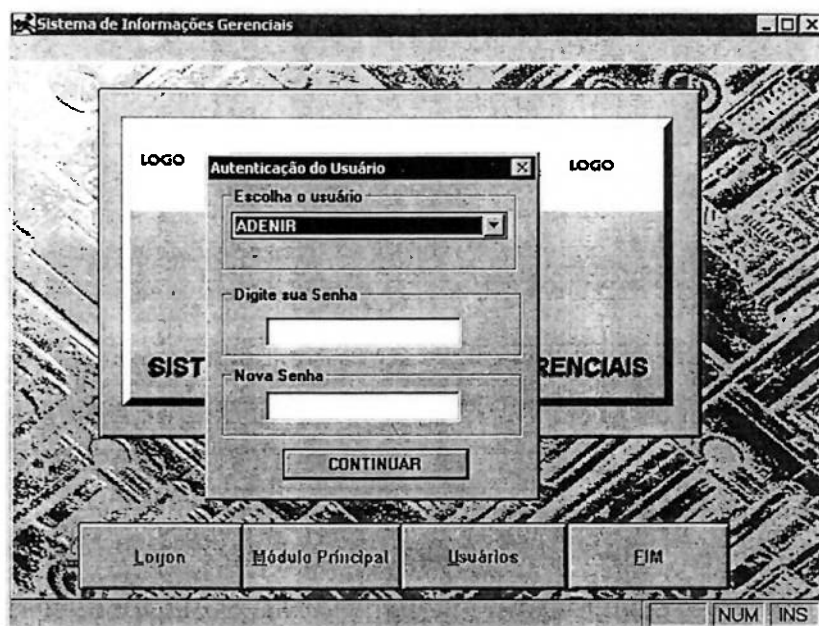
```
FILE "VZ01":REM Combo: Current File -  
Superbase.Converters.SBF.SourceFormat = "Superbase":REM Menu: ExportFile  
Superbase.Converters.SBF.SourceFile = "VZ01"  
Superbase.Converters.SBF.Descending = 0  
Superbase.Converters.SBF.Merge = 0  
Superbase.Converters.SBF.LogErrors = 0  
Superbase.Converters.SBF.MultiResponse = 0  
Superbase.Converters.XLS.DestFormat = "Microsoft Excel"  
Superbase.Converters.XLS.DestFile = "S:\CROCUS\RMANAGER\PCP\VZ01.XLS"  
Superbase.Converters.XLS.StartRow = 2  
Superbase.Converters.XLS.StartCol = 1  
Superbase.Converters.XLS.EndRow = - 1  
Superbase.Converters.XLS.EndCol = - 1  
Superbase.Converters.XLS.UseLabels = - 1  
Superbase.Converters.XLS.Convert(Superbase.Converters.SBF)
```

```
CLOSE FILE "CLI_BAS"  
CLOSE FILE "NOTAFISC"  
CLOSE FILE "ITENSNF"  
CLOSE FILE "BAS_VEN"  
CLOSE FILE "BAS_PLN"  
CLOSE FILE "BAS_ITM"
```

```
END SUB
```

### 10.1.2 Interface gráfica para o lançamento do programa :

Telas permitindo o acesso ao programa (Sistema escrito em Super Base) :

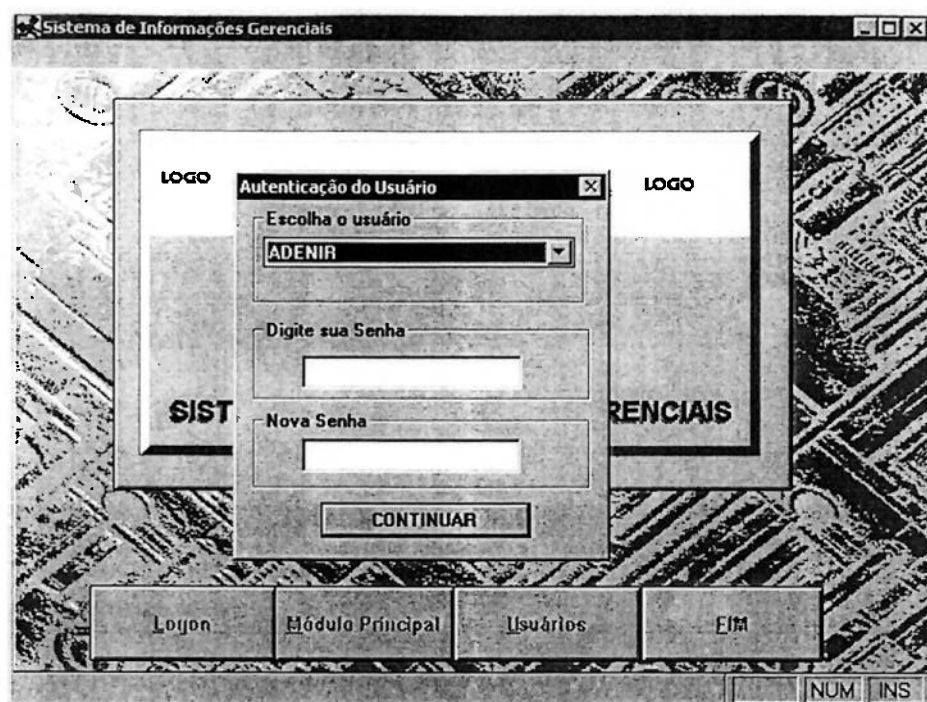


**Imagem 11.1 :** Tela de autenticação do usuário para acessar ao sistema de Informações gerenciais contendo em particular o sistema de Especificações Técnicas e de relatórios gerenciais (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).



**Imagem 11.2 :** Tela de lançamento do programa recapitulando o faturamento da área de Vendas durante os seis últimos meses (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).

## 10.2 ANEXO 2 : Sistema de cadastramento das Especificações técnicas



**Imagem 11. 3 :** Tela de autenticação do usuário para acessar ao sistema de Informações gerenciais contendo em particular o sistema de Especificações Técnicas e de relatórios gerenciais (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).



**Imagem 11. 4 :** Tela de acesso ao módulo para disponibilizar dados da Especificação Técnica (Rótulos e Ocorrências) ou para cadastramento das especificações para um produto (Especificação Técnica) (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).



FICHA TÉCNICA CUSTOMIZADA		<input type="button" value="X"/> <input type="button" value="Z"/> <input type="button" value="F5"/>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <input type="button" value="H"/> <input type="button" value="M"/> <input type="button" value="K"/> <input type="button" value="L"/> <input type="button" value="R"/> <input type="button" value="E"/> <input type="button" value="P"/> <input type="button" value="D"/> <input type="button" value="I"/> </div> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <input type="button" value="P"/> <input type="button" value="E"/> </div> </div>			
Item <input style="width: 90%;" type="text" value="201532"/>	Planejador <input style="width: 100%;" type="text" value="AL Aluminio"/>		
No. Revisão <input style="width: 100%;" type="text" value="003"/>	Data Revisão <input style="width: 100%;" type="text" value="11/11/2002"/>	Última Alteração <input style="width: 100%;" type="text"/>	
<b>DADOS DE VENDAS</b>			
MEMBRO	<input type="text"/>		<input type="text"/>
CONFRIMENTO	<input type="text"/>		<input type="text"/>
TIPO DE ROSCA	<input type="text"/>		<input type="text"/>
ESPESURA DA MEMBRANA	<input type="text"/>		<input type="text"/>
VERNIZ INTERNO	<input type="text"/>		<input type="text"/>
COR 1	<input type="text"/>		<input type="text"/>
COR 2	<input type="text"/>		<input type="text"/>
COR 3	<input type="text"/>		<input type="text"/>
COR 4	<input type="text"/>		<input type="text"/>
ESMALTE EXTERNO	<input type="text"/>		<input type="text"/>
TAMPA	<input type="text"/>		<input type="text"/>
VEDANTE	<input type="text"/>		<input type="text"/>
LARGURA DA APLICAÇÃO	<input type="text"/>		<input type="text"/>
PALET	<input type="text"/>		<input type="text"/>
POSICIONAMENTO DOS	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Arranjo <input style="width: 100%;" type="text" value="P Tipo de Caixa"/>		<input type="button" value="C.Q."/> <input type="button" value="FIM"/>	
Qt caixa <input style="width: 100%;" type="text"/>		Qt pallet's <input style="width: 100%;" type="text"/>	

**Imagem 11. 5 :** Tela de cadastramento da Especificação Técnica, parte dos dados de Vendas, para um produto do alumínio (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).

FICHA TÉCNICA CUSTOMIZADA			
Item 209364		Planejador LH	Laminado
No. Revisão 003	Data Revisão 11/11/2002	Última Alteração	
<b>DADOS DE VENDAS</b>			
<b>DIAMETRO</b>	<input type="checkbox"/> P TOLERANCIA DE	<input type="checkbox"/> FICHA	
<b>COMPRIMENTO</b>	<input type="checkbox"/> P TORQUE DA TAMPA	<input type="checkbox"/>	
<b>WEB</b>	<input type="checkbox"/> P LACRE DE PROTEÇÃO	<input type="checkbox"/>	
<b>COR1</b>	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/>	
<b>COR2</b>	<input type="checkbox"/> P TAMPA	<input type="checkbox"/>	
<b>COR3</b>	<input type="checkbox"/> P OMBRO	<input type="checkbox"/>	
<b>COR4</b>	<input type="checkbox"/> P PALLET	<input type="checkbox"/>	
<b>COR5</b>	<input type="checkbox"/> P POSICIONAMENTO DOS	<input type="checkbox"/>	
<b>COR6</b>	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/>	
<b>VERMIL EXTERNO</b>	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/>	
<b>TOLERANCIA DE</b>	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/>	
<b>TOLERANCIA DE DIAMETRO</b>	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/>	
Arreajo <input type="checkbox"/> Tipo de Caixa	Qt. pallet's	<input type="button" value="C.Q."/> <input type="button" value="FILM"/>	

**Imagem 11. 6** : Tela de cadastramento da Especificação Técnica, parte dos dados de Vendas, para um produto do laminado (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).

**FICHA TÉCNICA CUSTOMIZADA**

Item: 210032 Planejador: PL Plástico

No. Revisão: 003 Data Revisão: 11/11/2002 Última Alteração:

**DADOS DE VENDAS**

DIAMETRO		P COR 5	P
COMPRIMENTO		P COR 6	P
TIPO DE CABEÇA		P VERNIZ EXTERNO	P
MISTURA		P ESPAÇO SEM VERNIZ	P
COR DA MANGA		P NOT STAMPING	P
FEAD		P COR 1SS	P
BARREIRA		P COR 2SS	P
FEBS		P COR 3SS	P
ADESIVO		P TAMPA	P
MATERIAL DA CABEÇA		P TALLET	P
COR DA CABEÇA		P POSICIONAMENTO DOS	P
COR 1		P	P
COR 2		P	P
COR 3		P	P
COR 4		P	P

Arranjo: P Tipo de Caixa: C.Q. FIM

Qt. caixa: Qt. pallet's:

Imagem 11.7 : Tela de cadastramento da Especificação Técnica, parte dos dados de Vendas, para um produto do plástico (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).

**FICHA TÉCNICA CUSTOMIZADA**

Item: 010402 DISCO DE ALUMINIO 19 X 4,0 S/F Planejador:

No. Revisão: Data Revisão: Última Alteração:

**DADOS DE CONTROLE DE QUALIDADE**

	P	P
	P	P
	P	P
	P	P
	P	P

**Aprovações da Ficha**

Aprovação de Vendas ☐

Aprovação da Qualidade ☐

Aprovação do Cliente ☐

**Cartela Padrão**

Aprovado por Cliente ☐

Espera de Aprovação ☒

Libera para Produção Sem Cartela ☐

Liberado p/ Uso em Ordem de Produção ☐

VENDAS E.T. FIM

Imagem 11.8 : Tela de cadastramento da Especificação Técnica, parte de Qualidade e Desenvolvimento de novos produtos para um produto do laminado (para as outras áreas, a tela fica quase similar) (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).

[illegible]

**Imagem 11. 9 :** Tela de cadastramento dos campos que compõem a Especificação Técnica (neste caso para produtos de alumínio) (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).

TABELA DE OCORRÊNCIAS PARA OS PLANEJADORES/RÓTULOS						
Planejador/Label				ALCLO3		TIPO DE ROSCA
Cód.	Descrição	Complemento	Cd. Cebal	Arranjo	Pref.	
001	8,5 X 1,5 ALTURA 6,3 +/- 0,2			000	<input type="checkbox"/>	<div style="text-align: center;"><b>Labels</b></div>
002	9,7 X 20 FFP ALTURA 6,5 +/- 0,2			000	<input type="checkbox"/>	
003	10,5 X 1,5 ALTURA 6			000	<input type="checkbox"/>	
004	10,5 X 1,5 ALTURA 7			000	<input type="checkbox"/>	
005	S11 X 2,117			000	<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	

**FIM**

**Imagem 11. 10 :** Tela de cadastramento das possibilidades para cada campo definido na tela anterior (neste caso, campo “Tipo de rosca” para um tubo da área do alumínio) (trabalho desenvolvido pelo autor e uma consultoria).

### 10.3 ANEXO 3 : Complementos sobre o RIA (Relatório Inicial de Amostras)

O RIA, ou seja Relatório Inicial de Amostras é o documento a ser preenchido para iniciar o processo de aquisição de novos insumos para desenvolvimento ou teste.

#### 10.3.1 Fluxograma de trabalho com o RIA.

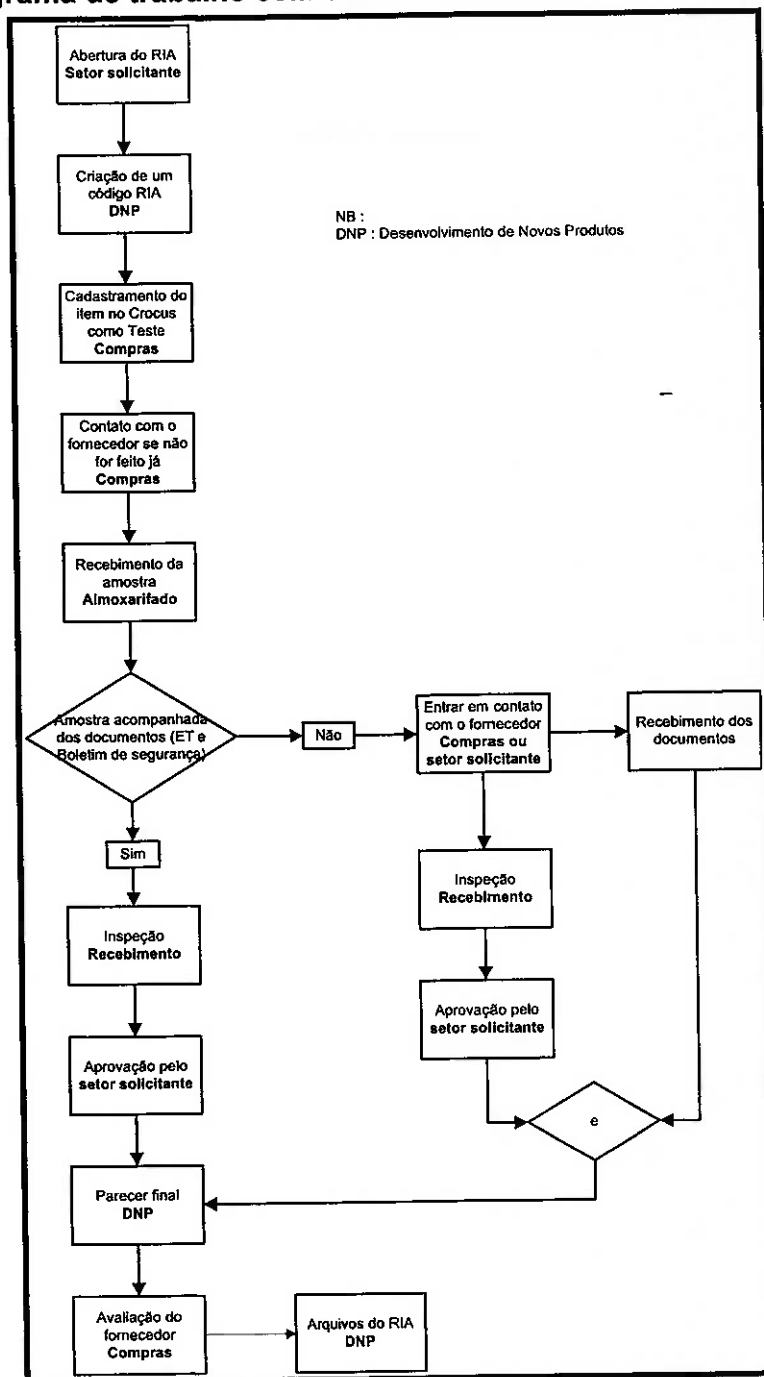


Figura 11. 1 : Fluxograma de trabalho com o RIA, Relatório Inicial de Amostras (elaborado pelo autor).

### 10.3.2 Modelo do RIA a ser preenchido na rede.

Logotipo da empresa		RELATÓRIO INICIAL DE AMOSTRAS		RIA	Data :	
		Revisão no. 4 - Data: 08/11/02				
1	Requisitante	Setor Requisitante : Alumínio <input type="checkbox"/> Plástico <input type="checkbox"/> Laminado <input type="checkbox"/> Outros : <input type="checkbox"/>				
		Material :				
		Codigo Cebal do teste :		Codigo da cor (pantone se existir, se não Codificação CB) :		
		Fornecedor Indicado:		Fornecedor Contactado:		
		Produto em que será utilizado :		Cliente :		
		Contratado : Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Caso for => Código Cebal do material :				
		Necessidades do Desenvolvimento:				
		Nome do Requisitante : Data :				
2	Amostrado	Detalhes do recebimento do Produto				
		Amostra Recebida em :		Cód. Fornecedor : NF n° :		
		Quantidade :		N° Amostra / Lote :		
		Documentos entregues junto com a amostra : Especificação Técnica <input type="checkbox"/>		Boletim de Segurança <input type="checkbox"/>		
		Outros :				
3	Inspeção de Recebimento	INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>				
		Critério de aceitação				
		Característica Avaliada	Especificado	Resultado	Aceita	Rejeita
		PARECER: APROVADO <input type="checkbox"/> REJEITADO <input type="checkbox"/> Resp. : Data:				
4	Avaliação do Solicitante	AVALIAÇÃO DO SOLICITANTE (descrever os procedimentos e testes realizados)				
		PARECER: APROVADO <input type="checkbox"/> REJEITADO <input type="checkbox"/> Resp. : Data:				
5	Parecer Final do Desenvolvimento	Qualidade e Desenvolvimento de Produtos (descrever os testes realizados)				
		Comentários:				
		PARECER: APROVADO <input type="checkbox"/> REJEITADO <input type="checkbox"/> CANCELADO <input type="checkbox"/> Resp. : Data:				
		Providenciar Novas Amostras SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>				
6	Compras	Qualificação do Fornecedor				
		Enviado Questionário de Auto-Avaliação em :		Resp. :		
		Recebido Questionário de Auto-Avaliação em :		Data:		
		Categoria : Inspeccionar em fase :				
		Observações :				
Todas as Amostras recebidas deverão vir junto com o material :- Especificações Técnicas e o Boletim de Segurança do Material						

Figura 11. 2 : Modelo da tabela Excel a ser preenchida para todo o processo de análise e avaliação das amostras (elaborado pelo autor).

#### 10.4 ANEXO 4 : Procedimento desenvolvido para o controle de estoque

##### 10.4.1 Fluxograma do controle e da movimentação de itens produtivo entre os vários estoques

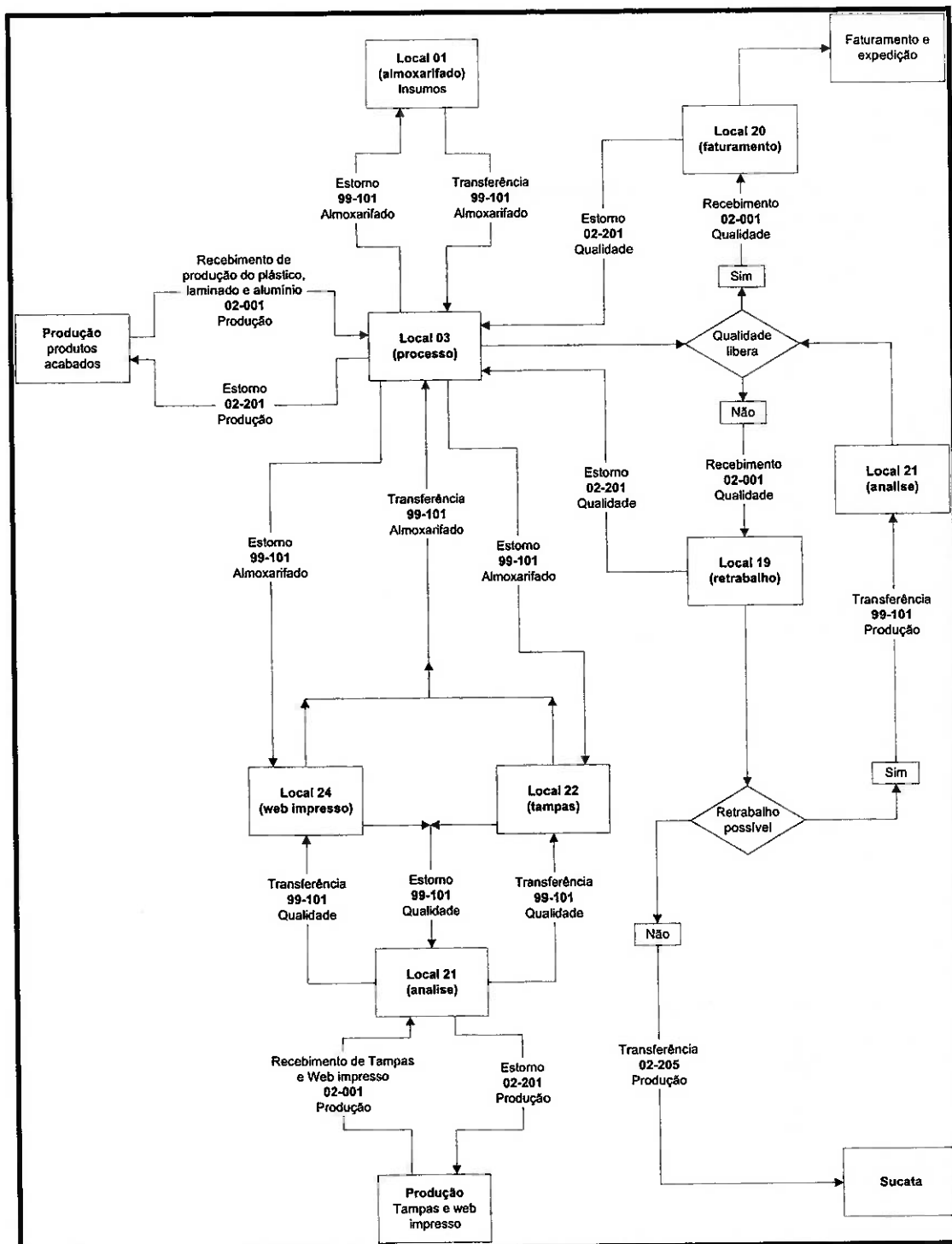


Figura 11. 3 : Fluxograma de movimentação dentro dos diferentes estoques da empresa e em função do material movimentado (elaborado pelo autor).

#### 10.4.2 Procedimento desenvolvido para aprimora o controle de estoque (exemplo parcial)

Nesta parte do Anexo esta exposto uma parte do procedimento desenvolvido para aprimorar o controle do estoque. Tendo mais de vinte paginas, o procedimento não foi exposto inteiro aqui. Mas a estrutura dele é a mesma para todas as partes e para cada movimentação : Responsável, condição de utilização, maneira de realizar a movimentação.

O cabeçalho do procedimento é padrão para todo o grupo mundial do qual pertence a fábrica brasileira. A referencia permite rastrear todos os procedimentos.

<b>Logotipo da empresa</b>  Diretivas E Procedimentos	<b>PROCEDIMENTOS CROCUS</b>		Referencia : P-2-08-004	Pagina 98/114
	<b>MOVIMENTAÇÃO E RECEBIMENTO NO ESTOQUE (ITENS PRODUTIVOS OU MANUFATURADOS)</b>		Data Emitida : 27.10.02 Aplicação : xx.xx.02	
	visa :	visa :		

#### PROPÓSITO

*Estabelecer um procedimento relativo na movimentação e recebimento de itens produtivos e manufaturados no estoque.*

#### CONTEXTO

*Com a implementação do MRP (Sistema de planejamento de insumos e de geração das OPs), a movimentação e o recebimento dos itens manufaturados e produtivos será uma atividade critica.*

*Este procedimento explicara como realizar este tipo de atividades.*

*Este procedimento só tratara de itens pertencendo as estruturas, é dizer, produtos acabados e semi acabados das áreas do aluminio, plástico, laminado e tampas, e dos insumos produtivos pertencendo as estruturas, é dizer :*

#### No caso do aluminio :

- Slug,
- Vedante,
- Esmalte,
- Verniz,
- Tintas,
- Tampas,
- Mantas plásticas,
- Caixas,
- Palletes,
- Etiquetas.

#### No caso do laminado :

- Web,
- Tintas,
- Verniz,
- Ombros,
- Tampas,
- Caixas,
- Manta plástica,
- Palletes,
- Etiquetas.

#### No caso do plástico :

- PEAD,
- PEBD
- Master Batch,
- Adesivo,
- Barreira,
- Tintas para impressão,
- Tintas de silk screen,
- Verniz,
- Fita de hot stamping,
- Tampas,
- Sacos plásticos,

- Caixas,
- Palletes,
- Etiquetas.

## RESPONSÁVEL

*Almoxarifado, Produção e Qualidade (em função de cada etapa).*

### a. Estrutura do estoque no Crocus :

O estoque do Crocus está dividido em 8 locais :

- 01 : Almoxarifado,
- 03 : Processo,
- 15 : Estoque produto revenda,
- 19 : Estoque pr. em retrabalho,
- 20 : Estoque produto acabado,
- 21 : Estoque prod. em análise,
- 22 : Estoque tampas,
- 23 : Estoque de devolução,
- 24 : Estoque de web impresso.

- o local 01 serve para os materiais comprados cujo estoque esta controlado,
- o local 03 serve para os materiais comprados ou itens manufaturados semi-acabados sendo processados na produção,
- o local 15 serve para os itens de revenda,
- o local 19 serve para os itens manufaturados, rejeitados pelo Controle de Qualidade e em retrabalho,
- o local 20 serve para os itens manufaturados, liberados para faturamento pelo Controle de Qualidade,
- o local 21 serve para os itens manufaturados em análise (no nosso caso só será usado para o Web Impresso e para as tampas),
- o local 22 serve para as tampas manufaturadas em estoque,
- o local 23 serve para os itens manufaturados, faturados mais devolvidos pelo cliente.
- o Local 24 serve os web impressos em estoque (antes de ser formatados).

### b. Processo geral :

Para os insumos :

Quando tiver uma requisição, o almoxarifado executará uma transferência do local 01 para o local 03 do valor da requisição.

Para os produtos manufaturados :

Os produtos manufaturados destinados a serem vendidos a um cliente, terão que ser registrado no local 03 pela produção, para depois :

- o Ser transferidos pelo Controle de Qualidade para o local 20, se forem aprovados (emissão da nota fiscal só pode ser feita com estoque no local 20).
- o Ser transferidos pelo Controle de Qualidade para o local 19, se forem rejeitados.



**c. Transferência de insumos do local 01 para o local 03 :**

*Responsável : Almojarifado.*

Esta atividade terá que ser desenvolvida cada vez que a produção requisitar qualquer tipo de material pertencendo às estruturas (cf. Contexto).

- Devem ser lançados pelo almojarifado no local 03 todos os insumos produtivos pertencendo as estruturas.
- Esses lançamentos devem ocorrer a cada requisição mediante a apresentação da OP onde estará indicado o código Cebal do produto requisitado, o nome dele, a quantidade a ser requisitada e a unidade de requisição.
- Não será permitido ultrapassar de maneira excessiva a quantidade de insumos anotada na OP. Toda requisição excedente e que não seja por motivo de embalagem terá que ser documentada por uma autorização do gerente da área (Francisco ou Flavio) e do gerente de Suprimentos (Cláudio).
- Para transferir um insumo no sistema, no local de estoque 03, utiliza-se a transação 99-101 (TRANSFERENCIA DE LOCAL ESTOQUE). Esta transferência encontra-se na "Manufatura", seção "Estoque", pagina "Movim."

TRANSFERENCIA DE LOCAL ESTOQUE									
Item									
<input type="radio"/> Manufaturado <input type="radio"/> Comprado <input type="radio"/> Família <input type="radio"/> Pseudo-Item <input type="radio"/> Genérico              INV_T003									
Quantidade									
Retirado de									
Local	Status	Data de Validade/Entrada	Sub	Lote					
Entregue em									
Local	Status	Data de Validade/Entrada	Sub	Lote					
Documento									
Numero		Data							
<div> <div>Local</div> <div>Est/Itm</div> <div>Kardex</div> <div>Histr.</div> <div>Movim.</div> <div>Mv.Bz.</div> <div>Inv.Fis.</div> <div>HKarde</div> <div>Crocus</div> <div>Instal.</div> <div>FIM</div> </div>									
Running program								NUM INS	

Cadastra-se :

- Item : código Cebal na parte laranja,
- Quantidade na parte azul,
- Local de retirada na parte amarela : sempre 01,
- Local de entrega na parte roxa : sempre 03,
- Numero do documento na parte marrom : o numero da OP indicado no canto superior a direita da OP.
- Data do documento na parte verde : data do dia.

**Nada mais precisa ser cadastrado.**