

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**  
**MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**UMA SISTEMÁTICA DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO**  
**PARA INDÚSTRIA DO RAMO DE EMBALAGENS METÁLICAS**

**SILVÉRIO CÂNDIDO DA CUNHA**

**2004**

**SILVÉRIO CÂNDIDO DA CUNHA**

**UMA SISTEMÁTICA DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO  
PARA INDÚSTRIA DO RAMO DE EMBALAGENS METÁLICAS**

**Dissertação submetida como requisito  
parcial para a obtenção do Título de  
Mestre em Engenharia – Modalidade  
Profissionalizante – Ênfase em  
Desenvolvimento de Produtos da  
Escola de Engenharia da  
Universidade Federal do Rio Grande  
do Sul**

**Orientador: Dr. Gilberto Dias da Cunha**

**Porto Alegre, Novembro de 2003**

**Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

---

**Prof. Gilberto Dias da Cunha**

Orientador Escola de Engenharia/UFRGS

---

**Profa. Helena Beatriz Bettella Cybis, Dra.**

Coordenadora MP/Escola de Engenharia/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

**Profa. Dr. Márcia Elisa Soares Echeveste**  
**PPGEP/UFRGS**

**Prof. Dr. Vilson Batista**  
**UFRGS**

**Prof. Dr. Flávio Lorini**  
**UFRGS**

**A meus pais e minhas irmãs, minha gratidão pelo empenho, dedicação e amizade.**

**O maior exemplo que tive de honestidade e criatividade profissional.**

## AGRADECIMENTOS

Nesta oportunidade não poderia deixar de agradecer às pessoas, empresas e instituições que ajudaram a tornar este trabalho uma realidade.

Ao orientador, professor Gilberto Dias da Cunha, quero expressar meus agradecimentos. Foi através de pesquisas indicadas pelo professor Cunha que adquiri os conhecimentos que pretendo, por meio deste trabalho, compartilhar.

Aos colegas do programa de pós-graduação em engenharia de produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: professora Marcia Echeveste, professor José Luis Duarte Ribeiro, Willian Luchi, Vitor Hugo da Cunha Ruffoni e André Gibk, meus agradecimentos pelo apoio nunca negado e pela longa e continuada demonstração de amizade e carinho. Este trabalho não teria sido possível sem o clima fraternal e intelectual propiciado pela vivência com estes leais, dedicados e competentes profissionais.

Ao empresário e professor Antônio Teixeira Álvares, que tanto colaborou com seus conhecimentos acadêmicos, experiências profissionais e apoio para a implantação e implementação do trabalho em sua empresa.

Aos colegas de profissão Ademir Wunsch e Mauro S.J.A.Pereira, que tanto colaboraram com dedicação e profissionalismo na implementação do trabalho na empresa.

Por último, mas não menos importante, foi o apoio recebido por minha família. À Claudia, minha esposa, pelo incentivo e paciência, me encorajando em todos os momentos. Aos meus filhos Leonardo e Cauê por entender e apoiar os momentos de convívio roubado para a realização do trabalho.

*“Limpar a mente não significa ficar sentado embaixo de uma árvore meditando, mas, sim, compreender que precisamos sair de dentro de nós mesmos para obtermos conhecimentos valiosos e inovar.” John Kao*

## RESUMO

Este trabalho apresenta a análise da gestão do processo de desenvolvimento de produtos de uma indústria de embalagens metálicas, destacando a delimitação do mercado e da indústria. Propõe-se a implementação de metodologias e tecnologias para desenvolvimento de produto, ilustrado por estudo de caso. O estudo apresenta as diversas fases do desenvolvimento com utilização de ferramentas que auxiliam na realização das diversas etapas. Parte-se de estudos junto aos clientes para caracterizar a qualidade demandada através do Desdobramento da Função Qualidade; sugere-se a utilização da metodologia organizacional Engenharia Simultânea, permeada pelo princípio da Administração Participativa para estruturação de um ambiente para otimização do desenvolvimento do produto e planejamento do processo de produção.

Em busca da satisfação dos clientes e redução de custos, muitas organizações têm buscado diferentes caminhos para agregarem valor a seus produtos. Este trabalho pretende mostrar, também, que uma metodologia adequada de desenvolvimento de produtos e processos pode credenciar as empresas a criar barreiras competitivas através do desenvolvimento de produtos que gerem patentes e licenciamentos.

Palavras-chave: Gestão do Desenvolvimento de Produtos, Desdobramento da Função Qualidade, Engenharia Simultânea.

## ABSTRACT

The present work provides the analysis of the product development process at an metal containers manufacturer, further delimiting the market for this type off industry. It proposes the implementation of a methodology along with technologies for the product development, supported by a case study. The study presents the several steps of development making use of tools specific product development. It starts with researches with customers to characterize the quality required through Quality Function Deployment. It is recommended the use of the organizational method influenced by the principle of Concurrent Engineering and participative management, for structuring an environment for improving the product development process and production process planning.

In search for customer satisfaction and cost reduction, several corporations have been walking different paths to add value to their products. The present work further intend to demonstrate that a suitable methodology of process and product development may enable the company to create competitive barriers by developing products and/or processes that may be patented or licensed.

Keywords: Product Development Management, Quality Function Deployment, Concurrent Engineering

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As forças competitivas que atuam sobre uma indústria .....	27
Figura 2: Processo de fabricação de latas .....	31
Figura 3: Desenvolvimento do produto .....	38
Figura 4: Estrutura da área de projeto.....	60
Figura5: Produtos fabricados.....	71
Figura 6: Fechamento simples e latas redondas.....	71
Figura 7: Latas redondas (fechamento convencional) .....	72
Figura 8: Latas quadradas .....	73
Figura 9: Latas retangulares.....	74
Figura 10: Latas para alimentos.....	74
Figura 11: Outras latas redondas .....	75
Figura 12: Aerossol 65 mm .....	76
Figura 13: Balde cônico.....	76
Figura 14: Aerossol 57 mm .....	77
Figura 15: Balde Cilíndrico .....	77
Figura 16: Fluxograma para o desenvolvimento de produto .....	81
Figura17: Etapas da Matriz da Qualidade.....	85
Figura 18: Etapas para utilização de engenharia reversa na busca do Benchmarking técnico.....	89
Figura 19: Modelo estrutural para desenvolvimento de produtos na empresa de embalagens.....	98
Figura 20: Modelo de estágio do processo de desenvolvimento de produtos (pdp) na empresa .....	102
Figura 21: Tramitação pedido de patente (Pedido de invenção PI e Modelo Utilitário)....	116

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Mercado brasileiro de embalagens - crescimento médio anual em % (1992-1999).....	28
Quadro 2: Mercado brasileiro de embalagens - marke share (%) 1992, 1998 e 1999 .....	29
Quadro 3: Principais empresas e tipo de embalagem de aço.....	32
Quadro 4: Comparativo do sistema de participação com sugestões nas empresas americanas e empresas japonesas .....	48
Quadro 5: Evolução do sistema de sugestões na toyota.....	49
Quadro 6: Demonstrativo do projeto simplificação.....	65
Quadro 7: Situação quanto ao atendimento das idéias .....	65
Quadro 8: Demonstrativo das idéias por funcionários.....	66
Quadro 9: Quadro geral da organização .....	70
Quadro 10: Capacidade e dimensões das latas redondas.....	72
Quadro 11: Capacidade e dimensões das latas redondas com fechamento convencional ...	72
Quadro 12: Latas quadradas – dimensões.....	73
Quadro 13: Latas retangulares – dimensões .....	74
Quadro 14: Latas para alimentos – dimensões .....	75
Quadro 15: Outras latas redondas – dimensões .....	76
Quadro 16: Aerossol - dimensões.....	76
Quadro 17: Balde cônico - dimensões .....	76
Quadro 18: Aerossol 57- dimensões.....	77
Quadro 19: Balde cilíndrico – dimensões.....	77
Quadro 20: Documentos/registros .....	109

Quadro 21: Resultados obtidos em 2001 com a nova proposta para a administração participativa na empresa comparado com o ano anterior (2000).....	110
--	-----

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>8</b>
<b>1 COMENTÁRIOS INICIAIS.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Introdução.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Motivação da escolha do tema/justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Objetivos da pesquisa – Identificação do problema.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Estruturação do trabalho.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5 Limitações.....</b>	<b>20</b>
<b>2 O MERCADO DE EMBALAGENS, AS LATAS DE AÇO E O SEU CONTEXTO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 A competição na indústria de embalagens.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Lucratividade setorial.....</b>	<b>27</b>
2.2.1 Processo de fabricação de latas.....	30
<b>2.3 Fundamentação conceitual.....</b>	<b>34</b>
<u>2.3.1 Conceito de tecnologia.....</u>	<u>34</u>
<u>2.3.2 Metodologias aplicadas no projeto.....</u>	<u>35</u>
2.3.2.1 Engenharia simultânea.....	35
2.3.2.2 Desdobramento de função qualidade.....	40
2.3.2.3 Administração participativa.....	43
2.3.2.4 Desenvolvimento de produto.....	50
<b>3 MODELO ATUAL DE GESTÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS UTILIZADOS PELA EMPRESA.....</b>	<b>58</b>

<b>3.1 Ênfase: geração de idéias.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2 Administração participativa no desenvolvimento de produtos.....</b>	<b>61</b>
<u>3.2.1 Situação atual da empresa em relação à administração participativa.....</u>	<u>63</u>
<b>3.3 Evolução do sistema de sugestão na empresa.....</b>	<b>65</b>
<b>4 PROPOSIÇÃO DE UM MODELO ORGANIZACIONAL PARA A GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E PROCESSOS NA EMPRESA DE EMBALAGENS METÁLICAS.....</b>	<b>68</b>
<b>4.1 Apresentação da empresa e seus produtos.....</b>	<b>68</b>
<u>4.1.1 A empresa: Histórico.....</u>	<u>68</u>
<u>4.1.2 Formas de gestão adotadas na administração da empresa.....</u>	<u>69</u>
<u>4.1.3 Produtos fabricados.....</u>	<u>71</u>
<u>4.1.4 Características do produto.....</u>	<u>77</u>
<b>4.2 Nova proposta para o desenvolvimento de produtos.....</b>	<b>79</b>
<u>4.2.1 Pesquisa de mercado.....</u>	<u>82</u>
<u>4.2.2 Análise das necessidades.....</u>	<u>84</u>
<u>4.2.3 Estudos das especificações.....</u>	<u>84</u>
<u>4.2.4 Síntese de soluções.....</u>	<u>91</u>
<u>4.2.5 Soluções conceituais.....</u>	<u>92</u>
<u>4.2.6 Rearranjo das prioridades.....</u>	<u>92</u>
<u>4.2.7 Estudo de viabilidade econômica.....</u>	<u>92</u>
<u>4.2.8 Dados de desempenho.....</u>	<u>93</u>
<u>4.2.9 Análise e testes.....</u>	<u>94</u>
<u>4.2.10 Organização dos conjuntos e subconjuntos.....</u>	<u>95</u>
<u>4.2.11 Avaliação do projeto.....</u>	<u>96</u>
<u>4.2.12 Planejamento da produção e marketing.....</u>	<u>96</u>

4.2.13 Desempenho do projeto.....	97
<b>4.3 Engenharia simultânea: base para organização do trabalho de desenvolvimento de produto na empresa.....</b>	<b>97</b>
4.3.1 Proposta da aplicação da engenharia simultânea.....	97
4.3.2 Proposta de utilização da administração participativa.....	103
<b>4.4 Pedido de registro de patente.....</b>	<b>111</b>
<b>4.5 Estratégia de utilização de patentes.....</b>	<b>113</b>
<b>5 PRODUTO OBTIDO A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DA ABORDAGEM PROPOSTA.....</b>	<b>117</b>
5.1 Pesquisa de mercado.....	117
5.2 Análise das necessidades.....	118
5.3 Estudos das especificações.....	119
5.4 Síntese de soluções.....	122
5.5 Soluções conceituais.....	123
5.6 Rearranjo das prioridades e dimensões de todos os conjuntos.....	123
5.7 Soluções financeiras, viabilidade econômica.....	124
5.8 Dados de desempenho.....	125
5.9 Análise e testes.....	125
5.10 Organização dos subconjuntos de trabalho.....	126
5.11 Avaliação do projeto.....	127
5.12 Planejamento da produção e marketing.....	128
5.13 Desempenho do projeto.....	129
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>131</b>
6.1 Considerações finais.....	131
6.2 Proposta de trabalhos complementares.....	135
<b>ANEXOS.....</b>	<b>140</b>

# **1 COMENTÁRIOS INICIAIS**

## **1.1 Introdução**

Nos tempos modernos de administração, muitas empresas de sucesso descrevem, como seus objetivos principais, a sua missão, visão e seus valores. Focadas nestes objetivos, as atenções concentraram-se no desenvolvimento de novos produtos e na busca de vantagens competitivas. Assim sendo, numa época como a nossa, com um número enorme de informações e mudanças, as pessoas e empresas procuram aplicações empresariais para uma economia global, baseada na competição pelo tempo de resposta.

O desenvolver produtos tem sido a principal preocupação de um grande número de empresas num ambiente competitivo, uma vez que difundir e popularizar os conceitos fundamentais de desenvolvimento de produtos poderá contribuir decisivamente para o sucesso das empresas.

Entende-se que um desenvolvimento de produto de sucesso satisfaz os acionistas, funcionários e clientes; gera resultados que atendem os seus objetivos, dentro das restrições de tempo e custos; e produz produtos de qualidade, mantendo e promovendo relações harmoniosas entre os envolvidos, além de contribuir com o aprendizado da organização.

Qualquer empresa atuando no mercado, tendo ou não definido uma estratégia, deve ter em mente as forças competitivas, devendo encontrar uma forma de defender-se melhor delas ou de influenciá-las a seu favor.

A análise das forças competitivas que atuam sobre a indústria das latas de aço no Brasil e o desenvolvimento de produto poderá ajudar nas estratégias das empresas. Para sobreviver num cenário de competitividade, as empresas de embalagens metálicas terão que superar as características típicas dessa indústria em termos de geração, incorporação e

difusão de progresso técnico, pois suas atuações dependem basicamente de fornecedores de máquinas e equipamentos.

Este trabalho apresenta a descrição da pesquisa realizada, iniciando pela análise do mercado de embalagens e pela revisão bibliográfica que evidencia os modelos referenciais presentes na literatura. É apresentada uma análise das características e comportamento de uma empresa desse segmento, que aplica uma política de desenvolvimento apoiada num processo de aprendizado contínuo proporcionado pela administração participativa.

É também proposta uma metodologia de desenvolvimento para esta empresa. Por último, esse novo processo de desenvolvimento é exemplificado com aplicação de caso.

## **1.2 Motivação da escolha do tema/justificativa**

O mercado de embalagens é altamente competitivo, sendo que o setor de latas perdeu mercado, na última década, para produtos substitutos. Mesmo sem se ater a estudos detalhados, é relativamente fácil constatar que o setor apresentou sensível queda de lucratividade. No final dos anos 80, três empresas dividiam incontestavelmente a liderança do setor; em 1999, duas delas apresentaram patrimônio líquido negativo diante das pesadas perdas verificadas na década. Apenas uma das três líderes originais conseguiu defender a liderança e o patrimônio dos acionistas. Algumas empresas de porte médio definharam e outras desapareceram. As razões pelas quais o setor vem tendo tal comportamento parecem estar relacionadas com a teoria de Slywotzky e Morrison (1998), segundo a qual quando todas as empresas de um setor competem da mesma forma, centradas no produto, buscando apenas a liderança em custos e qualidade, o setor se transforma numa zona de lucro zero.

Uma política de desenvolvimento pode ser uma vantagem competitiva e baseada nessa política, acreditamos que o setor pode reverter a situação de baixa lucratividade.

As pesquisas setoriais indicam o expressivo crescimento, com lucratividade, de empresas do setor de latas de aço que optaram pela diferenciação através da criação de novos produtos, defendidos por patentes internacionais, evidenciando-se a necessidade de um trabalho dentro da empresa voltado ao desenvolvimento de produtos.

Faz-se necessário propor uma metodologia de desenvolvimento de produtos para a empresa, em função dela ter realizado um processo de reengenharia que evidenciou a necessidade da criação de um departamento de desenvolvimento, no qual a empresa começa a investir.

Uma característica negativa existente no desenvolvimento de produtos na empresa é o tempo de projeto, que é muito longo, mas que poderá ser reduzido pelo fato de haver, na empresa, uma filosofia de administração participativa, o que permite a criação de metodologias de maneira mais rápida.

A empresa possui certificado na NBR ISO: 9002 e deseja se enquadrar na NBR ISO 9001:2000 adotando uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementando a melhoria do sistema da qualidade desde projeto até a colocação do produto em uso, para aumentar a satisfação do cliente através do atendimento dos requisitos. Há necessidade da empresa funcionar de maneira mais eficaz, identificando e gerenciando diversas atividades interligadas.

Outro fator importante observado é a necessidade da criação de barreiras competitivas através do desenvolvimento de novos produtos, o que pode ser implementado através de uma sistemática bem definida para ajudar a empresa a desenvolver a criatividade de seus funcionários, fazendo com que os desenvolvimentos sejam defendidos através de patentes.

Este trabalho, no aspecto acadêmico, também visa comprovar na prática os conhecimentos adquiridos na literatura, contribuindo para que as empresas utilizem metodologias e tecnologias para desenvolvimento de produtos e processos, proporcionando

desta forma uma maior integração entre empresa e universidade, servindo então de fonte de pesquisa para outros profissionais.

### **1.3 Objetivo da pesquisa – Identificação do problema**

O trabalho tem como objetivo principal elaborar, aplicar e documentar uma sistemática para desenvolvimento de produtos numa empresa do ramo de embalagens metálicas. O novo método pode contribuir com as estratégias da empresa, valorizando as latas de aço frente às embalagens de outros materiais.

Segundo Slywotzky e Morrison (1998), o desenvolvimento constante de novos produtos seria a única forma para a empresa permanecer na zona de lucro. Deste modo, a capacidade de desenvolver produtos satisfatoriamente torna-se um fator crítico de sucesso, razão da priorização deste estudo no âmbito da empresa, face à situação de grande competitividade do seu setor de atuação.

O estudo conduzido pautou-se também pela redução de custo e de tempo do desenvolvimento de produtos, sugerindo metodologias adequadas para o ambiente da empresa, fazendo, então, que as latas de aço sejam mais baratas e funcionais, detendo, com isto, o intenso processo de substituição de latas por outros produtos, tônica das últimas décadas.

A proposta contida neste trabalho será, como em qualquer caso de intervenção em ambientes empresariais, pentada pelas características dos mesmos. Especificamente, neste caso, a empresa-objeto de estudo utiliza os princípios de administração participativa, ponto fundamental das modernas metodologias para o desenvolvimento de produtos.

Procurar-se-á que a alta administração da empresa compreenda aplique e adote esta sistemática para o desenvolvimento de produtos, consciente das dificuldades existentes nessa área.

#### **1.4 Estruturação do trabalho**

O trabalho de pesquisa foi estruturado de acordo com as seguintes etapas:

1. Análise de mercado
  2. Pesquisa como referência para incorporar o processo de desenvolvimento de produto na empresa
  3. Análise do processo de desenvolvimento de produtos na empresa (situação inicial)
  4. Proposição do novo modelo de desenvolvimento de produto.
  5. Incorporação do registro de patentes ao processo de desenvolvimento de produto da empresa
  6. Estudo de caso.
- Temas inerentes à pesquisa efetuada:
1. Gestão do Desdobramento da Função Qualidade
  2. Engenharia Simultânea (ES)
  3. Administração Participativa
  4. Desdobramento da função qualidade (QFD)

Esta dissertação está organizada em seis capítulos, mais apêndices.

No primeiro capítulo é apresentada a introdução do tema, evidenciando as gestões de administração e as forças competitivas sobre a indústria de latas de aço no Brasil, sendo

expostos os motivos de escolha do tema, o objetivo da pesquisa e a estruturação do trabalho.

No segundo capítulo é descrito o mercado, a competitividade, a lucratividade na indústria de embalagens e a necessidade de uma estratégia para sobreviver em um mercado altamente acirrado. Apresentamos um breve histórico da empresa com as formas de gestão administrativa adotada e mostramos os produtos fabricados pela empresa. Na última parte deste capítulo se explicita a fundamentação conceitual, que contempla os conceitos de tecnologia, engenharia simultânea, desdobramento da função qualidade e administração participativa.

O terceiro capítulo descreve o modelo atual de gestão para desenvolvimento de produtos utilizado pela empresa. É posta à luz a estrutura atual da área de projeto, a gestão por administração participativa e o procedimento adotado no desenvolvimento de produtos, bem como se ressalta a evolução da administração participativa através do sistema de sugestões na empresa.

O quarto capítulo traz o modelo organizacional concebido com o objetivo de favorecer o desenvolvimento de produtos e processos na empresa. O modelo é baseado em metodologias de desenvolvimento de produtos, no desdobramento da função qualidade, em experiências profissionais, na administração participativa e na engenharia simultânea. É proposto neste capítulo um procedimento com fluxograma para desenvolvimento de produtos; as etapas do modelo do desdobramento da função qualidade; as etapas para utilização de engenharia reversa na busca do benchmarking técnico; e o modelo estrutural para desenvolvimento, através de estrutura com características matriciais.

Apresenta-se ainda, no capítulo quarto, uma proposta de intervenções na forma atual da administração participativa para tornar a gestão mais eficaz, tratando também do procedimento para patentear os novos produtos e processos, a fim de proteger as invenções.

O quinto capítulo trata da aplicação da metodologia para gerar um produto novo. Na geração do produto são aplicados os seguintes passos da metodologia: pesquisa de mercado; análise das necessidades; estudo das especificações; sínteses de soluções; soluções finais; rearranjo das prioridades; estudo de viabilidade econômica; dados de desempenho; análise e testes; organização dos conjuntos e subconjuntos; avaliação do projeto e efetivação do projeto em produção.

O sexto capítulo apresenta as conclusões a partir da implementação da metodologia de desenvolvimento de produtos. Os resultados obtidos com o trabalho são evidenciados, é analisada a mudança por parte da alta administração na visão do negócio. O capítulo descreve o apoio dos funcionários, acionistas, clientes e fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos. Há uma clara visão de mudança no desenvolvimento de tecnologias que antes eram adquiridas e agora são desenvolvidas em parceria com os fornecedores.

Os anexos apresentam as evidências da criação de um novo produto, a partir da metodologia desenvolvida, demonstrando as etapas realizadas no estudo de caso através de: matriz geral; de qualidade; das partes dos produtos; das características de qualidade das partes; do processo; dos parâmetros dos processos; de recursos humanos; de recursos de infra-estrutura; de custos; soluções finais; plano de ação para o projeto do balde; levantamentos de necessidades de treinamentos e investimentos para as diversas áreas; levantamento das necessidades de investimentos em dispositivos e equipamentos; cálculo de retorno de investimento; pedido de patente e prêmio obtido com o novo produto.

## **1.5 Limitações**

O presente trabalho é voltado à gestão de desenvolvimento de produto e ao processo de desenvolvimento do produto balde metálico. O processo de desenvolvimento de outros produtos fabricados pela Brasilata S/A Embalagens Metálicas não foi analisado.

Não foram aplicadas ferramentas estatísticas no desenvolvimento do produto, apesar da presumível aplicabilidade das mesmas.

Todo o processo de reciclagem de embalagens e aspectos ambientais é de grande importância. No entanto, este assunto não foi abordado neste trabalho, devido à empresa estar em fase de estudos para aplicação de normas ambientais.

Mesmo reconhecendo a importância do desenvolvimento de produtos para a competitividade das pequenas e médias empresas, a bibliografia sobre a gestão deste processo nas empresas ainda é relativamente incipiente. Para a gestão de desenvolvimento de produtos em empresas de grande porte, já existe alguma consolidação de conhecimentos, mas este não é o caso para as empresas de menor porte.

Na implantação e implementação do projeto na empresa, encontrou-se dificuldades devido à mentalidade existente de somente adquirir tecnologias, não existindo esforços nas atividades de desenvolvimento interno, ficando também evidente a falta de articulações entre empresa, universidades e centros de tecnologia.

Outra limitação observada é da falta de recursos financeiros, humanos, e de infraestrutura referentes à área de desenvolvimento de produtos, decorrente desta cultura de pouca tradição na área acima citada.

## **2 O MERCADO DE EMBALAGENS, AS LATAS DE AÇO E O SEU CONTEXTO**

Neste capítulo discute-se a competitividade na indústria de embalagens, procurando evidenciar a necessidade de uma estratégia para sobreviver num mercado altamente acirrado e as dificuldades impostas pelas forças competitivas.

A seguir, trata-se de apresentar as latas de aço, bem como seu contexto, além de demonstrar a lucratividade do setor.

### **2.1 A Competição na indústria de embalagens**

A indústria brasileira de embalagens apresentou em 1999 os seguintes números: 5,5 milhões em toneladas de embalagens de aço e valor equivalente a US\$ 9 bilhões.

A participação do sub setor de embalagens de metais nesse mesmo período (latas, aersossóis, baldes e tambores) foi de 12 % do mercado nacional (DATAMARK, 2000). As latas de aço de até 25 litros, que se apresentam nas formas de latas, aersossóis e baldes, são utilizados para embalar uma grande variedade de produtos, sendo que o óleo comestível e os alimentos processados constituem o seu maior mercado, seguido de perto pelos produtos químicos, principalmente tintas, vernizes, colas e solventes. A indústria de latas de aço é uma indústria madura, cujo desenvolvimento data do início do século XIX. A lata de aço luta arduamente com embalagens fabricadas com outros materiais como plástico, alumínio, etc., para manter a sua parcela nesse mercado. Ela já estaria na fase descendente do seu ciclo de vida, não fosse a recente valorização da lata de aço por razões ambientais, uma vez que o aço é totalmente reciclável e se degrada naturalmente quando abandonado na

natureza, pois em contato com o ar ele se transforma em óxido de ferro, substância que não produz danos à natureza.

No caso brasileiro, sua valorização se deve também ao fato de que a sua matéria-prima é totalmente nacional e produzida através de um recurso abundante, não havendo necessidade de importação, o que contribui para melhorar a balança comercial, fator cada vez mais importante para a condução da política de estabilização monetária do país. O elevado preço do petróleo é outro fator que deverá melhorar a posição relativa do aço diante do plástico, material com mais possibilidades de substituição.

Para analisar as características da indústria em termos de competitividade, utilizou-se o modelo de Porter (1996), segundo o qual a essência da formulação de uma estratégia competitiva é relacionar uma companhia ao seu meio ambiente. A fundação analítica para o desenvolvimento da estratégia competitiva com base na análise da estrutura da indústria e da concorrência. O grau da concorrência em uma indústria depende de cinco forças competitivas básicas: ameaça de novos entrantes, poder de negociação dos fornecedores, ameaça de produtos ou serviços substitutos, poder de negociação dos compradores e a rivalidade entre as empresas existentes. O número de competidores, tamanho, dispersão geográfica e sua organização estão entre os elementos que condicionam a rivalidade entre as empresas da indústria de latas de aço.

Existem no Brasil mais de 50 empresas produtoras de latas de aço, algumas delas muito pequenas e regionais. Dentre estas se encontram, atualmente, algumas poucas empresas integradas, sendo a maior delas a Nestlé, que produz latas para seus próprios produtos. Desse universo, cerca de dez empresas são de médio e grande porte. Na liderança está a Cia. Metalúrgica Prada, com cerca de 15% do mercado total, quando medido em consumo de folhas metálicas. As dez maiores empresas juntas ocupam cerca de 75% do mercado.

O número elevado de empresas se deve às baixas barreiras a novos entrantes, verificadas no passado recente e às dificuldades criadas para a saída dos atuais fabricantes. As barreiras à entrada nesta indústria reduzem-se basicamente à disponibilidade de recursos financeiros para instalar uma nova unidade produtiva. A tecnologia não constitui barreira à entrada, pois esta é uma indústria usuária de tecnologia desenvolvida pela indústria de bens de capital e de matérias-primas.

Mesmo sem barreiras à entrada em termos tecnológicos, não se vislumbram novos competidores nessa indústria em decorrência das condições de demanda, pois estas não se mostram promissoras a longo prazo, devido ao elevado grau de substituição que vem se verificando nas últimas décadas. Por outro lado, as barreiras à saída contribuem para a existência do elevado número de fabricantes de latas e para o acirramento da concorrência entre elas.

As barreiras à saída, nesta indústria, decorrem basicamente das características dos seus ativos, tais como os equipamentos especiais que impedem a adoção de uma estratégia de diversificação para transitar para outros mercados. A combinação desses fatores permite prever que o setor deverá passar por um processo de fusão e incorporação, mantendo, porém, muitas pequenas empresas com atuações regionalizadas.

A regionalização é um fenômeno previsível, pois sendo a lata uma embalagem rígida, o custo de transporte torna-se suficientemente elevado para proteger os pequenos produtores situados em regiões distantes. Por outro lado, a alternativa das empresas líderes, de manter apenas unidades de montagem próximas aos mercados, é prejudicada pela enorme variedade de formatos e rótulos litografados.

Os clientes são empresas embaladoras que usam a embalagem não só para proteger seus produtos, mas também para promovê-los, daí a grande variedade de formatos, tamanhos, cores, etc.

Segundo Hine (1997), especialmente após o surgimento dos supermercados nos

Estados Unidos, nos anos 30, a embalagem se consolidou como parte integrante não só da propaganda, mas também do próprio produto. Assim, novas embalagens surgem permanentemente devido aos constantes lançamentos de novos produtos, bem como modificações em embalagens de produtos conhecidos para dotá-las de melhor funcionalidade ou estética. Não se observa entre as empresas usuárias de latas de aço a tendência de produzir internamente as embalagens de que necessitam, em grande parte devido aos processos de desverticalização baseados no conceito de competência essencial. Além disso, avanços na tecnologia de processo, principalmente na litografia, exigem atualizações freqüentes, que tornam inviável a integração vertical. A grande ameaça vem da substituição de embalagens feitas com outros materiais, conforme já mencionado. No entanto, os clientes exercem forte pressão por preços menores, uma vez que as características da indústria se traduzem em margens menores e, conseqüentemente, em fundos reduzidos para a realização de atividades de desenvolvimento tecnológico.

Avaliação superficial baseada no modelo de Porter mostraram que os clientes, geralmente grandes empresas da indústria de alimentos, apresentam elevado poder de barganha diante dos seguintes fatores: elevado número de fabricantes de embalagem e grande capacidade instalada, a maioria com organização familiar, todos lutando acirradamente por sua fatia de mercado em ambiente dinâmico e complexo.

Quanto ao fornecimento da folha-de-flandres, matéria-prima básica há uma forte dependência da Cia. Siderúrgica Nacional (CSN), a única produtora de folhas metálicas (flandres ou cromadas) no Brasil. A CSN apresenta preços competitivos no mercado internacional e exporta cerca de 30% de sua produção, percentual que excede a demanda do mercado interno, de acordo com Machline e Álvares (1999). Até o momento, não tem havido grandes divergências do setor com a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em

parte pela necessidade de cooperação com os produtores de lata de aço, diante das ameaças resultantes da intensa substituição de materiais na indústria de embalagem. É precisamente na área de alimentos, um dos principais mercados da indústria de latas, que se observa a maior disputa com outros materiais como, por exemplo, a tendência de substituir a lata pelo plástico, *tetra brick*, alumínio ou vidro, em alguns produtos que tradicionalmente utilizam latas de aço, tais como óleo comestível, atomatados e leite em pó. Apesar de a Companhia Siderúrgica Nacional ter grande consciência da preservação do mercado brasileiro, é fato que, depois da sua privatização, ocorrida no início da década de 90, os fabricantes de latas ficaram literalmente em suas mãos. Ou seja, quando houver interesses divergentes, ficará patente a fragilidade dos fabricantes de latas.

A Figura 1 resume o estado das cinco forças competitivas da indústria de latas de aço. Como se pode perceber, esta é uma indústria pressionada por quatro forças competitivas. Novos entrantes na indústria é a única força que possivelmente não deverá pressionar o setor, a curto prazo, fato que expõe, na verdade, uma fraqueza dessa indústria, decorrente da falta de perspectivas de demanda e lucros futuros e não da existência de barreiras de entrada. No passado, até 1980, a escassez de folhas-de-flandres de produção nacional foi uma importante barreira de entrada. Era a época das famosas cotas da Companhia Siderúrgica Nacional. Atualmente, a grande disponibilidade de folhas-de-flandres eliminou tal barreira. Por outro lado, a sua condição de empresa recém-privatizada e monopolista fazem que a Companhia Siderúrgica Nacional mantenha uma política de preços únicos. Dessa forma, um novo produtor teria acesso à matéria-prima fundamental (folha-de-flandres) exatamente nos mesmos preços dos fabricantes tradicionais.

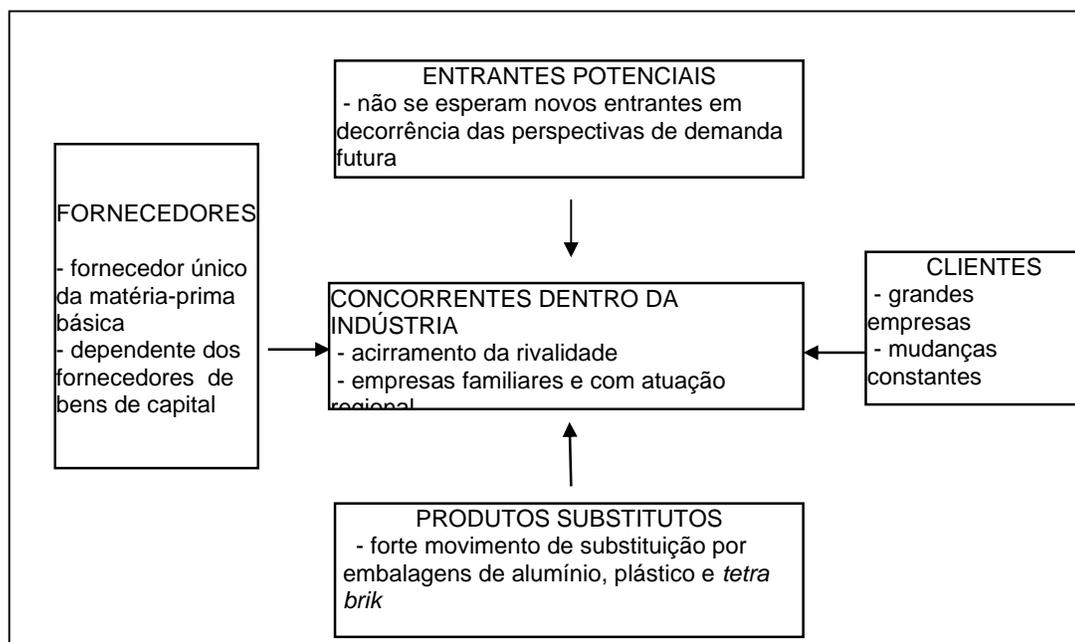


Figura 1: As forças competitivas que atuam sobre uma indústria  
 Fonte: Adaptado de Porter (1996).

## 2.2 Lucratividade setorial

Apenas uma das três líderes originais, a Companhia Metalúrgica Prada, conseguiu defender a liderança e o patrimônio dos acionistas. Algumas empresas de porte médio definharam e outras desapareceram. As razões pelas qual o setor vem tendo tal comportamento parecem estar relacionadas com a teoria de Slywotzky e Morrison (1998), segundo a qual, quando todas as empresas de um setor competem da mesma forma, centradas no produto, buscando apenas a liderança em custos e qualidade, o setor se transforma numa zona de lucro-zero.

Se a rivalidade entre os concorrentes for acirrada, a situação se agrava muito. Segundo Porter (1999), a rivalidade intensa está relacionada ao grande número de concorrentes, baixo crescimento do setor, falta de diferenciação do produto, custos fixos

elevados e altas barreiras de saída. Conforme já comentado, todos esses fenômenos podem ser observados no setor brasileiro de latas de aço, especialmente na última década.

A lata de aço vem gradativamente perdendo mercado para os materiais alternativos no segmento de embalagens, conforme pode ser constatado pelos Quadros 1 e 2. Alguns fatos ocorridos na última década permitem uma clara visualização desse declínio. Em 1989 começa a produção, no Brasil, de latas de alumínio de duas peças para bebidas. O efeito sobre as latas de aço de três peças foi fulminante: em apenas dois anos, foram integralmente substituídas pelas congêneres de alumínio. Apenas em 1997 iniciou-se no Nordeste a produção de latas de aço de duas peças para bebidas, o que permitiu ao aço reconquistar uma pequena parcela (menos de 10%) do mercado brasileiro de latas de bebidas. O Quadro 1 indica o crescimento médio anual do mercado brasileiro de embalagens. O Quadro 2 indica o Market Share em percentual para os anos de 1992, 1998 e 1999.

<b>Material</b>	<b>Crescimento (%)</b>	<b>Material</b>	<b>Crescimento (%)</b>
PET	45,0	Folha de Flandres – Latas	5,2
Alumínio	35,6	Vidro	4,2
Flexíveis	13,8	Kraft	1,2
Plásticos	9,4	Aço	-1,8
Papelão	7,5	Total de Embalagens	7,7

Quadro 1: Mercado brasileiro de embalagens - crescimento médio anual em % (1992-1999)

Fonte: Datamark (2000)

MATERIAL	ANO		
	1992	1998	1999
Pet	0,6	5,0	5,1
Alumínio	0,6	3,4	3,2
Flexíveis	4,3	6,2	6,4
Plásticos	12,4	13,6	13,9
Papelão	37,6	37,3	37,1
Folha de Flandres	14,4	12,1	12,2
Vidro	19,6	15,4	15,6
Kraft	7,2	5,0	4,7
Aço	3,3	2,0	1,9

Quadro 2: Mercado brasileiro de embalagens - Marke Share (%) 1992, 1998 e 1999

Fonte: Datamark (2000)

Ainda no final da década de 80, observou-se a queda forte e permanente do segmento de conservas em virtude do sucesso da embalagem cartonada para molhos de tomate (caixinha). Parte desse mercado foi reconquistada a partir de 1996 pela lata de aço, em função de uma inovação muito bem aceita pelo mercado: a tampa abre - fácil da Metalúrgica Rojek. Desde 1993, o plástico poliéster (PET) tem feito agressivas tentativas para tomar o maior dos substratos das latas de aço: o de óleo comestível. Nesse caso, por enquanto, a reação dos fabricantes de latas, auxiliados pela Cia. Siderúrgica Nacional teve relativo sucesso. Ao produzir folhas mais finas e introduzir a padronização dos materiais, foi reduzido o custo de produção da lata de 900 ml de óleos comestíveis e a cadeia produtiva pôde baixar o preço. Tal fato, porém, não impediu que o PET acabasse conquistando cerca de 15% do mercado. Assim, era de se esperar o acirramento da concorrência com a conseqüente perda da lucratividade do setor. Apesar de todas essas

condições desfavoráveis, algumas empresas médias apresentaram, inesperadamente, expressivos resultados tanto em termos de crescimento como de lucratividade.

### **2.2.1 Processo de fabricação de latas**

A fabricação de latas metálicas envolve uma série de operações, principalmente de corte e conformação de metais a frio. As latas são feitas de duas, três, ou mais peças, dependendo do tipo. As latas de aço mais complexas são constituídas de fundo, corpo, tampa e eventualmente um anel no qual se encaixa a tampa. O seu processo de fabricação abrange três fases: litografia; estamparia e montagem. Na litografia são impressos os rótulos diretamente sobre as folhas de metal, o que confere às latas excelentes resultados gráficos. Na estamparia são produzidos os fundos, tampas e anéis, normalmente chamados de componentes, em prensas de altas velocidades. Nas linhas de montagem, dispostas das folhas litografadas e dos componentes, são montadas as latas, conforme a Figura 2.

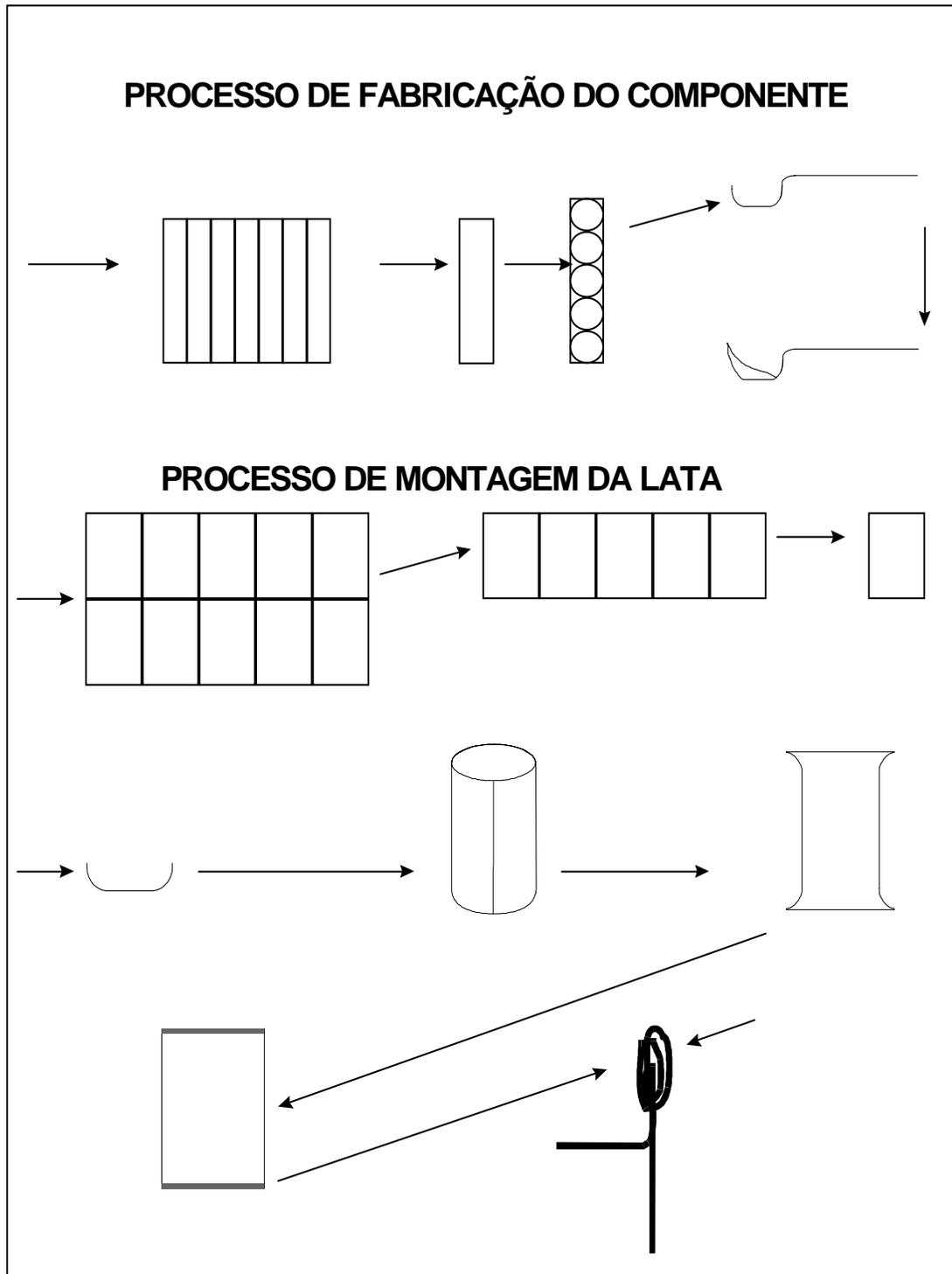


Figura 2: Processo de fabricação de latas

A figura 2 esquematiza o processo de fabricação de componentes e o processo de montagem da lata. O processo de fabricação do componente recebe a folha de flandres

esmaltada, envernizada ou sem revestimento, a qual é recortada em tiras onde serão estampados os fundos, anéis e tampas das latas. Os anéis e fundos, após a operação de corte e repuxos recebem uma borracha sintética, junto ao curlingado, que serve para evitar vazamentos junto à recravação.

O processo de montagem da lata recebe a folha de flandres litografada ou sem revestimento, a qual é recortada em corpos nas dimensões das latas. Os corpos são soldados ou agrafados, após é dado o formato (quadrado, redondo, retangular ou outras formas) e realizado dobras nas extremidades superior e inferior dos corpos. No último estágio são recravados os fundos e anéis. As latas montadas são testadas com ar comprimido para verificar se não apresenta vazamentos.

As principais empresas que utilizam o processo descrito acima estão citadas no Quadro 3.

<b>TIPO DE EMBALAGEM</b>	<b>EMPRESAS</b>
AEROSSÓIS	Brasilata e Prada
BALDES	Brasilata, Prada Real e Rimet
LATAS	Anhangüera, Aro, Brasilata, Cerviflan, Embrasa, Femepe, Iguaçú, Latal, Matarazzo, Mecesa, Módulo, Mococa, Novalata, Olvebra, Palmira, Paulista, Prada, Real, Renner, Rimet, Rio Industrial, Renda, Rojek, Santa Ritense, São Miguel, Steelatas e Trevisan.
LATAS DE DUAS PEÇAS PARA BEBIDAS	Metalic, Crow Corn
TAMPAS E ROLHAS	Aro, Mecesa, Matarazzo, Rojek, Silva Pedroza, Renda, Silva Portela, Tapon Corona.

Quadro 3: Principais empresas e tipo de embalagem de aço

Fonte: Resumido e atualizado pelo autor, a partir de Datamark (2000).

Esta é, portanto, uma indústria dominada pelo fornecedor, conforme a conhecida tipologia de Pavitt (1984), atualizada por Bell e Pavitt (1993). Segundo estes autores, essa indústria é constituída, geralmente, por pequenas e médias empresas, que apresentam projeto, desenvolvimento e capacidade de engenharia fraca. As mudanças técnicas que ocorrem nesse tipo de indústria quase sempre são desenvolvidas pelos fabricantes de máquinas, equipamentos e outros insumos produtivos. Sua trajetória tecnológica se define em termos de redução de custo, e as oportunidades para a acumulação de conhecimentos tecnológicos estão focalizadas nas melhorias e modificações nos métodos de produção, estando, apenas ocasionalmente, no projeto do produto. A maior parte da tecnologia é transferida e incorporada em bens de capital e outros insumos produtivos. Isto é, empresas de setores dominados por fornecedores pouco contribuem para as inovações mais importantes de que necessitam.

A estratégia de inovação de um setor maduro e dependente de fornecedores pode ser descrita como um meio-termo entre a estratégia imitativa e dependente, conforme a tipologia criada por Freeman em 1974 e revisitada por Freeman e Soete (1997), tendo se tornado amplamente conhecida e citadas no mundo todo. Para estes autores, a estratégia imitativa é aquela na qual a empresa segue os passos das que lideram a tecnologia no seu setor, geralmente com algum atraso, conforme as circunstâncias da indústria, do país e da empresa. Nessa estratégia, o esforço tecnológico concentra-se nas atividades de desenvolvimento experimental, engenharia de projeto, controle de qualidade e informação científico-tecnológica. As atividades tecnológicas se desenvolvem em torno de tecnologias adquiridas para adaptá-las às características operacionais e mercadológicas da empresa.

Ainda conforme os autores, a empresa que adota uma estratégia dependente só realiza alterações em produtos e processos por exigência das empresas às quais se subordinam como seria o caso de empresas subcontratadas.

## 2.3 Fundamentação Conceitual

Para criar o desenvolvimento de produtos e processos em uma empresa é fundamental ter conhecimento de alguns conceitos envolvidos nesse processo. Por este motivo iremos, neste capítulo, discutir alguns conceitos relevantes sobre desenvolvimento.

### 2.3.1 O Conceito de tecnologia

Encontramos em Ferreira (1986) a seguinte definição para Tecnologia: “Conjunto de conhecimentos especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade”.

Segundo Longo (1984), é o conjunto organizado de todos os conhecimentos – científicos ou empíricos – empregados na produção e comercialização de bens e serviços.

Segundo Cunha (1999), as tecnologias modernas oferecem alternativas para desenvolvimento de produtos e processos mais otimizados, sendo um dos alicerces da competitividade industrial.

Outras conceituações tendem a restringir o conceito ao nível do setor de transformação industrial da empresa, evidenciando a fundamental importância da tecnologia no desenvolvimento (Inovações).

A tecnologia proporciona ao indivíduo um estímulo à criatividade e possui como característica central a previsibilidade.

De acordo com a conceituação de tecnologia proposta, não devem ser encarados como tecnologia os conhecimentos possuídos por uma empresa que não contribuam para que esta possa atuar de forma competitiva. Como exemplo, podemos citar tecnologias utilizadas no século passado que são desprezíveis para a empresa, resultando num

conhecimento que foi importante naquele momento e posteriormente fará parte da história e cultura geral da mesma.

### 2.3.2 Metodologias aplicadas no projeto

#### *2.3.2.1 Engenharia Simultânea*

No mercado acirrado como é o de embalagens, o sucesso está intimamente associado a sua capacidade de introduzir novos produtos no mercado.

As embalagens, por sua vez, serão tão mais competitivas quanto maior for seu diferencial em relação a seus concorrentes, no que diz respeito ao atendimento das necessidades dos clientes, acionistas e funcionários.

Neste contexto, outra importante vantagem competitiva é a capacidade da empresa de não somente produzir produtos cada vez melhores, mas também reduzir significativamente o seu tempo de desenvolvimento. Quanto menor for o ciclo de desenvolvimento, maior será a frequência com que novos produtos poderão ser introduzidos no mercado.

A partir da década de 1980, os setores produtivos sofreram os efeitos das mudanças ocorridas nos mercados consumidores, situação esta que fez com que as empresas se utilizassem de ferramentas como a engenharia simultânea.

A engenharia simultânea surge para adequar a forma de produção a mudanças ocorridas nos mercados consumidores. Como mudanças fundamentais podem-se citar:

- Alto grau de diversificação de produtos.
- Curta vida dos produtos.
- Pequenos lotes.

- Alta velocidade das mudanças.
- Globalização dos mercados.
- Legislação ambiental atuante.

Alguns investigadores como Naveiro e O'Grady (1995) mostram que há dois enfoques básicos para Engenharia Simultânea (baseados em times e em computadores) e que ambos não são incompatíveis, sendo que, de fato, o baseado em computadores aumenta o desempenho daquele baseado em times.

Segundo Cunha (1999), a Engenharia Simultânea (ES), ou concorrente, cria sinergismo entre homens e máquinas, bem como entre indivíduos de diversas áreas em fases diferentes do processo de engenharia, com a contribuição do fluxo de informações baseado na informática.

Este enfoque define a organização com intensa funcionalidade cruzada e procedimentos que levam à consecução de tarefas de forma paralela, concomitante.

A prática da engenharia simultânea requer métodos efetivos para integrar as pessoas e atividades, implicando em poucas fases seqüenciais, porém, com novas maneiras de atuar simultânea e integradamente. Dentro do possível ocorre algum grau de paralelismo na execução das diversas etapas do desenvolvimento do projeto e da produção do produto. Permite também a consideração de aspectos relativos a todo o ciclo de vida do produto desde a fase do desenvolvimento conceitual do produto.

O Desenvolvimento Integrado de Produto (DIPP) pode ser definido como uma abordagem sistemática para integrar o desenvolvimento do produto e do processo, expandindo a equipe de trabalho (pela incorporação de profissionais de outras áreas que não a área dita “técnica”), enfatizando a resposta às expectativas dos clientes.

Assim é fundamental conseguir estabelecer um ambiente de cooperação, confiança e compartilhamento de informações, favorável à implementação da Engenharia Simultânea, ou mesmo, ao DIPP.

Como a engenharia simultânea está baseada em equipes multifuncionais, deve existir um processo de implantação deste ambiente através do estabelecimento de propósitos, definição de metas mensuráveis, treinamentos em sistemas de comunicação, e definição do processo de tomada de decisões. Além de entendermos as fases de maturação da equipe e o suporte necessário para superar os erros e as dificuldades, existem ainda aspectos como o perfil gerencial, a responsabilidade e a autoridade, que precisam ser trabalhados para o bom funcionamento das equipes.

No entanto, há as promessas de vantagens como:

- Menor tempo de desenvolvimento.
- Número menor de mudanças de engenharia.
- Redução do trabalho e de refugos.
- Redução dos defeitos.
- Menor tempo de introdução do produto.
- Menor frequência de falhas.
- Maior qualidade em geral.

Obter essas vantagens na prática não é uma tarefa óbvia. Iniciativas precipitadas e isoladas, como convocar o pessoal de diversas áreas funcionais para discutir o projeto, ou fazer uso de sistemas computadorizados não habilitam a empresa quanto aos princípios da engenharia simultânea. A empresa precisa definir sua política, criar um ambiente propício para desenvolvimento do projeto, estabelecer estratégias, elaborar, implantar e implementar um sistema capaz de viabilizar todo o seu potencial.

A figura 3 mostra as etapas de desenvolvimento, em paralelo, resultando em interação entre departamentos, eliminação de erros e redução de tempo.

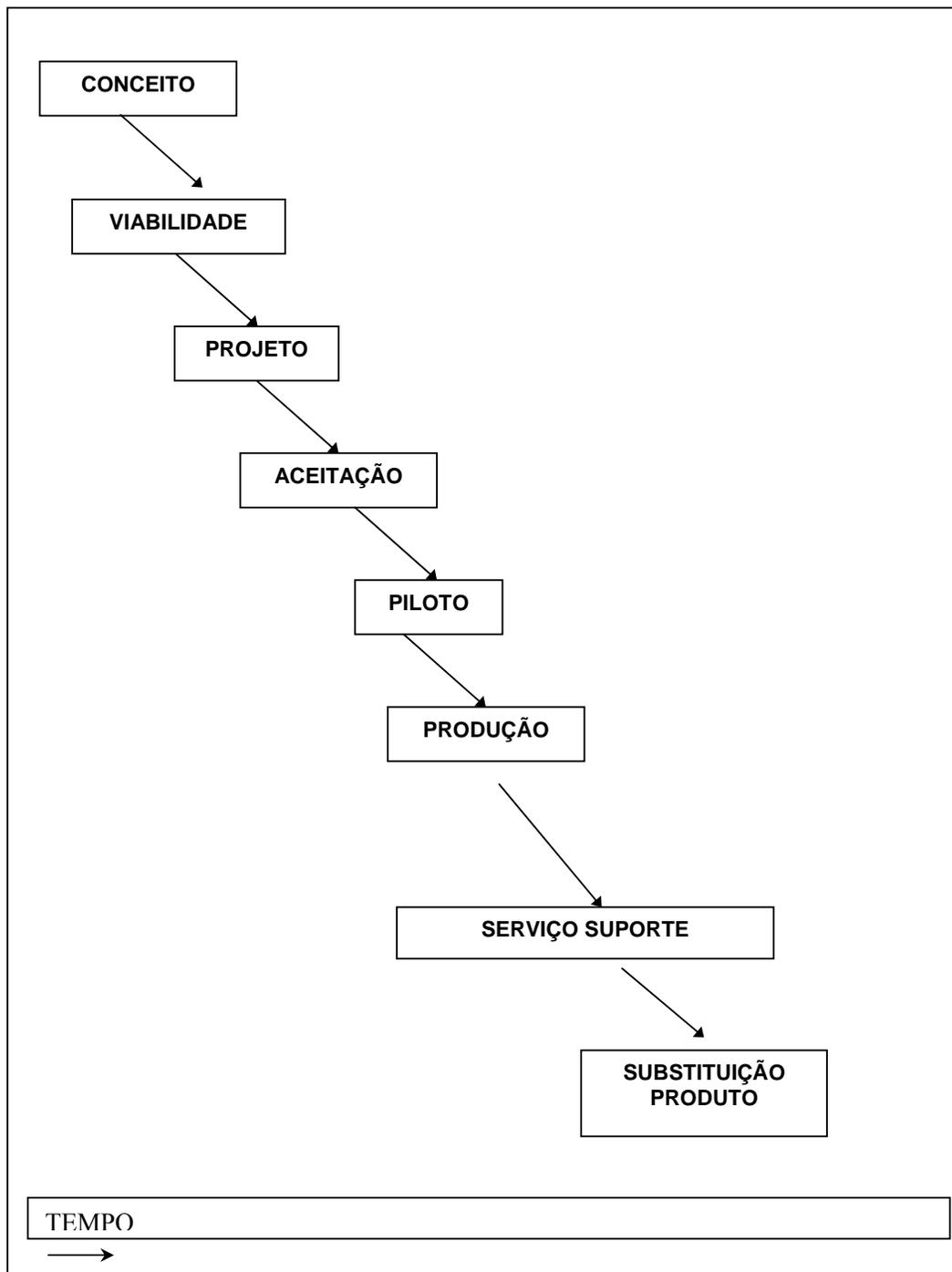


Figura 3: Desenvolvimento do produto  
Fonte: Dowty Group PLC, citado por John R. Hartley (1998)

### 2.3.2.2 Desdobramento da Função Qualidade

O *Quality Function Deployment* (QFD), ou Desdobramento da Função Qualidade segundo Akao (1990), é a conversão dos requisitos do consumidor em características de qualidade do produto, e o desenvolvimento da qualidade de projeto para o produto acabado, através de desdobramentos sistemáticos das relações entre os requisitos do consumidor e as características do produto. Estes desdobramentos iniciam-se com cada mecanismo e se estendem para cada componente ou processo. A qualidade global do produto será formada através desta rede de relações.

As relações mencionadas por Akao podem ser descritas como segue:

- Desdobramento: o desdobramento é o processo de criar uma tabela a partir de outra, ou seja, de utilizar os elementos de uma tabela como referência para se obter os elementos de outra tabela. Segundo Cheng (1995), uma matriz de QFD é sempre constituída do cruzamento de duas tabelas. Por exemplo, a casa da qualidade, a mais famosa matriz do QFD, é composta do cruzamento da tabela dos requisitos dos clientes com a tabela das características da qualidade.
- Relação: a relação é o processo de identificar a intensidade do relacionamento entre os dados das duas tabelas que compõe a matriz.
- Conversão: existem dois tipos de conversão. O primeiro, significa a transformação (ou modificação) dos dados originais coletados em pesquisa de mercado para dados trabalhados e analisados que podem ser usados como requisitos dos clientes. É, portanto, um processo quantitativo.

O segundo refere-se ao processo de transferir a importância relativa (peso) dos dados de uma tabela da matriz para os dados de outra tabela, em função da intensidade das relações existente entre eles. É, portanto, um processo quantitativo.

O Desdobramento da Função Qualidade pode ser facilmente adaptado para definir uma metodologia que se aplica a todos os tipos de produtos e serviços, bastando para isso substituir os termos, mecanismos e componentes por subsistemas e elementos, ou qualquer outro, que especifiquem os diversos níveis de agregação de produtos e ou serviços em questão.

O desdobramento da função qualidade é uma ferramenta que auxilia na gestão do desenvolvimento de novos produtos e processos, administrando o processo de transformação da informação em conhecimento tecnológico e organizando o trabalho humano envolvido nesse processo (CHENG, 1995).

Assim o QFD pode aumentar a eficiência da empresa no projetar produtos e processos consoantes com os elementos básicos de competitividade escolhidos por ela como estratégia de mercado.

O QFD tem por principal objetivo auxiliar na definição de uma qualidade projetada para o novo produto ser capaz de atender plenamente às necessidades dos clientes, aumentando assim o valor agregado do produto. Neste sentido, é importante evidenciar que, para Campos (1992), agrega-se valor ao produto tornando-o desejado e cobiçado pelo mercado através do atendimento das necessidades dos clientes.

O modelo Kano citado em Cheng (1995) relaciona a satisfação do cliente com o desempenho do produto, classificando a qualidade em:

- Qualidade óbvia, compulsória ou obrigatória: é aquela cuja presença no produto não traz satisfação ao cliente, mas cuja ausência trás grande insatisfação ao cliente.
- Qualidade atrativa ou excitante: é aquela que traz grande satisfação ao cliente quando está presente no produto, mas não traz insatisfação quando está ausente. Está relacionada às características que o cliente deseja no produto.

- Qualidade indiferente: é aquela que não traz satisfação ou insatisfação ao cliente.
- Qualidade reversa ou inversa: é aquela cuja presença no produto traz insatisfação ao cliente e cuja ausência traz satisfação ao cliente.

Segundo Cheng (1995), o Desdobramento da Função Qualidade se fundamenta sobre três princípios básicos, cada um expressando um par de idéias:

- Princípio Subdivisão e Unificação: a subdivisão refere-se aos desdobramentos dos objetos de análise da metodologia, qualidade e trabalho, buscando um nível de detalhamento cada vez maior. A unificação se refere à necessidade de reunir as idéias detalhadas encontradas em grupos hierarquizados.
- Princípio da Pluralização e Visibilidade: a pluralização diz respeito à diversidade de pontos de vista que sempre permeiam as atividades do QFD. Convém lembrar que um dos pontos fortes da pluralização é a análise das questões, considerando as perspectivas das diversas fontes interessadas, fontes como os clientes e as equipes da empresa envolvidas com o processo. A visibilidade está presente através da utilização de métodos visuais (matrizes e tabelas) para explicitar todas as relações entre as diversas variáveis que envolvem o desenvolvimento do produto e processo.
- Princípio da Totalização e do Parcelamento: através deste princípio tem-se a visão do todo e do específico durante a totalidade do trabalho de desenvolvimento do produto, buscando entender como cada parte influencia o todo e é por influenciada. É o conceito de engenharia simultânea aplicada ao Desdobramento da Função Qualidade.

Para Cheng (1995), o processamento das informações no planejamento da qualidade corresponde à transformação das necessidades dos clientes em informações tecnológicas. Essa transformação ocorre quando se executam as atividades de coleta, processamento e disponibilização das informações no decorrer do planejamento da qualidade.

O Desdobramento da Função Qualidade atua no processo sistematizando a forma de condução das atividades, ou seja, definindo como as informações de mercado serão coletadas e transformadas em características técnicas do produto; como as características do produto serão transmitidos e transformados em características técnicas dos componentes; como essas características serão transmitidas e transformadas em decisões de processo e, por fim, como essas decisões de processo serão transmitidas e transformadas em decisões de produção.

As características de produto e componentes são informações tecnológicas referentes ao projeto do produto. As decisões de processos são informações tecnológicas referentes ao projeto do processo. As decisões de produção são informações tecnológicas referente ao detalhamento da produção.

Utilizaremos o modelo proposto pelos autores Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (1999), com todas as etapas, o qual é composto pelas quatro matrizes e o planejamento da qualidade indicadas a seguir:

- Matriz da qualidade: esta matriz é também chamada de casa da qualidade. Os resultados desta matriz oferecem uma visão completa do mercado e do produto.
- Matriz do produto: nesta matriz estudam-se os produtos com suas diferentes partes, associando-as com as características da qualidade. O resultado desta matriz oferece uma visão da contribuição das partes para o produto.

- Matriz dos processos: O foco, nesta etapa, são as máquinas, equipamentos e meio ambiente. O resultado permite visualizar como estão os processos em relação à qualidade do produto.
- Matriz dos recursos: a intenção aqui é avaliar os recursos humanos e os recursos de infra-estrutura, para garantir que a sua operacionalização atenda os requisitos de qualidade requeridos pelo cliente.
- Planejamento da qualidade: nesta etapa será realizado o planejamento da qualidade com planos de ação e cronograma físico financeiro para melhoria das especificações, melhoria das partes, melhoria dos processos e melhoria dos recursos humanos e da infra-estrutura.

### ***2.3.2.3 Administração participativa***

Segundo Imai (1986), o reconhecimento dos esforços voltados para a busca de aprimoramento, valorizando as melhorias do produto e processo é um dos indicadores de sucesso nos desenvolvimentos de novos produtos. Porém, os reconhecimentos dos desempenhos em esforços de aprimoramento devem ter critérios adequados.

Os esforços por aprimoramentos devem ser entendidos como aqueles relacionados com o interesse e as iniciativas em busca de mudanças que visem as melhorias, como a participação voluntária em círculos de qualidade, o engajamento em esforços cooperativos de aperfeiçoamento, a busca de capacitação com o objetivo de melhorar a contribuição individual e coletiva para a empresa.

Os desempenhos em termos de resultados referem-se aos impactos concretos decorrentes dos esforços efetuados que se traduzem em melhorias de qualidade, redução de custos, desenvolvimento de novos produtos e processos.

Os indicadores de resultados a nível operacional, como volume de produção, eficiência operacional, índice de defeituosos, faturamento, índice de acidentes, giro de estoque, índice de devoluções, índice de resíduos industriais, rotação de pessoal, evolução da receita líquida, indicadores de viabilidade operacional da empresa e outros indicadores, são bastante utilizados e conhecidos pelas empresas.

Os indicadores que medem o desempenho e participação dos funcionários na busca de novos produtos e aprimoramento dos processos não são muito utilizados e conhecidos pelas empresas. Podemos citar alguns indicadores como:

- Volume de sugestões apresentadas.
- Número de idéias aprovadas.
- Número de idéias reprovadas.
- Tempo dedicado a novas alternativas.
- Recursos gastos com projetos participativos.
- Indicador do percentual de novos produtos.
- Gastos com pesquisa e desenvolvimento.

Storch (1985) define a administração participativa como um modelo de gestão humanizado que vai desde um simples grupo de círculo de controle de qualidade na fábrica até um conjunto integrado de experiências participativas nos diversos níveis da empresa, ou seja, uma nova forma gerencial.

A administração participativa substitui a forma tradicional de administrar pessoas por cooperação mútua, liderança, autonomia e responsabilidade. Informar, delegar, consultar e perguntar, ao invés de mandar, pressupõe o redesenho das estruturas, as quais

são organizadas de modo que a participação dependa não apenas das atitudes e disposições favoráveis das pessoas, mas também do sistema de normas e procedimentos. A estrutura deve estimular as pessoas a participar.

Nas organizações tradicionais, os regulamentos, as decisões, a divisão do trabalho e o organograma são estruturados de maneira que o poder fique concentrado no topo da pirâmide.

Na organização participativa, a administração é compartilhada em diferentes interfaces e não apenas nas relações com os funcionários. Os clientes e fornecedores também são consultados sobre determinadas decisões sobre produtos e serviços. A administração participativa, além de ter um ambiente participativo interno (no sentido comportamental e estrutural) também o deixa aberto para receber informações externas, a fim de melhorar seus produtos, processos e sua forma de administrar.

O estilo de liderança mais adequado à boa performance na busca de melhorias é o estilo orientado às pessoas, mais tolerante a erros, mais informal, participativo e democrático. Já o estilo de liderança mais adequado à gestão de resultados, tende a ser mais orientado à tarefa, mais formal e autoritário. Uma empresa que não tolere o erro em esforços de melhorias terá menos possibilidades de êxito no que diz respeito ao desenvolvimento de produtos e processos.

As empresas que adotam a administração participativa estimulam seus funcionários a tomarem iniciativas para ousarem na busca de novas formas de realização de seu trabalho, para que proponham novos produtos ou novos usos para os produtos correntes na empresa, e são tolerantes em relação aos erros decorrentes destes empreendimentos. Essas empresas encaram seus funcionários de forma ética, considerando-os não somente como uma fonte de energia para tocarem máquinas e realizarem tarefas mecanicamente, mas como seres criativos, capazes de contribuir com sua inteligência e imaginação para um contínuo crescimento e para a constante superação do seu desempenho.

As empresas podem adotar diferentes abordagens para aprimorar sua forma de administrar. Oliveira (1995) sugere três exemplos de estratégias voltadas a este propósito:

- A utilização de caixas de sugestões.
- A aprendizagem através de erros.
- A aprendizagem em ação.

A estratégia da utilização de caixas de sugestões parte do pressuposto que a essência de uma empresa que aprende consiste na sua habilidade de utilizar as sugestões de seu próprio ambiente e, principalmente, de seus funcionários, descobrindo, coletivamente, o sentido de tais sugestões.

Autores como Böhmerwald (1996) propõem determinados aspectos que devem ser trabalhados na empresa para que a participação por parte dos funcionários seja efetiva:

- **Criatividade:** é uma aptidão possuída por todas as pessoas. Portanto, todos têm condições de apresentar sugestões que resultem em melhorias para a empresa. Não é necessário que a sugestão seja original, ou que tenha como repercussão mudanças profundas. É um conjunto de pequenas melhorias que, acumuladas ao longo do tempo, vão possibilitar grandes saltos. As sugestões eficazes decorrem da utilização de métodos criativos focalizados nos processos. No exercício da criatividade devemos ter a visão global e a possibilidade de interferir em todos os setores. As pessoas devem estar interessadas e comprometidas com a participação, para que as informações recebidas possam ser trabalhadas adequadamente.
- **Participação:** a empresa deve estar empenhada para que todos participem e contribuam com sugestões. A busca da participação deve ser formalizada através de procedimentos e programas de incentivos.

- Auto-realização: o sistema de sugestões possibilita aos funcionários se realizarem de forma muito mais completa por meio da utilização e ampliação de toda sua capacidade para identificar e resolver problemas e perceber oportunidade de melhorias.
- Reconhecimento e premiação: a empresa deve manifestar seu agradecimento e reconhecimento pelas sugestões recebidas, por meio dos coordenadores, dos níveis mais altos de direção, do mural, do jornal interno e outros meios de reconhecimentos possíveis. A premiação, de caráter simbólico, na forma de brindes ou dinheiro, caracteriza uma forma de retribuição da empresa pelo interesse, participação, comprometimento e esforço do funcionário.
- Ambiente: para estimular a participação de todos, a empresa busca propiciar um ambiente seguro, sem preconceitos e críticas negativas, e de confiança, assegurando também que a adoção das sugestões não levará a penas pessoais.

A estratégia de desenvolvimento de produto da 3M considera a necessidade de uma filosofia clara, já que nenhum produto pode sustentar quase cem anos de lucros. Assim, decidiu fazer do desenvolvimento de novos produtos o foco central de sua ideologia, sendo ela o componente central de toda e qualquer empresa visionária. Detalhadamente, a ideologia central da 3M é: inovar, não matar uma nova idéia de produto, ter integridade absoluta, respeitar a iniciativa individual e o crescimento pessoal, tolerar erros, oferecer qualidade e confiabilidade e alcançar a solução do problema (HSM Management, 1998).

O sistema de sugestão é originário dos Estados Unidos, onde sua utilização era muito mais intensa no passado do que aquela que vem sendo observada nos últimos anos. No Japão,

o sistema somente começou a ser utilizado após a Segunda Guerra Mundial e sua disseminação está associada aos sucessos obtidos pela Toyota.

Böhmerward (1996) evidencia a importância de se estruturar e gerenciar o sistema de sugestão através da análise das diferenças entre os sistemas de participação com sugestões das empresas americanas e das japonesas. Nesta análise, notou diferenças nos enfoques, conforme quadro abaixo:

<b>Indicadores</b>	<b>Empresas Americanas</b>	<b>Empresas Japonesas</b>
Sugestões por funcionário/mês	0,16	24
Nível de participação	13%	60%
Taxa de implantação	22%	82%
Ganho por Sugestão implantada	US\$5.500	US\$100
Prêmio por Sugestão implantada	US\$ 550	US\$ 4,40

Quadro 4: Comparativo do sistema de participação com sugestões nas empresas americanas e empresas japonesas

Fonte: Böhmerwald (1996)

As diferenças entre os sistemas de sugestões adotadas pelas empresas americanas e japonesas parecem decorrer do fato de que as empresas americanas enfatizam mais o alcance de resultados, premiando os esforços que produzem resultados e atribuindo menor ênfase aos esforços de busca de resultados. As empresas japonesas, com filosofia de qualidade total,

tendem a reconhecer, mais intensamente que os americanos, o interesse e o esforço do funcionário em procurar contribuir, premiando-o por este interesse. Os níveis altos de participação e as altas taxas de implantação verificadas nas empresas japonesas, comparadas com as empresas americanas, podem ser vistos como fator fundamental para a participação dos funcionários com sugestões.

Segundo Oliveira (1995), quando apenas 20% de sugestões são aceitas e adotadas, isto significa que os outros 80% foram rejeitados. O que está errado com estas sugestões desconsideradas é que deve ser a preocupação das empresas seriamente empenhadas em aprender. Será que os funcionários estão suficientemente treinados? Será que o sistema de sugestões é adequado? Será que a empresa é capaz de entender e implantar as sugestões propostas? Um dos princípios clássicos do sucesso da mudança organizacional é a habilidade de mobilizar, e então canalizar e agir. Outra análise citada por Oliveira (1995) é a da evolução de sugestões na Toyota, retratada no Quadro 5.

<b>Ano</b>	<b>Número de sugestões</b>	<b>% implantação</b>	<b>Sugestões/funcionário</b>
1960	9.000	39	1,0
1970	40.000	70	2,5
1973	247.000	76	12,5
1976	380.000	83	15,3
1979	575.861	91	13,3
1980	858.039	94	19,2
1981	1.412.565	95	38,8
1983	1.655.858	96	31,8

Quadro 5: Evolução do sistema de sugestões na Toyota.  
Fonte: Oliveira (1995)

A evolução do sistema de sugestões na Toyota mostra que não somente aumentou significativamente o número de sugestões totais ao longo do tempo, como o número de sugestões por empregado aumentou de forma impressionante no decorrer de vinte anos. Este fato sugere que, à medida que os funcionários vão incorporando a capacidade e a autoconfiança para propor mudanças, suas atitudes e percepções em relação ao seu trabalho vão se alterando, ou seja, passam a fazer parte da função do funcionário não apenas realizar suas tarefas rotineiras, que asseguram o faturamento no curto prazo, mas também propor melhorias a estas rotinas, aperfeiçoando os produtos e os processos e, muitas vezes, criando novos produtos.

Além disto, convém notar que, conforme indica a evolução do sistema de sugestões da Toyota, a empresa pode aumentar sua capacidade de aproveitar as sugestões de seus funcionários, pois deu maior ênfase à implantação das idéias. O índice de implantação das idéias que, no princípio, era de 39%, passou a 96% após cerca de vinte anos. Esta melhora da capacidade da empresa em tornar-se mais eficaz na implantação das idéias sinaliza aos funcionários a importância do projeto dentro da empresa, aumentando a eficácia do sistema de sugestão.

#### *2.3.2.4 Desenvolvimento de produto*

Segundo Gasnier (2000) o desenvolvimento de um novo produto é um empreendimento que apresenta início, meio e fim. Afirma que todo o desenvolvimento tem um ciclo de vida e passa por fases identificadas em processos (processo de iniciação, de planejamento, de execução, de controle e de encerramento).

Mattar e Santos (1999), através de seus estudos, defendem a proposta de que as empresas estão repensando seus modelos de gerência de produtos, procurando adequá-los às novas realidades do mercado e das estruturas organizacionais. O desenvolvimento de produto seria estruturado a partir de uma equipe formada por especialistas funcionais, onde o coordenador do processo seria o gerente de produto. A principal função desta estruturação é tornar as empresas mais ágeis, flexíveis e eficazes no desenvolvimento de novos produtos. O gerente de produto deve recorrer ao referencial teórico disponível para utilizar na análise da situação, na procura de oportunidades de negócios lucrativos e no desenvolvimento de produtos vitoriosos. Segundo este escopo, as técnicas e/ou teorias a serem utilizadas são:

- A teoria do Ciclo de Vida do Produto pode ajudar no estabelecimento das estratégias corretas em função do estágio que o produto está ocupando: desenvolvimento, introdução, crescimento, maturidade ou declínio.
- O Crescimento Via Estratégia de Negócios é utilizado para encontrar oportunidades de negócios e para definir as estratégias a serem adotadas, tendo em vista as disponibilidades de recursos, as potencialidades do produto e da empresa. O crescimento via estratégia de negócios compreende as seguintes opções estratégicas: estratégia de crescimento intensivo (penetração de mercado, desenvolvimento de mercado, desenvolvimento de produto, e diversificação e estratégia de crescimento interativo, ou conglomerativo horizontal, integração para trás e crescimento para frente).
- A Teoria da Gestão do Portfólio de Produto sugere que todos os produtos da empresa devem, periodicamente, ser estrategicamente analisados a partir de seu posicionamento em três variáveis, simultaneamente: participação relativa de mercado, taxa de crescimento do mercado e saldo de caixa gerado pelo produto analisado.

- A Matriz de oportunidades permite detectar as efetivas oportunidades para o produto por meio da análise conjunta da atratividade do segmento ou mercado do produto e da situação competitiva do produto da empresa no segmento ou mercado.
- Utilização do triângulo estratégico de Ohmae. Segundo Ohmae (1985), há três elementos básicos que devem ser considerados no desenvolvimento de estratégias empresariais: empresa, clientes e concorrentes, que constituem o triângulo estratégico. A função é conseguir, para seu produto, um desempenho superior ao da concorrência nos fatores-chaves de sucesso.
- O mapeamento perceptual é um importante instrumento para o conhecimento do posicionamento competitivo do produto da empresa em relação a seus principais concorrentes, segundo os clientes/consumidores, e possibilita o desenvolvimento de estratégias de posicionamento.

A matriz de substituição parte do questionamento sobre se os consumidores estão realmente satisfeitos com crescente elevação das possibilidades de escolha disponíveis no mercado para uma infinidade de produtos.

Maximiliano (1997) defende a utilização de metodologias de administração para desenvolvimento de produtos e processos. O sistema compreende um conjunto estruturado de técnicas, procedimentos, definição de responsabilidades e autoridades, sistema de documentação e outros procedimentos, que têm por objetivo normatizar a administração de projetos dentro da organização. Além das metodologias é importante observar o ciclo de vida do projeto que permite visualizar desde seu início até a sua conclusão. O ciclo de vida divide-se em fases de preparação (conceituação ou concepção), estruturação (detalhamento dos planos operacionais e organização das equipes), desenvolvimento e implementação (fase onde os planos são colocados em prática) e encerramento (término do projeto). Dentro das fases de

desenvolvimento e implementação há fases menores para o desenvolvimento de produto, que são as seguintes: desenvolvimento do produto (desenho do novo produto), construção do protótipo (protótipo do novo produto), projeto de meios de produção (novo processo produtivo) e produção de pré-série (exemplares de teste do novo produto).

A fim de se ter uma visão geral de trabalhos neste campo, examina-se a seguir alguns trabalhos nesta área, sem ater-se, porém, ao detalhamento profundo.

A estratégia de desenvolvimento de novos produtos de um setor maduro e dependente de fornecedores pode ser descrita como um meio-termo entre a estratégia imitativa e dependente, conforme a tipologia criada por Freeman em 1974 e revisitada por Freeman & Soete (1997), que se tornaram amplamente conhecidas e citadas no mundo todo. Para estes autores, a estratégia imitativa é aquela na qual a empresa segue os passos das que lideram a tecnologia no seu setor, geralmente com algum atraso, conforme as circunstâncias da indústria, do país e da empresa. Nessa estratégia, o esforço tecnológico se concentra nas atividades de desenvolvimento experimental, engenharia de projeto, controle de qualidade e informação científica e tecnológica.

As atividades se desenvolvem em torno de tecnologias adquiridas para adaptá-las às características operacionais e mercadológicas da empresa. Ainda conforme os autores, a empresa que adota estratégias dependentes só realiza alterações em produtos e processos por exigência das empresas às quais se subordinam como seria o caso de empresas subcontratadas.

Vivas e Vivas (1993), acreditam que há um bom potencial para desenvolvimento de produtos e processos de forma incremental, sendo necessário, contudo, que contem com financiamentos acessíveis, possibilidade de articular-se com grandes empresas da cadeia produtiva, mecanismo de cooperação com universidades e institutos tecnológicos. Já Pavon e Cuecas (1994), em trabalho realizado no setor pesqueiro, percebem uma deficiência no uso da tecnologia como instrumento de competitividade.

Galicia (1992), através de um trabalho de análise das atividades tecnológicas internas das empresas industriais, observou nas empresas analisadas a existência de um potencial, tanto em termos de recursos humanos, como técnicos, que permitem a ocorrência de atividades de desenvolvimento de produtos, com reflexos positivos na produtividade. Observa-se, ainda, alto grau de motivação dos coordenadores das tarefas operacionais das novidades e de buscar alternativas tecnológicas.

Rovayo (1992) propõe algumas iniciativas e mecanismos para incrementar os processos de desenvolvimento, entre os quais se destacam:

- Postura tecnológica por parte da alta administração.
- Desenvolver capacitação tecnológica.
- Implementar programas para incorporar a P&D na empresa.
- Criar coordenação central vinculada com outras áreas da empresa, com outras empresas, com centros de investigação e com o governo.
- Utilizar sistemas de informação.
- Obter recursos externos de financiamento para projetos.

Garcia (1991), estudando o setor de microeletrônica vê a necessidade de seis elementos para a criação de desenvolvimento:

- A função criativa.
- A função empresarial.
- A gerência de projetos.
- A capacidade de negociação.
- A cultura tecnológica.
- A função de comercialização.

Há outros estudos que evidenciam os ativos para estimular e favorecer o desenvolvimento de produtos e processos nas pequenas e médias empresas. Os ativos citados são: ativos tecnológicos, ativos organizacionais e ativos de interfaceamento.

Os trabalhos evidenciam que as empresas devem desenvolver cada um desses ativos, para se beneficiar das novas tecnologias que venham a adotar. Estes ativos facilitam a integração das áreas, para que haja o desenvolvimento de produtos e processos na empresa.

Segundo Cunha (1999), a empresa moderna caracteriza-se pela maximização da produção num mercado altamente competitivo, com redução das restrições impostas aos clientes. No contexto em que as empresas estão inseridas, há formas de se manter na zona de lucro, através da utilização de metodologias e tecnologias como:

- Tecnologias da informação
- Automatização industrial
- Reengenharia dos sistemas de fabricação
- Gestões administrativas (baseado em técnicas orientais)
- Metodologias de produção
- Gestões de engenharia do produto
- Criação de desenvolvimento de produto com participação interna e externa.
- Tecnologias de grupo
- Projeto assistido por computador
- Metodologias de projeto

Cunha et al (2003), evidenciam que o conceito mais moderno de gestão do produto é a gestão do ciclo de vida do produto (PLM). O modelo engloba todas as etapas relativas ao desenvolvimento do produto. A empresa deve ter a visão de que um dos seus principais processos de negócios é o processo de desenvolvimento de novos produtos, por razões mercadológicas e tecnológicas. O conceito deve ser difundido pela alta administração e fazer

parte da visão da empresa, de tal forma, que as áreas de desenvolvimento, fabricação do produto, planejamento e controle da produção, compras, comercial, marketing e outras áreas, busquem o desenvolvimento de novos produtos como uma questão de sobrevivência.

A estruturação de modelos gerenciais para o PLM em empresas baseia-se na utilização de:

- Modelo de referência para organização do procedimento de desenvolvimento de produto como um processo (PDP)
- Mecanismo referencial de intervenção na empresa
- Sistema de métricas para avaliação do PDP e do produto

Na busca da evolução do modelo (CUNHA et al., 2003), propôs a organização das atividades para execução das fases no modelo de PLM, através da criação de fluxo de informação das fases de desenvolvimento e fluxo de informação das fases de monitoração. A proposta contempla ainda, o modelo gerencial para PLM baseado nas seguintes etapas:

- Planejamento do Negócio
- Planejamento do Projeto
- Planejamento do Produto
- P&D em Tecnologia de Produção
- Design
- Planejamento da Produção
- Planejamento do Processo de Fabricação
- Planejamento de Marketing
- Monitoramento de Vendas e de Marketing
- Monitoramento de Engenharia

A literatura reforça o papel da inovação tecnológica como determinante do crescimento e do poder de competição nas pequenas e médias empresas, principalmente daquelas inseridas em mercados onde predominam as exigências de qualidade.

É fortalecida a convicção de que o desenvolvimento de produtos e processos precisa estar atrelado a uma estratégia empresarial e que há necessidade de utilização de metodologias e tecnologias para desenvolvimento de produtos e processos.

### **3 MODELO ANTERIOR DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS UTILIZADO PELA EMPRESA**

A seguir será descrito o modelo de gestão para desenvolvimento de produtos utilizado na empresa anteriormente à proposta apresentada por este trabalho.

#### **3.1 Ênfase: Geração de idéias**

A Empresa acredita no espírito de equipe e procura praticá-lo intensamente. Considerando que todos os seus funcionários são inventores, estimula o desenvolvimento de novas idéias e sugestões (de tecnologias de processos e de produtos) através de um programa denominado Projeto Simplificação. Criado em 1987, este tem conseguido manter a adesão de seus funcionários; para exemplificar, em 1999, das 890 idéias apresentadas, 436 foram aprovadas e 44 premiadas. O reconhecimento aos responsáveis pelas idéias é feito nas três premiações anuais do Projeto Simplificação.

Os prêmios são ganhos por equipes, formadas por cinco ou mais pessoas, nas quais o primeiro idealizador desenvolve sua idéia com a ajuda do mecânico, do electricista, dos operadores das máquinas, etc. A recompensa em dinheiro é distribuída a todos os funcionários da Empresa conforme definido pelo seu sistema de participação nos resultados, implantado em 1991, quase quatro anos antes da legislação sobre o assunto. Em março de 2000 foi paga a todos os funcionários uma participação equivalente, em média, a 1,1 salário mensal, representando 14% do lucro líquido.

Na Empresa não há um centro ou unidade de projeto e desenvolvimento nos moldes de uma indústria de base tecnológica. Sua área tecnológica baseia-se nos funcionários, em todos os níveis hierárquicos. Os funcionários podem participar de alguma forma através do Projeto Simplificação. As invenções nascem nesse ambiente, onde, de modo análogo a um permanente *brainstorming*, as pessoas exercitam sua criatividade e sentem confiança para dar sua contribuição, pois a experiência tem mostrado que a empresa também se preocupa com

elas. Como diz Chanlat (1992): “O interesse pela instituição, que se caracteriza nos indivíduos pela lealdade, vinculação, participação e trabalho bem feito, não pode se desenvolver se a instituição, ela mesma, não se interessar pela pessoa”. Essa empresa pratica, para usar as palavras do autor, uma ética coletiva fundamentada no interesse pelos outros e pela comunidade a que serve. Essa postura é também a base da estratégia de desenvolvimento de produtos na Empresa.

A criação de um produto, ou qualquer alteração no processo, somente pode ser realizada com aprovação do comitê formado pela diretoria, e em caráter experimental, seguindo as seguintes etapas:

- Definição da idéia: a definição da idéia / necessidade é feita pela própria fonte, que deve destacar as vantagens do desenvolvimento do produto. Tal idéia / necessidade é apresentada ao comitê da diretoria pela unidade.
- Síntese de soluções: uma vez finalizada a fase de definição da idéia, o comitê avalia a necessidade de se formar um grupo de desenvolvimento. Com elementos indicados pelo diretor superintendente, o grupo trabalha na proposta de solução, sendo que a solução final pode ser representada por meio de um protótipo (quando for conveniente).
- Estudo de viabilidade econômica: a partir dos dados gerados na síntese de soluções, o comitê verifica se o projeto é viável economicamente para a empresa. Ponderam-se os aspectos financeiros, bem como os estratégicos.
- Projeto: nesta fase definem-se o formato final da idéia, dimensionam-se as ferramentas para produção, definem as condições de operação para as máquinas envolvidas.

- Execução: executa-se o projeto a partir da liberação do comitê formado pela diretoria. O grupo de desenvolvimento continua coordenando a implementação, que é iniciada a partir de um teste-piloto.

A figura 4 mostra como está estruturada a área de desenvolvimento na empresa, em termos de organograma.

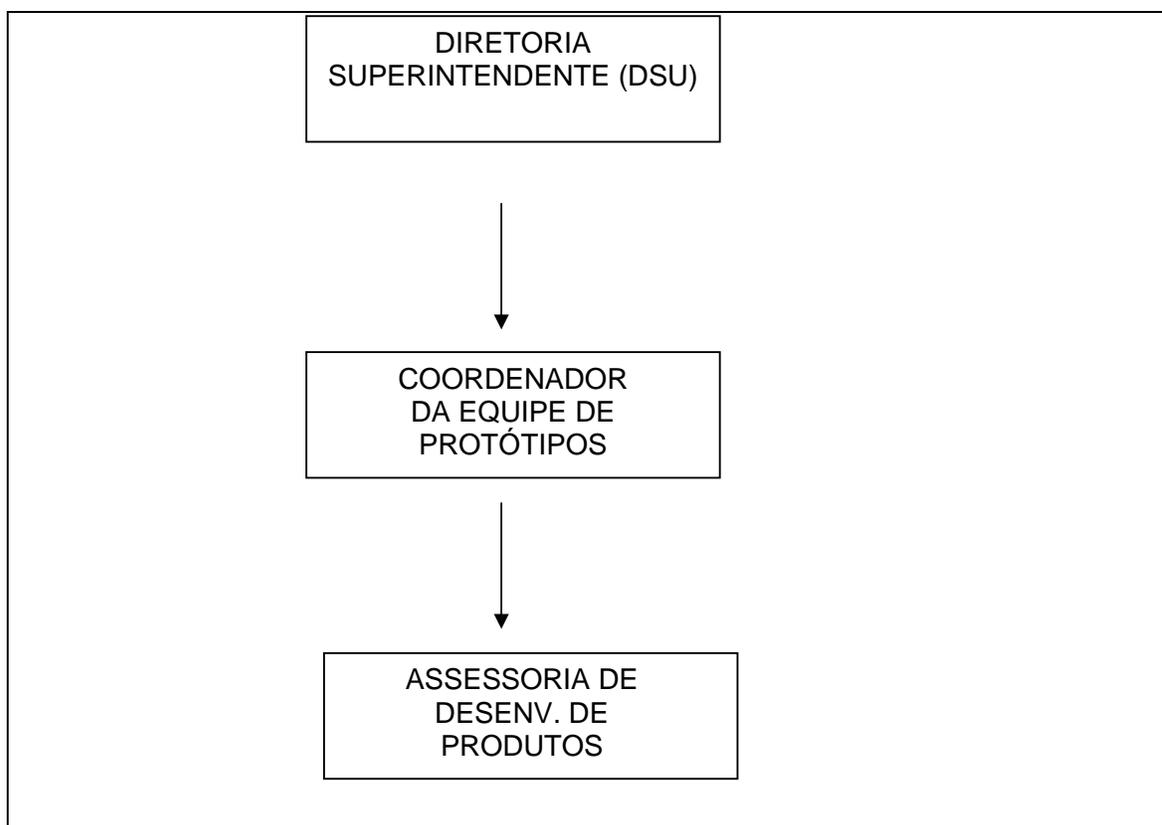


Figura 4: Estrutura da área de projeto  
Fonte: Organograma da Empresa (1985)

O diretor superintendente (DSU) é responsável pela condução da estratégia operacional da empresa, orientando a visão e a missão, bem como monitorando o conjunto dos negócios.

O assessor de desenvolvimento de produtos (ADP) é responsável pela especificação do produto, projetos de novos produtos e melhorias dos produtos existentes (atuação corporativa).

O coordenador da equipe de protótipos (EDP) é responsável pela execução de modelos e protótipos, início do processo de produção (ferramentas p/ início da produção), e de novos produtos, incluindo as mudanças de ferramentas.

### **3.2 Administração participativa no desenvolvimento de produtos**

O objetivo é analisar o modelo de administração participativa e refletir sobre as formas de participação da aplicação no desenvolvimento de produtos.

#### Mudança no estilo de administração:

De 1982 a 1984, a empresa adotou medidas tradicionais para enfrentar a forte recessão onde o lucro praticamente inexistia. As medidas para reverter as tendências foram as seguintes:

- Corte de mão-de-obra
- Diminuição dos custos fixos
- Ações direcionadas aos problemas específicos visíveis

A partir de 1985, a empresa começa a adotar técnicas japonesas de administração participativa, através de um projeto de redução de perdas (projeto perda-zero).

Segunda fase - Qualidade e comportamento (1987/ 1988):

- Mudança no comportamento das pessoas (abertura às críticas dos subordinados).
- Projeto Simplificação (caixa de sugestões).
- Agentes multiplicadores (treinando todos os funcionários).
- Introdução do controle estatístico do processo (CEP).
- Introdução do conceito de melhorias contínuas.

Terceira fase – Definição das políticas para administração participativa (1989/1993).

Definição dos objetivos da empresa, destacando a política de relacionamento de longo prazo com:

- Acionistas (excelência na lucratividade).
- Funcionários (política de não demissão).
- Clientes (contingenciamento nas crises).
- Fornecedores (privilegiar garantia de fornecimento).
- Participação dos funcionários nos resultados.

Quarta fase – Planejamento participativo (1994/2000):

- Conscientização da necessidade de mudança de patamar (quebra de círculo vicioso – venda estabilizada – produção estabilizada – porte estabilizado).

- Envolvimento de todo o grupo diretivo, gerencial e operações na elaboração do planejamento operacional de médio prazo (dois anos) – mudança de mentalidade que era impossível planejar num país de economia caótica.
- Troca de informação (reuniões mensais de gerências das unidades).
- Divulgação de objetivos com estímulo à convergência de esforços para sua concretização.
- Conhecimento das limitações, antecipando as ações sobre os gargalos de produção.
- Estabelecimento das metas anuais e bianuais (avaliação das restrições; plano de ação; plano de compra de matéria prima; fluxo de caixa – demonstrativo de resultados; orçamento de investimento).

### 3.2.1 Situação atual da empresa em relação à administração participativa

A administração participativa na empresa é baseada no programa de Qualidade Total, resumido através do projeto simplificação, onde o funcionário é estimulado a participar com idéias que possam melhorar as condições de trabalho em termos de segurança, economia, execução, produção e espaço.

O procedimento adotado é formalizado através de circular normativa, emitido pelo diretor-superintendente, que é distribuída para a diretoria, gerências e equipes, e que tem por objetivo dispor sobre a comunicação aberta entre funcionários, chefias e direção, na qual os funcionários enviam suas idéias que possam simplificar seu trabalho, trazendo benefícios para a empresa.

A coordenação do projeto simplificação é formada por um grupo de no mínimo cinco pessoas, sendo um grupo por unidade (por fábrica/planta). A função básica da coordenação é dar andamento e acompanhamento às idéias recebidas até a sua implementação e conclusão.

A participação é aberta a todos os funcionários, podendo as idéias ser apresentadas individualmente ou em grupo. É vedada a premiação de idéias de coordenadores, gerentes e diretores. Para participar, o funcionário preenche um formulário (estão disponíveis em toda a fábrica) e o coloca nas caixas de sugestões, ou o entrega para qualquer componente do grupo.

A coordenação do projeto simplificação realiza reuniões quinzenais ou mensais, conforme programação de cada grupo das unidades, sendo as reuniões registradas em atas.

O grupo recolhe as idéias para análise, efetua seu controle, verifica-as e as encaminha, para avaliação, ao departamento que tiver mais afinidade com elas, sendo que a devolução da resposta possui um prazo definido.

A coordenação do projeto também é responsável pelas festas de encerramento para cada etapa do projeto simplificação. Para a participação da etapa de encerramento são aceitas somente idéias aprovadas, concluídas e funcionando. A avaliação das idéias a serem premiadas é realizada por diretores, gerentes e coordenadores. Os critérios de avaliação das idéias são: segurança, economia, execução, produção e espaço físico.

A festa de premiação acontece três vezes no ano para cada unidade, na qual são premiadas as melhores idéias do quadrimestre, ficando o número de idéias premiadas a cargo de cada unidade. Os convidados são os funcionários que no quadrimestre tiveram suas idéias aprovadas, coordenadores, gerentes, diretores e demais funcionários, até se preencher um número preestabelecido. Em cada encerramento são listados novos convidados, para que no final de um período, todos os funcionários participem.

Uma vez por ano são escolhidas as melhores idéias de cada unidade, para realização de um evento único, no qual são escolhidas as cinco melhores idéias do ano. A cada ano o evento é realizado em uma unidade.

A estratégia da utilização do projeto simplificação parte do pressuposto que a essência de uma organização, a qual aprende, consiste em uma habilidade de utilizar as sugestões de seu próprio ambiente e, principalmente, de seus próprios funcionários e, coletivamente, descobrir o sentido de tais sugestões.

### 3.3 Evolução do sistema de sugestão na empresa

O sistema de sugestão tem a finalidade de criar um ambiente para desenvolvimento de produtos e processos, propõe a participação de todos os funcionários a melhorar os produtos e processos.

Nos quadros a seguir está a evolução do projeto simplificação na empresa.

<b>Ano</b>	<b>Número de Sugestões</b>	<b>Sugestão por funcionários</b>
1995	82	0,06
1996	76	0,05
1997	130	0,09
1998	450	0,45
1999	330	0,36
2000	901	1,0

Quadro 6: Demonstrativo do projeto simplificação

O quadro mostra o número de idéias na empresa e o número de idéias por funcionário.

<b>Unidade</b>	<b>Sugestões no Ano 2000</b>	<b>Idéias não- Executadas</b>	<b>Idéias não- analisadas</b>	<b>Porcentagem de não-atendimento</b>
Matriz	296	85	163	83,8

Filial 1	264	90	92	68,9
Filial 2	341	113	0	33,1
Total	901	288	255	60,3

Quadro 7: Situação quanto ao atendimento das idéias

Comparando a número de sugestões na empresa com as empresas japonesas observa-se que há um número baixo de sugestões por funcionário. Este fato parece decorrer em função de que a empresa enfatiza o alcance de resultados, premiando os esforços na busca de resultado. Já as empresas japonesas, consistentemente com a filosofia da qualidade total, tendem a reconhecer muito mais intensamente o interesse e o esforço do funcionário em procurar contribuir, premiando-o e exaltando-o por esta dedicação. Outro fato que se observa é que há diferenças de participação entre as unidades.

A última coluna do quadro acima compara o número de idéias não atendidas em relação ao total de idéias recebidas no ano de 2000. O dado demonstra baixas taxas de implementação e falta de envolvimento por parte da chefia na análise das idéias (com exceção da filial 2, não há idéias não analisadas).

Os números da matriz e da filial 1 são bastante baixos em participação e percentagem de não atendimento, porém denotam problemas ligeiramente diferentes. Enquanto na matriz o maior problema se relaciona com a não análise, na filial 1 ele é o da não execução das idéias aprovadas.

O quadro comparativo entre unidades da empresa, exposto abaixo, demonstra que o não-atendimento às idéias sugeridas desmotiva os funcionários a participarem com sugestões.

<b>Unidade</b>	<b>Percentagem de não atendimento</b>	<b>Número de idéias por funcionário/ano</b>
Matriz	83,8	0,63

Filial 1	68,9	0,81
Filial 2	33,1	2,28
Total	60,3	0,98

Quadro 8: Demonstrativo das idéias por funcionários

O quadro mostra que a filial 2 tem um número de idéias por funcionário acima das outras unidades e que há um melhor atendimento das idéias sugeridas. O fato é que há uma relação clara entre o não atendimento e o número de idéias por funcionário.

## **4 PROPOSIÇÃO DE UM MODELO ORGANIZACIONAL PARA A GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E PROCESSOS NA EMPRESA DE EMBALAGENS METÁLICAS**

Este capítulo apresenta e um modelo organizacional concebido com o objetivo de favorecer o desenvolvimento de produtos e processos em uma empresa de embalagens metálicas do setor tradicional.

Inicialmente, apresenta-se a empresa e seus produtos; após, mediante uma sucinta revisão bibliográfica, resgata-se alguns trabalhos recentes, predominantemente de pesquisadores latino-americanos, que procuraram entender como se dá, nas empresas, o processo de gestão de desenvolvimento de produtos e processos, e que apresentaram recomendações para aprimorar esse processo. Expõe-se o modelo conceitual proposto e as premissas que nos influenciaram em sua concepção, bem como os princípios testados por algumas empresas.

### **4.1 Apresentação da empresa e seus produtos**

#### 4.1.1 A Empresa: Histórico

A Brasilata S/A Embalagens Metálicas é uma empresa de capital totalmente nacional e colocada como a terceira maior empresa deste setor. Em 1999, seu faturamento bruto foi de R\$ 115 milhões, tendo consumido pouco mais de 40 mil toneladas de folhas-de-flandres. Sua

origem encontra-se numa fábrica de tampas de folha-de-flandres para embalagens de cosméticos, criada em 1955, em São Paulo. Em 1963, foi adquirida pelo atual grupo controlador e em 1965 expandiu suas atividades, produzindo latas para tintas e produtos químicos.

É nesse mesmo ano que a razão social da empresa sofre alteração, surgindo daí o nome atual da empresa. Na década de 70, adquiriu um tradicional fabricante de latas em São Paulo. A diversificação geográfica começa no início dos anos 80, com a aquisição de uma empresa fabricante de embalagens metálicas no Rio Grande do Sul, que permitiu acrescentar os baldes cilíndricos e cônicos à sua linha de produtos. Em 1992, foi implantada a unidade em Goiás. Com a aquisição dos ativos, em 1999, a empresa passou a produzir latas para aerossóis, sendo a produção ampliada, visando alcançar os parceiros do Mercosul.

Ao fim dessa trajetória de crescimento e diversificação, a empresa consolidou-se no mercado brasileiro como produtora de embalagens de aço complexas, isto é, as que têm mais de três peças em geral: tampa, anel, corpo e fundo.

#### 4.1.2 Formas de gestão adotadas na administração da empresa

A Empresa percorreu os caminhos que a literatura administrativa denomina de movimento da qualidade total através dos seguintes passos: instituiu o *Just-in-Time* e programas de qualidade com base em pequenos grupos, de modo semelhante aos círculos de qualidade; instituiu a administração participativa, a participação nos resultados e a fidelização aos clientes, de modo que ela nunca se aproveitou de condições excepcionais de mercado para ampliar a sua margem de lucro; e criou programas para manter seu pessoal permanentemente

atualizado, dedicando espaço e recursos para treinamento interno e externo para todos os empregados.

Diante da crise dos anos 90, praticou uma reengenharia participativa, algo inusitado quando se verifica que, tanto na sua formulação teórica, quanto nas experiências práticas, a reengenharia é um processo de cima para baixo e, como tal, não dispensa uma boa dose de autoritarismo. Mesmo diante de crises, a empresa se preocupa em preservar o seu pessoal. Os valores que orientam suas ações são claramente definidos e difundidos, dos quais se destaca o compromisso, a longo prazo, com acionistas, funcionários, clientes, fornecedores e com a comunidade onde ela se localiza. Ou seja, a empresa adota um modelo de responsabilidade social baseado na idéia de que a visão, a missão e os seus objetivos devem levar em conta as necessidades, expectativas e anseios dos colaboradores de um modo integrado.

O quadro a seguir nos mostra a área física, área construída e atuação das três unidades.

<b>Unidade</b>	<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área Construída (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Atuação Latas</b>
Matriz	16437	12000	Químicas/Alimentícias
FILIAL 1	30126	16500	Químicas/Alimentícias
FILIAL 2	38115	5000	Químicas/Alimentícias
TOTAL	84678	33500	

Quadro 9: Quadro geral da organização

#### 4.1.3 Produtos fabricados

A Empresa produz embalagens que são utilizadas basicamente nos setores de produtos químicos e de alimentos.

A figura 5 mostra os produtos fabricados pela Brasilata S/A Embalagens Metálicas.



Figura 5: Produtos fabricados

Os produtos fabricados e suas respectivas dimensões:

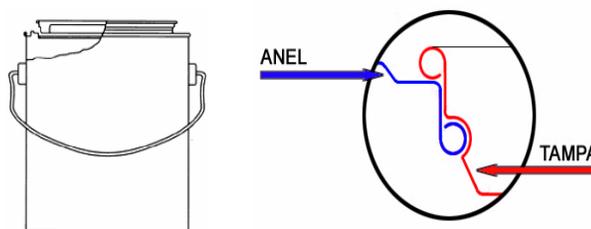


Figura 6: Fechamento simples e latas redondas

Lata	Capacidade (ml)	Altura (mm)	Diâmetro (mm)
1	3600	189	165
4	900	120	105
8	450	109	83
16	225	72	73

Quadro 10: Capacidade e dimensões das latas redondas

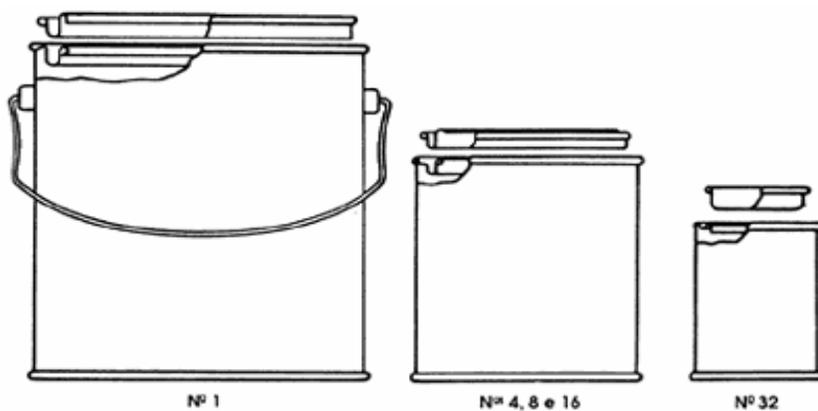
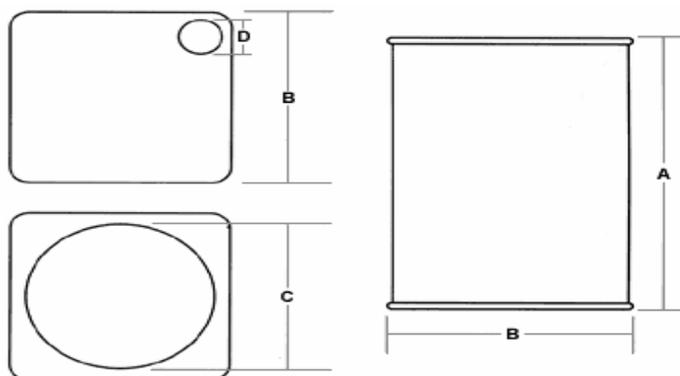


Figura 7: Latas redondas (fechamento convencional)

Lata	Capacidade (ml)	Altura (mm)	Diâmetro (mm)
1	3.600	189	165
4	900	120	105
8	500	109	83
16	225	72	73
32	112m	66	52

## Quadro 11: Capacidade e dimensões das latas redondas com fechamento convencional

Figura 8: Latas quadradas



Capacidade (litros)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	
			TP	BP
18	349	232	170	45 / 57
9	299	180	140	42 / 45 / 57
5	186	180	140	42 / 45 / 57

Quadro 12: Latas quadradas – dimensões

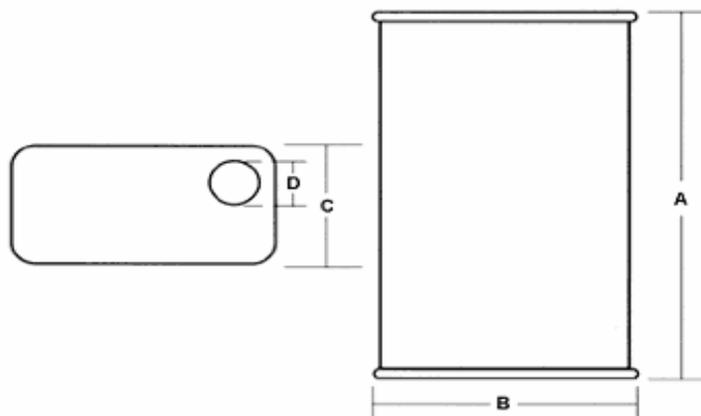


Figura 9: Latas retangulares

Capacidade (litro)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D
				BICO PLÁSTICO
1	175 / 183	112	57	22 / 24 / 32
5	286	181	107	32 / 42 / 45 / 57

Quadro 13: Latas retangulares - dimensões

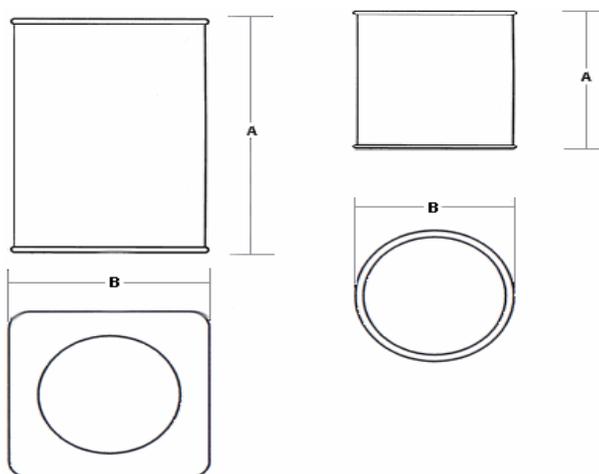


Figura 10: Latas para alimentos

Lata	Principal Utilização	Capacidade	Dimensão (mm)	
			A	B
9 kg (quadrada)	leite em pó	9 kg	349	292
1,6 kg (redonda)	leite em pó	1,6 kg	189	165
500 g (redonda)	café solúvel	500 g	110	165
400 g (redonda)	leite em pó	400 g	120	105

Quadro 14: Latas para alimentos – dimensões

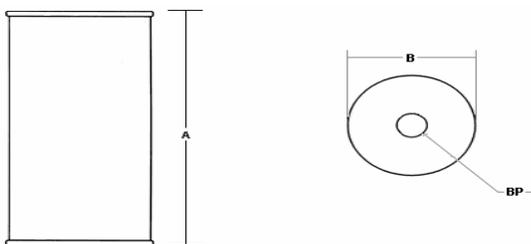


Figura 11: Outras latas redondas

Lata	Capacidade	Dimensão (mm)		Tampa
		A	B	Bico Plástico(mm)
1	1 lt	149	99	22 / 24 / 32
2	112 ml	66	52	24
3	150 ml	83	52	24
4	900 ml	133	105	22
5	1 kg	164	105	Tampa pressão simples

Quadro 15: Outras latas redondas – dimensões

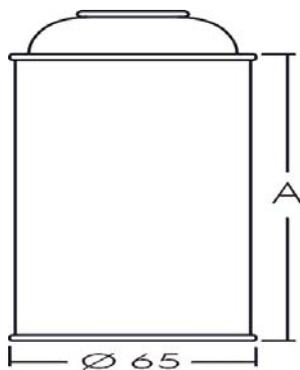


Figura 12: Aerossol 65 mm

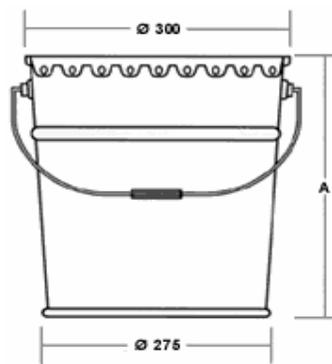


Figura 13: Balde cônico

A (mm)	Diâmetro (mm)
125	65

Capacidade	A
20	348
18	326

Quadro 17: Balde cônico - dimensões

158	
-----	--

Quadro 16: Aerossol - dimensões

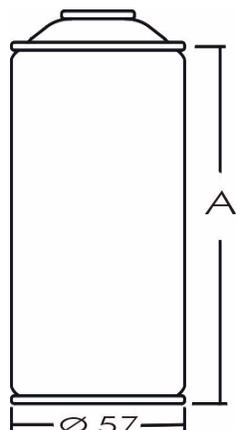


Figura 14: Aerossol 57 mm

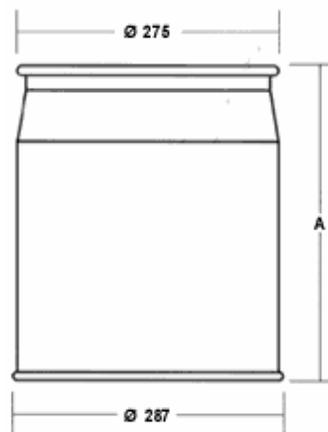


Figura 15: Balde Cilíndrico

A (mm)	Diâmetro (mm)
138	57
166	
172	

Quadro 18: Aerossol 57 - dimensões

Capacidade	A
20	350

Quadro 19: Balde Cilíndrico - Dimensões

#### 4.1.4 Características do produto

A definição das características do produto está baseada nos fundamentos do desenvolvimento de produtos (CUNHA, 1999). Os produtos desenvolvidos pela Empresa são processados industrialmente, são discretizáveis, do ramo metalúrgico.

O mercado deste produto é altamente competitivo, com empresas de origem familiar e atuação regional. Nas latas utilizadas para embalar *comóditis*, o preço é fator decisivo na compra. A diferenciação é um valor reconhecido pelo mercado, principalmente com foco no aspecto inovação.

O produto tem facilidade de ser absorvido pelo mercado, dados às características de proteção das propriedades químicas e orgânicas de produtos alimentícios; à compatibilidade de materiais; aos sistemas de fechamento; à durabilidade e à validade de estocagem da produção até a data de consumo, que facilitam o transporte geográfico de um ponto para outro, de maneira econômica e produtiva; e às características de atratividade, estéticas que promovem os produtos envasados.

A matéria-prima que gera o produto é a folha do flandres com espessura de 0,15 a 0,43 mm e revestimento de estanho de 2,0 a 5,6 g/m<sup>2</sup>. A resistência à pressão interna da lata é de 1 a 10 kg/cm<sup>2</sup>.

As latas são fornecidas com volumes que variam de 0,1125 a 21 litros, com formas quadradas, retangulares, cilíndricas e cônicas.

As tolerâncias dimensionais variam em função das partes que compõe as latas. Tampas, anéis, fundos e corpos variam de centesimal até milesimal. No produto acabado as tolerâncias variam de decimal até centesimal.

As condições econômicas são favoráveis, devido aos altos investimentos necessários para uma nova unidade produtora. As condições financeiras sempre são um fator de risco neste negócio, devido à falta de linhas de créditos e de seguro competitivo.

## **4.2 A nova proposta para o desenvolvimento de produtos**

A revisão da literatura, constatações empíricas e as implementações práticas permitiram conceber uma abordagem com uma estrutura básica passível de ser aplicada na empresa.

Juntamente com a equipe de desenvolvimento da empresa, apresenta-se uma proposta de procedimentos para serem adotados no desenvolvimento de produtos e processos. Este procedimento abrange toda a organização, incluindo matriz e filiais.

A criação de um novo produto e/ou processo só poderá ser realizado com aprovação do Comitê Executivo Diretivo, formado pelo Diretor Superintendente, Diretor Corporativo e Diretor da Divisão Química.

A área de desenvolvimento de produtos é responsável pela integração de todas as áreas funcionais, em todos os níveis hierárquicos. A criação de equipes multifuncional, formadas por integrantes das áreas de desenvolvimento, produção, qualidade, gerência operações e comercial, é responsabilidade da alta administração.

Para trabalhos de desenvolvimento de produtos e processos, a equipe de desenvolvimento usará como tecnologia de integração das tarefas a engenharia simultânea, estando a equipe de desenvolvimento orientada para trabalhos exclusivos de desenvolvimento de produtos e processos, isolando-se do envolvimento com tarefas de rotina.

É responsável pela busca da participação e equilíbrio das fontes externas e internas envolvidas na geração de idéias para novos desenvolvimentos, utilizando o projeto simplificação (Caixa de sugestões) e o desdobramento da função qualidade.

A área de recursos humanos é responsável pela formalização, educação e treinamento da equipe multifuncional, através de matriz tecnológica, que deverá estar de acordo com os objetivos da organização em relação ao desenvolvimento de produtos.

Documentos e Registros: avaliação de programa e técnica de revisão, formulários de boas idéias, matrizes do desdobramento da função qualidade, planilha de testes e análises, plano de ação com cronograma físico e financeiro, questionário fechado, relatório de reclamações, relatório de visita preventiva a clientes e relatório do projeto.

Responsabilidades: comitê diretivo executivo, aprovação ou não da criação de um novo produto e processo, aprovar o orçamento de investimento para novos projetos, aprovar o orçamento de investimento para treinamentos, formar a equipe que irá trabalhar no desenvolvimento.

Gerências: definir as prioridades de treinamentos, definir as prioridades dos projetos, fazer com que os planos de ações sejam realizados, flexibilizar recursos para novos desenvolvimentos.

Coordenador de Desenvolvimento: acompanhar o desenvolvimento do projeto seguindo o fluxograma, propor treinamentos necessários, utilizar as metodologias e tecnologias propostas, liderar a equipe multifuncional de desenvolvimento, elaborar e implementar o plano de ação.

O desenvolvimento de produtos e processos devem estar de acordo com o fluxograma da figura 16.

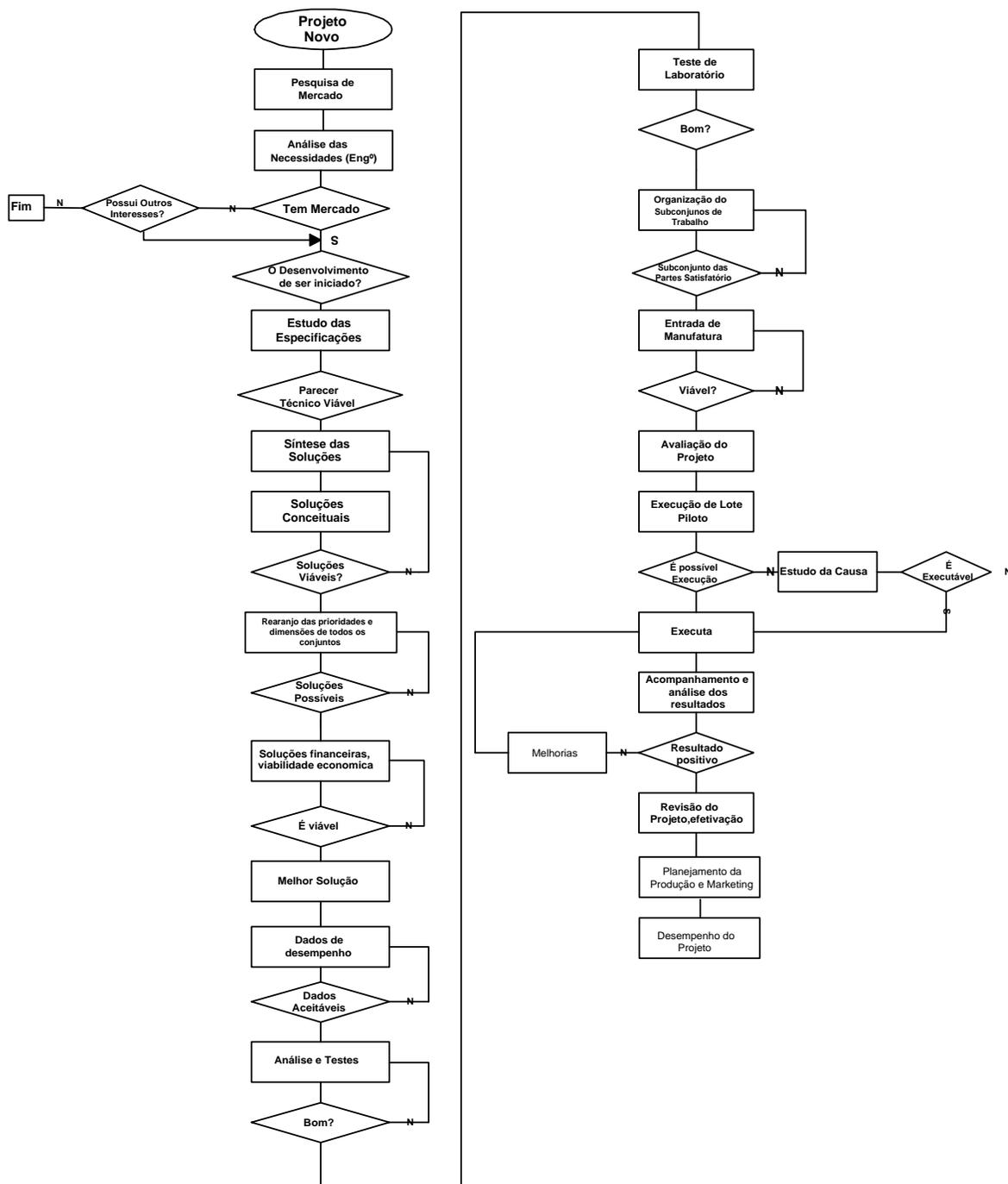


Figura 16: Fluxograma para desenvolvimento de produto

#### 4.2.1 Pesquisa de mercado

Nesta fase, busca-se atender as necessidades e ou anseios dos clientes e consumidores finais. A metodologia utilizada é pesquisada no cliente e pontos de venda. Esta pesquisa é realizada pela área comercial, através de visitas preventivas ao cliente, questionário, reclamações, análise de novos produtos e novos mercados.

A pesquisa de mercado não é uma função específica da área comercial e deve ser mantida uma interface direta com os clientes através dos diversos departamentos da empresa, como engenharia, gerência de produção, gerência comercial, controle de qualidade, litografia, produção e expedição.

##### Identificação dos clientes

As oportunidades de mercado devem ser analisadas através de:

- Registros internos
- Serviço de informações obtidas por áreas de contato com os clientes
- Serviço de pesquisas nos pontos de vendas (supermercados, lojas, distribuidores).

##### Seleção dos mercados

Mensuração e definição dos mercados

Os mercados, de acordo com nossa visão, se dividem em:

- Mercados químicos
- Mercados alimentícios

### Segmentação do mercado

A segmentação do mercado está definida por:

- Estados e países que fazem parte do Mercosul
- Envasadores de produtos químicos e de produtos alimentícios
- Indústrias que consomem embalagens de três peças ou mais
- Indústrias de cosméticos

### Demanda para o produto

As ações para direcionar a demanda para o produto são:

- Qualidade do produto
- Inovação
- Flexibilidade
- Serviços
- Preços baseados nos volumes e quantidade de cores das embalagens
- Criatividade humana
- A imagem da marca

As necessidades dos clientes devem ser identificadas de forma direta, junto ao cliente através de:

- Questionário de satisfação;
- Projeto Simplificação, onde o cliente dá sugestões;
- Registro das reclamações;
- Registro das devoluções;
- Informações das equipes dos vários departamentos que visitam os clientes.

#### 4.2.2 Análise das necessidades

Após verificadas as necessidades e características dos clientes, deverão ser analisadas as demandas, por uma equipe técnica multifuncional com conhecimento técnico e familiarizadas com os produtos e processos .

Nesta análise também será verificado se existe mercado e/ou outros interesses por parte da empresa em termos de desenvolvimento do produto ou do processo.

#### 4.2.3 Estudos das especificações

A ferramenta utilizada para definir a especificação do produto é o Desdobramento da Função Qualidade (QFD). Para aplicar o desdobramento da função qualidade primeiramente elaborase o processo de pesquisa.

##### Processo de pesquisa

Reconhecimento e formulação do problema de pesquisa.

Planejamento da Pesquisa.

Coleta de dados.

Processamento, análise e interpretação.

Comunicação dos resultados.

Roteiro para construção de um questionário com perguntas fechadas:

Especificar qual o tipo de informação que deverá ser obtida;

Determinar o tipo de questionário e o método de coleta de dados;

Realizar um *Brainstorming*, através de grupos de discussão ou pesquisa;

Organizar um questionário com questões abertas e aplicá-lo a uma amostra de tamanho arbitrário.

Organizar os dados em uma árvore lógica em nível de detalhe primário, secundário e terciário.

Determinar a forma e a ordem lógica de resposta de cada questão.

Realizar o pré-teste e revisar as questões, se necessário.

Após o processo de pesquisa aplicam-se as etapas da matriz da qualidade conforme a figura 17.

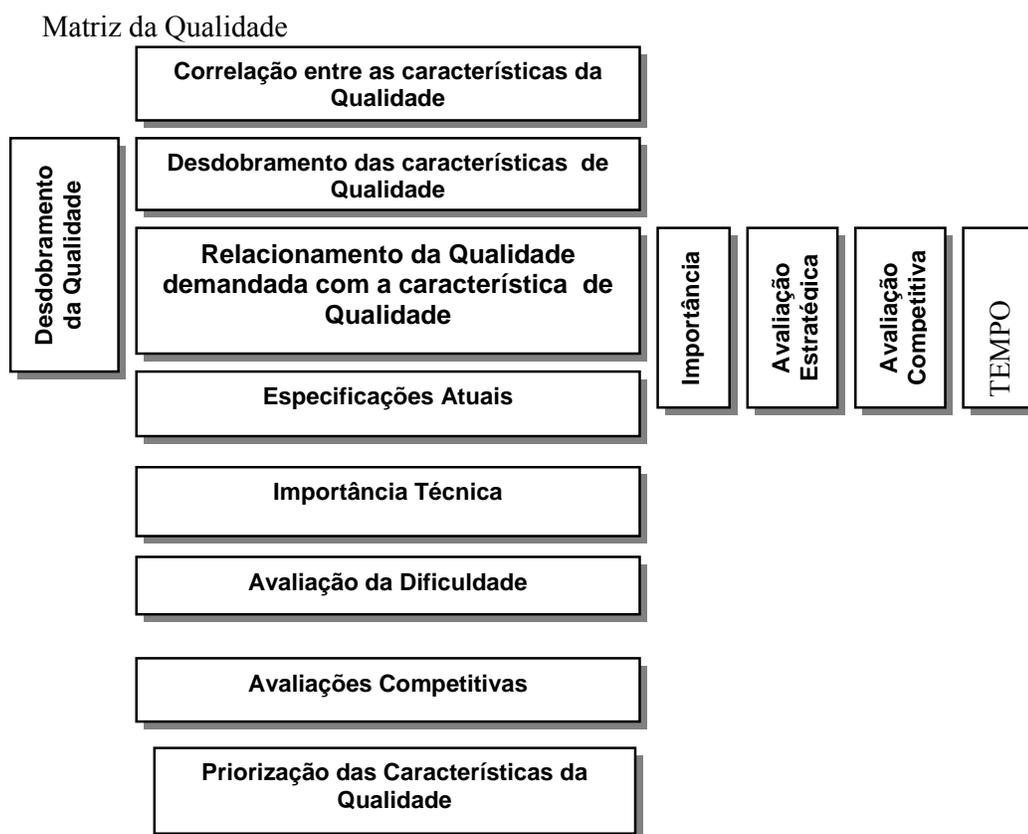


Figura 17: Etapas da Matriz da Qualidade  
Fonte: Ribeiro et al (1999)

### Desdobramento da qualidade demandada

Identificadas às necessidades dos clientes pode-se desdobrar as demandas em níveis secundários e ou terciários organizando todos os itens em uma árvore lógica.

A árvore lógica da qualidade demandada forma o cabeçalho das linhas da matriz da qualidade.

### Importância dos itens de qualidade demandada

A importância dos itens da qualidade demandada é definida pelos clientes.

Nesta etapa considera-se o resultado de aferição de importância durante a pesquisa de mercado.

Escala a ser utilizada na avaliação:

Muito Importante → peso 2;

Importante → peso 1;

Pouco Importante → peso 0,5.

### Avaliação estratégica dos Itens da qualidade demandada

Cada item da qualidade demandada é analisado em relação a sua relevância para os negócios da empresa, tendo em vista a missão e valores da empresa e as metas estabelecidas.

### Avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada

Propõe-se fazer um Benchmarking Comercial; cada item da qualidade demandada é analisado em relação à concorrência, sendo identificados os pontos fortes e fracos do produto.

### Priorização da qualidade demandada

Nesta etapa consideram-se os aspectos estratégicos e competitivos, dando um índice de importância corrigido.

### Desdobramento das características de qualidade

A finalidade do desdobramento das características é traduzir as demandas em requisitos técnicos mensuráveis e objetivos.

Esta caracterização será definida por uma equipe formada por técnicos de diversas áreas com conhecimento do mercado, produto e processo (equipe multifuncional).

### Relacionamento da qualidade demandada com as características de qualidade

Nesta etapa é realizado o cruzamento dos itens da qualidade demandada com os itens das características de qualidade, para estabelecer as intensidades dos relacionamentos, definindo se são relacionamentos fortes, médios ou fracos.

### Especificações atuais para as características de qualidade

Verificação das especificações empregadas na empresa, as quais deverão estar descritas nos manuais de especificação. Deste manual retiram-se as especificações atuais para as características da qualidade listada.

### Importância das características de qualidade

Determinações da importância de cada característica de qualidade. Consideram-se os relacionamentos que as características de qualidade mantêm com os itens da qualidade demandada e sua importância.

### Avaliação da dificuldade de alteração sobre as características de qualidade

Avaliação das dificuldades de modificar as especificações das características de qualidade realizada pela equipe multifuncional de desenvolvimento.

### Avaliação competitiva das características de qualidade

Nesta etapa avaliam-se os padrões da concorrência utilizando a Engenharia Reversa, onde compara-se o nosso produto com o da concorrência, considerando as características de qualidade. Define-se a Engenharia Reversa como sendo um processo contínuo, sistemático, para avaliar produtos, serviços e processos de empresas que são reconhecidas como padrão de referência. A finalidade de aplicarmos a Engenharia Reversa é de aprimorarmos o desenvolvimento de produtos e processos.

Na figura 18, são evidenciadas as etapas para realização da Engenharia Reversa.

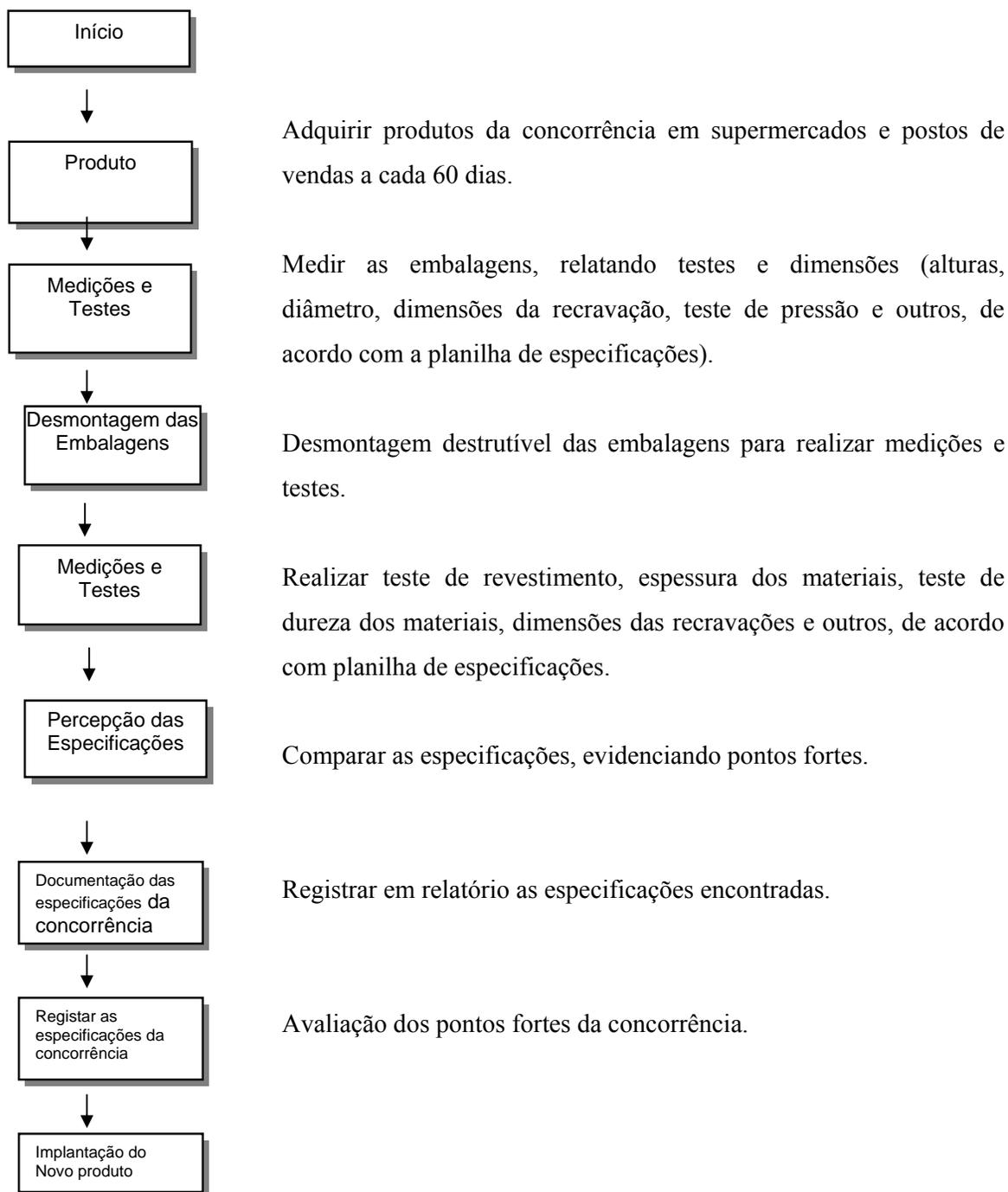


Figura 18: Etapas para utilização de Engenharia Reversa

### Priorização das características de qualidade

A Priorização das características de qualidade será realizada através de um índice de importância corrigida. Este índice será calculado considerando a importância das características de qualidade, a dificuldade de alteração sobre as características e os resultados da avaliação competitiva. Este índice permitirá identificar quais serão as características de qualidade que terão maior impacto sobre a satisfação dos clientes.

### Identificação das correlações entre as características de qualidade.

Esta etapa irá verificar a influência que uma característica de qualidade pode ter sobre as demais. O atendimento de uma característica de qualidade pode prejudicar ou facilitar o atendimento e uma outra característica.

Em caso de necessidade, na etapa de especificação do projeto, além da Matriz da Qualidade pode-se aplicar:

#### 1. Matriz do produto

Desdobramento do produto em suas partes;

Relacionamento das características de qualidade com as partes;

Importância das partes;

Avaliação das dificuldades e tempo de implantação de melhorias nas partes;

Priorização das Partes

#### 2. Matriz do processo

Deslocamento dos processos em suas etapas;

Relacionamentos das características de qualidade com os processos;

Importância dos processos;

Avaliação da dificuldade e tempo de implantação de melhorias nos processos;  
Priorização dos processos.

### 3. Matriz dos recursos

Deslocamento da infra-estrutura e recursos humanos;  
Relacionamento dos processos com os itens de infra-estrutura e recursos humanos;  
Importância dos itens de infra-estrutura e recursos humanos;  
Avaliação do custo e dificuldade de implantação dos itens de infra-estrutura e recursos humanos.

### 4. Planos de ação

Elaborar um plano de ação para melhoria de todas as etapas do QFD.  
Com a aplicação do QFD com todas as etapas do modelo poderemos identificar as necessidades de investimentos necessários e a estrutura destes para desenvolvermos um novo produto e processo.  
O plano de ação deve conter o cronograma físico e financeiro das tarefas e, quando aplicável, deve utilizar a técnica de avaliação e revisão de programas.

#### 4.2.4 Síntese de soluções

Nesta fase do projeto, após o levantamento dos dados iniciais, procura-se sintetizar as diversas alternativas de soluções e selecionar as melhores para o caso.

A procura de soluções, que devem satisfazer uma série de exigências, nem sempre é uma tarefa fácil. Na síntese de soluções usaremos algumas técnicas como:

- Execuções conhecidas – experiências vividas pela empresa.
- Evolução histórica, aperfeiçoamento da eficiência tecnológica dos equipamentos.
- Normas e procedimentos padrões – Normas técnicas existentes para o processo (Ex. ABNT, ISO).
- Brainstorming.

#### 4.2.5 Soluções conceituais

Nesta fase são avaliadas todas as soluções. São definidas quais as soluções ou solução final, elaborando-se, depois disso, o plano de ação e a técnica de avaliação e revisão dos programas.

#### 4.2.6 Rearranjo das prioridades

Nesta fase se avalia a solução final como um todo, estabelecendo as prioridades e dimensionando todos os conjuntos.

#### 4.2.7 Estudo de viabilidade econômica

Nesta fase deveremos avaliar o projeto em termos de retorno de investimento, baseando-se nos fatores de valor que estão relacionados com as características estéticas, ergonômicas, econômicas e técnicas.

Para isto analisa-se a concepção do produto com conceitos que lhe agreguem valor. A ferramenta que utiliza-se para estudos de viabilidade econômica é a Análise de Valor, que tem como premissas básicas:

- Reduzir o número de componentes;

- Utilizar materiais que acarretem menor custo;
- Simplificar os processos.

#### Soluções financeiras

Aqui são analisadas e recolhidas informações que permitam fazer uma projeção referente ao risco do investimento.

Devemos analisar as condições de realizar o projeto com capital próprio ou através de linhas de financiamento, como:

- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento do Extremo Sul
- FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
- Linhas de incentivo à tecnologia.
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- Incentivos Fiscais para Captação Tecnológica

A equipe de desenvolvimento deve buscar a melhor solução possível em termos de viabilidade econômica.

#### 4.2.8 Dados de desempenho

A equipe de desenvolvimento deve, nesta fase, avaliar a viabilidade de produção em termos de recursos técnicos e humanos.

Para concebermos o projeto preliminar avaliam-se os dados de desempenho para facilitar e agilizar o processo:

- Foi implantado o uso dos sistemas CAD (Computer Aided Design) e CAE (Computer Aided Engineering). Estes sistemas são a chave para a criação efetiva

da comunicação entre divisões e participação no projeto de desenvolvimento por São Paulo, Rio Grande do Sul e Goiás.

Para o desempenho ser efetivo, a equipe de desenvolvimento deverá trabalhar os seguintes itens:

- Especializar o pessoal (realizar um programa formal de treinamento baseado na matriz tecnológica);
- Oferecer instalações adequadas para a execução do projeto e análise do produto;
- Estudar linhas de incentivo à tecnologia;
- Procurar informatizar ao máximo os recursos relativos ao projeto e análise do produto. No caso de terceirização destes sistemas, a equipe de desenvolvimento deve coordenar este processo.

Investigar questões de patentes e solicitar patenteamento para novos produtos e processos

Nesta etapa, a equipe de desenvolvimento deverá realizar uma pesquisa junto ao Instituto Nacional de Propriedades Industrial (INPI) para:

- Resguardar a empresa de ações de concorrência desleal
- Ter acesso fácil ao acervo de tecnologia patenteada a nível mundial
- Selecionar tecnologias mais adequadas, através de experiências anteriores
- Verificar se não há anterioridade.

#### 4.2.9 Análise e testes

Utilizar técnicas de análise de Computer Aided Engineering (CAE) quando aplicáveis, através de análises de elementos finitos, modelagens sólidas e simulações.

Quando necessário, utilizar o laboratório de metrologia, que deve estar adequadamente equipado, de maneira a garantir boas condições para que sejam realizados ensaios de pressão e análises dimensionais.

Nos casos em que haja necessidade de testes com equipamentos mais sofisticados, e que não seja muito utilizado pela empresa, realizar os estudos em laboratórios de terceiros, priorizando os que estejam credenciados por órgãos reconhecidos.

Estes testes devem incluir, no mínimo:

- Resistência interna;
- Estanqueidade;
- Resistência ao empilhamento;
- Resistência mecânica resultante de tombamentos.

#### 4.2.10 Organização dos conjuntos e subconjuntos

A organização de conjuntos e subconjuntos se processa através de:

- Determinação das tolerâncias e parâmetros nominais.
- Determinação dos indicadores do processo.
- Formulação de gráficos de produção.
- Formulação de fichas do processo.
- Elaboração de relatórios de análise e controle do processo.
- Captação de informações e sugestões pelos envolvidos com o processo.

Nesta etapa identificam-se as características principais do processo, baseadas nas funções do material, na finalidade do projeto, no processo de manufatura ou outros fatores que possam causar não-conformidades à segurança do produto, à legislação ou à regulamentação governamental, ou ainda que afetem com severidade a satisfação do consumidor.

A ferramenta de apoio a ser utilizada é o sistema CAD e o CAD em 3D.

#### 4.2.11 Avaliação do projeto

##### Execução do lote-piloto

Os protótipos e lotes pilotos serão realizados pela equipe de produção (Litografia, Estamparia, Linhas de Montagem e comercial) e externamente, quando aplicável. A análise dos lotes pilotos será acompanhada pela equipe de desenvolvimento. O projeto será analisado pela equipe de desenvolvimento, através do método da análise dos modos de falhas (FMEA).

Através dos protótipos e lotes piloto é verificada a viabilidade de produção, o cumprimento das especificações técnicas e o atendimento da qualidade demandada pelo cliente. Neste ponto do processo é indispensável que a comunicação com o cliente seja bastante eficaz.

#### 4.2.12 Planejamento da produção e marketing

Uma vez obtidos resultados positivos no desenvolvimento, efetiva-se o projeto na produção, definem-se as responsabilidades individuais para estimar estratégias de qualidade, confiabilidade, higiene e segurança, redução de custos e estratégias comerciais.

Após descrever os procedimentos, desde o recebimento até a colocação do produto em uso, é feita sua inclusão nos manuais de especificações, manuais de produtos e de tabelas de preços. A descrição dos procedimentos nesta fase deve seguir a norma ISO 9001-2000.

Para o planejamento da produção é estabelecido a logística de produção, a qualificação os fornecedores, o armazenamento, manuseio e preservação dos materiais de produção e

adoção de métodos de produção. No aspecto de marketing é elaborado um plano de ação onde contempla o lançamento do produto, acompanhamento das vendas e tendências do mercado.

#### 4.2.14 Desempenho do projeto

Nesta fase é realizado um acompanhamento do produto no mercado, para análise do desempenho técnico, desenvolver estratégias de suporte ao cliente e avaliar o desempenho comercial do produto. Com base nos resultados é analisado a performance do projeto. Se necessário será realizado correções no plano de estruturação. Mesmo quando o projeto está de acordo com o planejado a análise é importante para evidenciar a melhoria contínua de todo o processo de desenvolvimento de produto.

### **4.3 Engenharia Simultânea: base metodológica para organização do trabalho de desenvolvimento de produto na empresa**

A formalização da organização do processo de desenvolvimento de produto utilizado pela empresa baseia-se na utilização da Engenharia Simultânea balizada pela utilização dos princípios da administração participativa (para atuação na fase inicial do projeto, até a colocação do produto e/ou processo em uso).

#### 4.3.1 Proposta da aplicação da Engenharia Simultânea

Para assegurar um fluxo sistemático para desenvolvimento de produtos e processos, devemos realizar o arranjo organizacional da empresa. Este arranjo consiste em superpor à

estrutura funcional da empresa uma estrutura interdepartamental que permita a alta interação e integrações voltadas às atividades relacionadas com o desenvolvimento. Conforme evidenciado no figura 19.

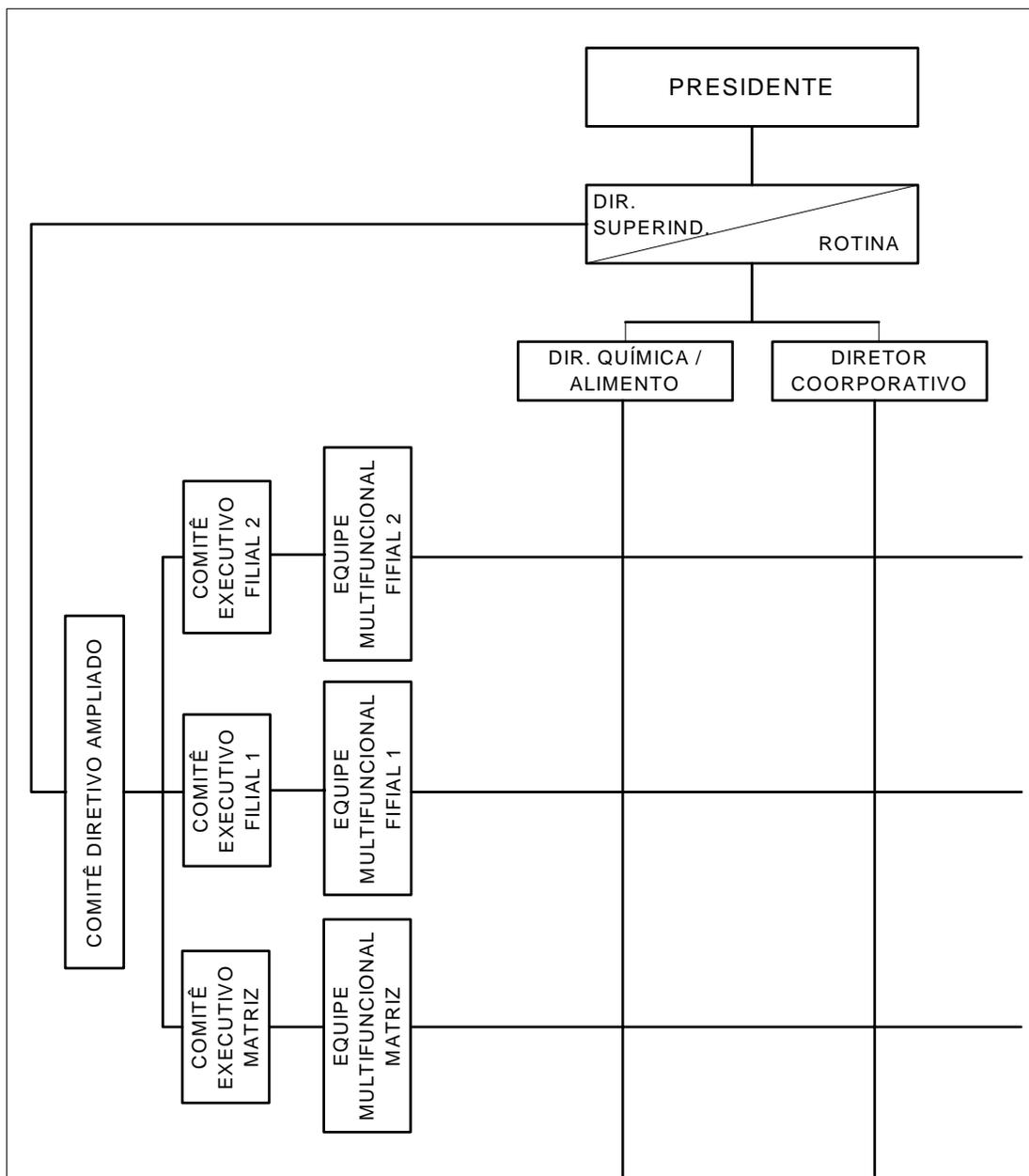


Figura 19: Modelo estrutural para desenvolvimento de produtos na empresa de embalagens  
Fonte: O Autor -adaptação IMAI -1986 (2000)

De acordo com este modelo, o desenvolvimento de produto e processos agrega todos os membros da organização numa estrutura com característica matriciais, que se sobrepõe à estrutura funcional, com a missão de gerenciar o desenvolvimento de produtos e processos na empresa.

A estrutura funcional, ligada por linhas verticais, preocupa-se com as atividades de rotina, que assegura atingir os resultados (a razão de existir a empresa). A equipe de desenvolvimento opera através de um fluxo horizontal e está voltada para desenvolvimento de produtos e processos com o foco centrado no futuro da empresa.

Os seguintes departamentos devem estar representados neste processo:

- Superintendência
- Diretoria da divisão química
- Diretoria da divisão corporativa
- Gerência de operações
- Gerência comercial
- Desenvolvimento de Produto
- Controle de Qualidade
- Produção
- Litografia
- Custos
- Assistência técnica
- Serviços de Atendimento aos clientes
- Área comercial

#### Formação dos comitês e das equipes multifuncionais de desenvolvimento

O Comitê de coordenação será formado por:

- Diretor superintendente
- Diretor da divisão química
- Diretor da divisão corporativa
- Gerentes de operações de cada unidade
- Gerente comercial sul
- Gerente de marketing
- Gerente da divisão corporativa
- Gerente de litografia

Os comitês de execução da matriz, filial 1 e filial 2 serão formado por:

- Gerente de operações
- Coordenador de desenvolvimento
- Engenheiro mecânico
- Técnico de nível médio

A equipe multifuncional será formada por:

- Coordenador de desenvolvimento
- Pessoas de diversas áreas e funções da empresa
- As pessoas que fazem parte da equipe multifuncional são definidas pelo comitê executivo.
  - O pessoal deve possuir escolaridade o suficiente para receber treinamento em ferramentas de desenvolvimento;
  - Equipe composta de 5 a 10 pessoas;
  - A equipe trabalha no projeto com pelo menos três participantes em tempo integral e os demais em tempo parcial;

### Estrutura e responsabilidades

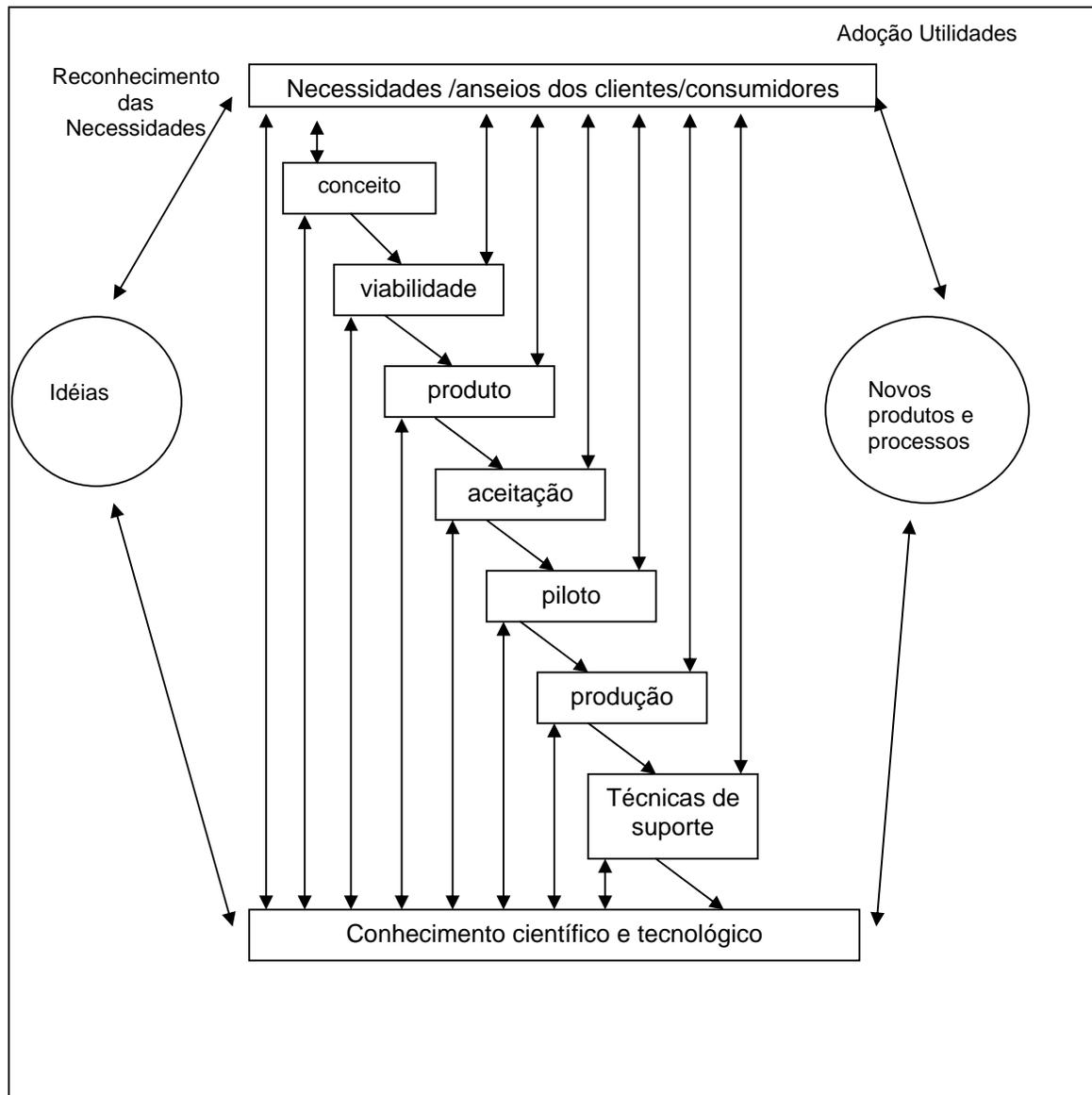
- Coordenador de equipe
- Coordenar as reuniões da equipe, estimulando a participação de todos;
- Representar a equipe em qualquer acontecimento, ou designar um representante;
- Coordenar o andamento do projeto;
- Escolher as pessoas que irão apoiar a equipe;
- Dispor, obrigatoriamente, de tempo integral no projeto.

### Participantes

- No mínimo dois, com disponibilidade total de tempo para o projeto;
- Participar ativamente no projeto, contribuindo nas análises e soluções dos problemas;
- Estudar e implementar as metodologias adquiridas;
- Comunicar ao líder, com antecedência, no caso de ausentar-se;
- Executar trabalhos relacionados com o projeto.

### Modelo paralelo do processo de desenvolvimento

O modelo proposto estimula a deflagração de um processo de desenvolvimento de novos produtos e processos nos setores internos ou externos à organização e será concretizado com a participação destes segmentos através da combinação, da criação e da integração de elementos extraídos de conhecimentos científicos e tecnológicos e das necessidades e anseios da sociedade. O objetivo é criar novos produtos num tempo menor, possibilitando um maior número de produtos com a utilização do desenvolvimento integrado de produtos.



Capacidade  
tecnológica

Figura 20: Modelo de estágio do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) na Empresa

#### 4.3.2 Proposta de utilização da administração participativa

Baseado nos conhecimentos adquiridos da revisão bibliográfica, e na administração participativa adotada pela empresa, verifica-se que devemos realizar algumas intervenções para tornar a gestão mais eficaz. Na gestão anteriormente adotada, observa-se como pontos fortes a importância que a alta administração dá à administração participativa, ao ambiente, à tolerância ao erro e à “celebração” de encerramento de cada etapa para premiar as idéias sugeridas. Como ponto fraco, apresenta a falta de treinamento, o reconhecimento pelo interesse em participar (e não pelo resultado), falta de normas e procedimentos formais, bem como de canais externos para dar sugestões para análise e implementação das idéias sugeridas.

A proposta para o procedimento da administração participativa é baseada na caixa de sugestão. O projeto é denominado projeto simplificação.

O procedimento deve estar contido no manual da qualidade para que possa ser auditado pelo sistema de certificação das normas NBR ISO 9000:2000.

O objetivo é padronizar a sistemática para realização do Projeto Simplificação, fazendo com que o mesmo possua etapas normais e um evento único, tendo como abrangência toda organização.

O “Projeto Simplificação” é o canal aberto entre funcionários, coordenadores, gerentes e a diretoria, no qual os funcionários enviam idéias que possam simplificar seu trabalho, trazendo benefícios para empresa.

A participação é aberta a todos os funcionários de forma voluntária, podendo ser apresentadas idéias individualmente ou em grupo. Ao participar do “Projeto Simplificação”, o funcionário incorpora esta atividade como parte integrante de seu contrato de trabalho, sendo sua participação importante fator em sua “Avaliação de Desempenho”.

A participação no “Projeto Simplificação” implica na cessão à empresa de total posse e domínio das idéias, sugestões ou projetos, não sendo permitido qualquer tipo de compensação ou indenização, podendo a empresa usar e gozar livremente, e sem restrições, da(s) mesma(s) por prazo indeterminado, podendo, inclusive, a empresa também providenciar, às suas expensas, o(s) registro(s) nos órgãos competentes daquela inovação “Patente” apresentada pelo empregado em nome da “Empresa”.

O conceito de “idéia” é o de alguma inovação que beneficia a empresa como um todo, ou seja, todos os grupos de pessoas que lhe dão suporte: funcionários, clientes, fornecedores e acionistas. Para os casos de repetição de idéia vale o princípio da anterioridade, devendo ser devolvida ao funcionário a idéia repetida, sendo explicado o motivo.

É considerada como reivindicação (que pode ou não ser aceita) a sugestão que apenas beneficia o grupo dos funcionários. Por se tratar de algo natural (todos temos o direito de reivindicar coisas em nosso próprio benefício, e naturalmente o fazemos) não há necessidade de estímulo, ou seja, a reivindicação não concorre à premiação, não sendo esta sugestão contada como idéia.

### Como participar

O funcionário deve retirar o formulário de “Boas Idéias” junto às caixas de “Boas Idéias” espalhadas pela fábrica ou junto aos componentes do grupo de apoio.

O formulário deve ser preenchido, descrevendo os dados solicitados em sua sugestão, colocando título, que é o resumo da idéia, como o local ou máquina se encontra atualmente, as mudanças propostas, vantagens e áreas envolvidas, de maneira detalhada, inclusive com desenho (croqui), se necessário.

Após a descrição, deve-se colocar o formulário na caixa de “Boas Idéias”, ou entregar para um dos componentes do grupo. O funcionário pode preencher o formulário através de e-mail ou de uma linha telefônica específica de cada unidade.

### Grupo e a coordenação

A Coordenação do “Projeto Simplificação” é de responsabilidade do CDP - Coordenador (a) de Desenvolvimento de Pessoal, cuja função de coordenação é a de dar andamento às idéias recebidas, até a sua implementação, bem como de realizar reuniões mensais conforme calendário estabelecido, juntamente com o grupo de apoio, registrando em ata.

O grupo de apoio de cada unidade é composto de, no mínimo, cinco funcionários das diversas áreas, de forma espontânea. Para fazer parte do grupo o interessado deve se manifestar à coordenação do “Projeto Simplificação”, que avaliará o funcionário de acordo com os critérios de avaliação de desempenho e disponibilidade para as atividades. Sua participação será aprovada pelo coordenador de sua área. O desligamento dos membros do grupo pode ser feito aleatoriamente, ou conforme consenso do grupo. Os participantes dos grupos irão fazer intercâmbio entre as unidades nas festas de confraternização, sendo escolhidos pela coordenação, de acordo com a disponibilidade do momento.

O grupo é responsável por auxiliar os funcionários no preenchimento das idéias, recolherem as mesmas para análise, enumerá-las seqüencialmente e registrá-las no sistema de acompanhamento, além de emitir cartas de agradecimento para todas as idéias recebidas. Entrega também aos funcionários, cujas idéias foram aprovadas, um brinde, conforme a grade de brindes do “Projeto Simplificação”.

Se a idéia for “aprovada”, deve-se enviar carta resposta aprovada, ou se reprovada, enviar carta resposta reprovada, explicando os motivos, detalhadamente, da reprovação.

Os coordenadores e o grupo de apoio do “Projeto Simplificação”, irão avaliar as idéias, não sendo vetada a participação de gerentes, diretores e funcionários de outras áreas, convidados pelo grupo. As idéias enviadas serão analisadas, no máximo, em sete dias. Para as idéias que forem aprovadas fica estabelecido um período de trinta dias da data da idéia para execução e, para as idéias reprovadas, deve-se explicar ao funcionário o motivo da reprovação. O grupo apresentará semanalmente (sextas-feiras) ao CDE (Comitê Diretivo Executivo) o relatório de acompanhamento das idéias.

Para executar as idéias aprovadas, cada unidade terá uma equipe responsável pela sua implementação. Os participantes da equipe de implementação, que é formada por funcionários, são indicados pelos coordenadores de produção e manutenção.

A coordenação verifica os prazos de conclusão das idéias através do sistema de acompanhamento. As idéias que não forem executadas no prazo estabelecido no item acima irão compor o relatório de idéias não atendidas no prazo, chamado de relatório Mócó Simplificação.

A aprovação das idéias que destinarem as contas de despesa deve respeitar os critérios baseados no retorno de investimento, as quais serão avaliadas pelos coordenadores das unidades e gerentes.

Os gastos com investimento devem seguir o roteiro normal, respeitando os limites de orçamentos de investimento da respectiva unidade. A relação desejada de retorno (custo benefício) de uma idéia deve ser de no máximo três anos, acima disto, a idéia deve ser reprovada. As idéias corporativas devem ser encaminhadas para avaliação do Comitê Diretivo Executivo (CDE).

Para escolha das idéias da etapa, serão escolhidos dois funcionários de cada setor para indicar as idéias vencedoras da etapa. Deverão ser considerados critérios de Segurança, Economia, Execução, Produção e Espaço, sendo estabelecidas notas variando de um a cinco, registradas na planilha de votação. A premiada é a que obtiver maior nota no mês.

Os funcionários que participaram do “Projeto Simplificação” concorrerão à premiação somente se suas idéias forem aprovadas, implementadas e postas em funcionamento.

É vedada a premiação de idéias de: Coordenadores, Gerentes, Diretores e membros do Grupo de Apoio.

#### Encerramento das etapas

Os encerramentos das etapas serão semestrais, encerradas em 30/06 e 31/12, quando será oferecido um coquetel a todos os funcionários, sendo que o primeiro será em janeiro e o segundo em julho, ocorrendo o evento único em abril. Nas sub-etapas haverá escolha de uma idéia que será premiada no encerramento da etapa, devendo a mesma ser divulgada a todos os funcionários, e cada unidade terá seis idéias premiadas até o final da etapa.

O coordenador cuja equipe obtiver o maior número de idéias por funcionários também receberá um prêmio, totalizando sete prêmios na etapa. Os prêmios serão definidos conforme critério do grupo da unidade. Nos encerramentos haverá brincadeiras, com sorteio de brindes surpresas, a critério do grupo da unidade, com o intuito de promover uma maior integração. O cálculo da participação dos coordenadores efetua-se pela quantidade de idéias, dividida pelo número total dos funcionários da área, vezes cem.

A apresentação de cada etapa é feita conforme a instrução de trabalho específica de cada unidade.

As idéias aprovadas nas Unidades deverão ser intercambiadas, através de vídeos e da intranet, com o objetivo de implementar as mesmas em todas as unidades, desde que aplicáveis e que resultem em benefícios.

#### Encerramento anual

Uma vez por ano serão escolhidas as melhores idéias de cada Unidade, entre as que já foram premiadas nas sub-etapas, para a realização de um evento único no qual serão escolhidas as cinco melhores idéias do ano. O evento acontecerá após o término de todas as etapas dos projetos das Unidades, na segunda semana do mês de abril do ano seguinte.

Cada unidade poderá escolher até três idéias finalistas para representá-la no evento único, através da comissão composta pelos gerentes, coordenadores e representantes do grupo do “Projeto Simplificação”.

Para escolha das melhores idéias do ano serão considerados os critérios de segurança, economia, execução, produção, espaço e ainda a aplicabilidade das idéias em outras unidades.

A comissão para avaliar as quatro melhores idéias dentre as finalistas do ano será formada por Diretores e Gerentes. Será escolhida uma idéia para cada unidade, e a quarta idéia será escolhida pelo critério de repescagem entre as demais. Além das premiações das idéias, haverá um prêmio para o coordenador que obtiver o maior número de idéias entre as três unidades.

As equipes de atendimento ao cliente, qualidade, assistência técnica, gerência de operações e gerência comercial são responsáveis pela comunicação com os clientes e pela implementação das sugestões do mercado no projeto simplificação.

No quadro 20 estão listados os documentos/registros utilizados no Projeto Simplificação, os quais estão disponíveis no sistema para utilização dos envolvidos.

NOME	N.º
Formulário de Boas Idéias	Sistema
Ata de Reuniões	Sistema
Carta de Agradecimento	Sistema
Carta Resposta – Aprovadas	Sistema
Carta Resposta – Reprovadas	Sistema
Sistema de Acompanhamento idéias	Sistema
Planilha de Votação	Sistema
Grade de brindes	Sistema
Relatório Mocó Simplificação	Sistema
Formulário de idéias de mercado	Sistema

Quadro 20: Documentos/Registros

### Responsabilidades

A coordenação e o grupo “Projeto Simplificação” são responsáveis pela coordenação das etapas do projeto, avaliação e acompanhamento do andamento das idéias aprovadas, até sua conclusão.

Os coordenadores são responsáveis pela avaliação das idéias e implementação das aprovadas.

Os diretores e gerentes são responsáveis pela escolha das melhores idéias do ano, premiadas no evento único, bem como do acompanhamento e participação nas etapas normais.

### Educação e treinamento

Estamos propondo um programa de educação na empresa, baseado no Telecurso 2000, para que todos os funcionários tenham condições de concluir o nível médio.

A equipe de desenvolvimento de pessoal ficará responsável pelo planejamento dos treinamentos dos funcionários, com o objetivo de melhorar as sugestões e a participação. O planejamento será anual, baseado na matriz tecnológica.

### Itens de controle

- Acompanhamento da meta de idéias por funcionário
- Horas homem de treinamento para solução de problemas
- Número de idéias por funcionário
- Percentagem de novos produtos
- Recursos gastos com o projeto simplificação

O quadro 21 mostra os resultados obtidos com a implementação da proposta para a administração participativa na matriz, filial 1 e filial 2.

<b>Unidade</b>	<b>Sugestão ano 2000</b>	<b>Sugestão ano 2001</b>	<b>Idéias não executadas ano 2000</b>	<b>Idéias não executadas ano 2001</b>	<b>Idéias não analizadas ano 2000</b>	<b>Idéias não analizadas ano 2001</b>
Matriz	296	1007	85	56	163	2
Filial 1	264	933	90	52	92	5
Filial 2	341	513	113	14	0	0
Total	901	2453	288	122	255	7

Quadro 21: Resultados obtidos em 2001 com a nova proposta para a administração participativa na empresa comparado com o ano anterior (2000)

O número de idéias de um ano para o outro aumentou em 272% com o mesmo número de funcionários.

Com o novo procedimento adotado, as idéias sugeridas são rapidamente analisadas pelos coordenadores. Este ponto era um dos itens importantes pela baixa participação dos funcionários com sugestões.

O número de idéias a serem executadas também reduziu. Este item ainda pode ser trabalhado para ocorrer uma maior redução.

O procedimento da administração participativa foi alterado no primeiro semestre de 2001 e o número de idéias foi de 2,78 por funcionário no ano. Isto significa que no próximo ano o número deve chegar próximo a 4,0 idéias por funcionário. Este número é o que a equipe planejou para o ano de 2002 com a nova gestão da administração participativa.

Com esta participação a empresa conta com o importante apoio dos funcionários na geração de idéias, as quais poderão se transformar em produtos inovadores para a empresa.

#### **4.4 Pedido de registro de patente**

Apresentamos uma proposta de como a empresa poderá proceder para patentear os novos produtos e processos, a fim de proteger as invenções.

A criatividade é fundamental para que ocorra o desenvolvimento de novos produtos, principalmente novas idéias, que, através das ações, produzem resultados. Porém, não é suficiente, em muitos casos, não é o componente mais importante.

O desenvolvimento do novo produto pode ser entendido como a criação de algo totalmente novo ou um novo modo de fazê-lo, ou ainda, é a introdução de uma invenção ou novidade de caráter tecnológico ou a introdução de produtos e processos que incorporem

novas soluções técnicas. Se esta concepção for original em termos nacionais ou internacionais, ou não tiver sido patenteada, poderá ser objeto de um pedido de patente.

Nem toda invenção se transforma em inovação, pois esta só se efetiva se o mercado aceitá-la. Entre a concepção de uma idéia e sua introdução, podem ocorrer inúmeros problemas, seja porque a idéia não foi bem desenvolvida do ponto de vista técnico, seja porque ela não atende efetivamente a algum aspecto mercadológico. A excelência técnica de uma invenção pode ser uma condição necessária para o sucesso de uma invenção, mas nunca uma condição suficiente.

O grau de novidade para o mercado é um dos vários critérios para classificar as inovações. Algumas inovações trazem novidades absolutas para o mercado, enquanto outras, apenas para uma dada empresa. No primeiro caso, trata-se de inovação pioneira, que introduz soluções novas no sentido que não eram conhecidas ou usadas em termos globais, antes que a empresa inovadora a introduzisse. No segundo, a inovação se refere à introdução de soluções que representam novidades apenas para uma dada empresa, pois elas já são conhecidas ou utilizadas por outras. Este tipo de inovação resulta de um processo de difusão tecnológica, aqui entendido como disseminação de uma inovação tornando-a acessível para outras empresas, através de transferência de tecnologia.

A transferência de tecnologia pode ocorrer por meios comerciais, engenharia reversa, o uso do conhecimento de domínio público e outras práticas não-comerciais que desempenhem um importante papel nos processos de difusão.

#### 4.5 Estratégia de utilização de patentes

As invenções na empresa só podem ser protegidas via patente, dada à possibilidade de imitação por meio da engenharia reversa. Das estratégias apresentadas por Freeman e Soate (1997), a patente desempenha papel importante apenas para a estratégia ofensiva e defensiva, porém com objetivos diferentes. Enquanto que para a primeira, a patente objetiva proteger a liderança e manter uma posição de monopólio, para o inovador defensivo ela funciona como uma espécie de balcão de negociação para enfraquecer tal posição. Este último busca a patente para não ser excluído de uma nova área tecnológica e a considera como uma espécie de mal necessário, enquanto o inovador ofensivo a considera como a principal fonte de licenciamento, bem como para proteger o nível de preço necessário para recuperar os custos das atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Na realidade, deve-se falar em estratégia de propriedade intelectual. A patente é apenas uma das espécies de propriedade intelectual, sendo que uma política ativa de inovação acaba gerando a necessidade de criar outras espécies, tais como modelo de utilidade, desenho industrial, marca gestões industriais e outros.

Segundo Rabino e Enayati (1995) as corporações norte-americanas têm perdido bilhões de dólares anualmente devido à proteção inadequada da propriedade intelectual. Ambos definem duas formas específicas para usá-las de modo estratégico, que são:

- Uso defensivo para criar barreiras à entrada de novos competidores
- Uso defensivo para derrubar barreiras ao mercado mundial

Evidentemente, uma estratégia ofensiva pressupõe, neste tema particular, que a empresa seja capaz de se defender nos seus mercados atuais, de modo que as ações concernentes à primeira estratégia devem ser acrescentadas às da segunda. No conceito do trabalho, proposto para a empresa, está adotando uma estratégia ofensiva, pois na busca de

uma liderança tecnológica ela precisa se proteger contra as imitações, para poder conquistar novos mercados para suas inovações.

Segundo Pickering e Mathews (2000), patentear ou não patentear é a decisão estratégica mais importante em relação a um dado conhecimento gerado na empresa. Essa decisão requer consultas a diferentes profissionais da empresa, pesquisadores, dirigentes comerciais, advogados, etc. Decidindo-se pelo patenteamento, é necessário responder às seguintes questões: quando entrar com o pedido de patente, o que revelar no pedido de patente e em que países depositarem o pedido de patente. A primeira questão se refere ao fato de que depositar o pedido de patente muito cedo, ou muito tarde, pode trazer conseqüências sérias para a empresa. Refere-se, ainda, ao fato de que em alguns países o direito de propriedade da invenção é conferido ao primeiro inventor, enquanto em outros, ao primeiro depositante. Algumas empresas utilizam o depósito mais cedo, para poder realizar experiências em caráter comercial, sem perder o requisito da novidade.

A segunda questão se refere ao grau de informação sobre a invenção que será exposta no documento de patente. Esta questão é determinada, em grande parte, pela legislação de patentes, porém há sempre alguma coisa que não convém relatar por razões estratégicas. Quanto mais informações sobre a invenção, maior a proteção conferida à patente. No entanto, quanto mais informações, mais fácil se torna para as empresas seguidoras alcançá-las em algum aspecto crítico subjacente da inovação (PICKERING; MATHEWS, 2000). Fatos como estes sugerem que o pedido de patente deve ser redigido de modo a não revelar facilmente a invenção, para dificultar o seu uso por parte de quem queira furar a patente.

A última questão se refere aos países onde a empresa pretende patentear sua invenção. Bednarek (1994) já havia mostrado que o custo é um dos principais fatores a ser considerado numa estratégia global de patenteamento. O valor da patente depende, em grande parte, do tamanho do mercado. Mas não só, depende também, de quanto o sistema de patente do país em questão é eficiente para fazer valer a proteção legal. Um país com um grande mercado,

mas que não protege adequadamente as patentes que concede, faz com que estas apresentem um valor bastante limitado. Um aspecto importante a ser considerado é o custo do patenteamento em escala internacional. Uma regra importante extraída da experiência de grandes empresas sugere obter proteção nos principais mercados internacionais, cobrindo algo em torno de 70%. Destas considerações pode se concluir que é inviável querer obter uma proteção em todos os mercados, pois alguns, por serem pequenos demais, não compensam os custos de patenteamento e alguns não trazem vantagens por não promoverem uma proteção adequada.

Para a estratégia de patenteamento proposta o ideal é não perder tempo para depositar o pedido, iniciando-o o mais cedo possível, tanto para garantir o direito de propriedade, quanto para pesquisa de anterioridade da invenção e para poder realizar testes em escalas não comerciais para divulgar o produto com clientes especiais, para participar de feiras e premiações, e para obter certificações. Como o desenvolvimento de produto é participativo e ocorre em toda a empresa, a invenção se torna frágil em termos de apropriação indevida. Este motivo reforça a tese de se depositar o pedido de patente o mais rápido possível.

As invenções que ocorrem na empresa se materializam em elementos constitutivos de produtos e máquinas. Para o caso em questão, as informações devem ser exaustivas para evitar problemas com os examinadores dos órgãos nacionais de propriedade industrial. Assim que uma novidade é constatada, o passo seguinte é identificar os mercados de interesse, para estabelecer uma posição proprietária em cada um deles, ao mesmo tempo em que se prepara o pedido de patente de acordo com a legislação do Brasil. Conforme o tipo de invenção, nesta fase é concedido a marcas do produto e os elementos de comunicação para instruir programas de treinamentos e de peças publicitárias para ressaltar as vantagens do produto novo ou modificado. Este é um aspecto importante da estratégia adotada na empresa, pois uma estratégia ofensiva deve ser capaz de treinar e educar os consumidores e o seu próprio pessoal nos primeiros estágios da inovação, conforme mostram Freman e Soate (1997).



## **5 O PRODUTO OBTIDO A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DA ABORDAGEM PROPOSTA**

Após a implementação da abordagem de desenvolvimento de produto e processos na empresa, passou-se à aplicação na criação de um novo produto. O produto desenvolvido foi um balde metálico. Com a aplicação a este caso real tem-se a possibilidade de evidenciar os resultados e as oportunidades que a proposta pode gerar, abrindo assim possibilidades de alcançar novos mercados através de uma estratégia mais adequada de desenvolvimento do produto.

Segue-se a descrição da aplicação do processo de desenvolvimento de produto (tópicos 5.1 a 5.13).

### **5.1 Pesquisa de mercado**

Na busca do atendimento das necessidades e/ou anseios dos clientes e consumidores finais, foi realizada uma pesquisa junto ao mercado consumidor de embalagens. A pesquisa foi realizada pela área comercial com interface com outros departamentos. Foram realizadas visitas preventivas aos clientes, analisado relatórios de reclamações, análise de novos produtos e novos mercados existentes. Através destas pesquisas, encontrou-se:

- Identificação da necessidade de um novo produto
- Dois mercados potenciais (químico e alimentício)
- Existência de demanda para o produto

A grande parte do mercado é composta por clientes do Sudeste e Sul do Brasil, a aplicação se daria no mercado químico, com grandes possibilidades de expansão para o mercado alimentício. Foi dada ênfase para indústrias que consomem embalagens de três peças ou mais.

A empresa possui neste segmento de mercado cerca de noventa clientes para os quais o produto está sendo desenvolvido. Neste contexto, estão incluídas empresas grandes, médias e pequenas, tanto nacionais quanto multinacionais.

## **5.2 Análise das necessidades**

As necessidades dos clientes foram identificadas de forma direta, através do Questionário de Satisfação, Registro das Reclamações, Registro das Devoluções, do “Projeto Simplificação” (o cliente indica sugestões) e informações das equipes dos vários departamentos que visitam os clientes. Foram obtidas as necessidades a seguir:

- boa conservação do produto;
- bom revestimento;
- clareza nas instruções de uso;
- diversidade de cores;
- embalagem segura;
- facilidade de manuseio;
- *layout* atrativo;
- reutilização, embalagem reciclável;
- rigidez do material;
- tampa segura.

### 5.3 Estudos das especificações

Após verificadas as necessidades e características dos clientes, com base nestes dados, foi elaborado o questionário com perguntas fechadas e feitas as análises através do QFD (Desdobramento da Função Qualidade), por uma equipe técnica multifuncional com conhecimento técnico, familiarizada com os produtos e processos, constituída a estrutura da seguinte forma. O comitê diretivo ampliado formado por:

- Diretor superintendente
- Diretor da divisão química
- Diretor da divisão corporativa
- Gerentes de operações de cada unidade
- Gerente de Vendas
- Gerente de Marketing
- Gerente de divisão corporativa
- Gerente litográfico

O comitê diretivo ampliado tem a função de apoiar o projeto em termos financeiros, técnicos e de diretrizes. O comitê tem também a finalidade de promover as informações (através de reuniões e correio eletrônico) e a cultura da empresa.

O comitê executivo Sul é formado por:

- Gerente de Operações
- Coordenador de Desenvolvimento
- Técnico de nível médio
- Estagiário do centro tecnológico

O comitê executivo tem a responsabilidade do projeto e a autoridade para executá-lo.

A equipe multifuncional foi formada por:

- Coordenador de Desenvolvimento
- Engenheiro de produção
- Coordenador de preventiva
- Assistente técnico
- Vendedor
- Coordenador de qualidade
- Coordenador de produção
- Coordenador de expedição

Todas as equipes receberam treinamentos nas técnicas de desenvolvimento de produtos e processos proposto para a empresa (metodologia de desenvolvimento, engenharia simultânea, administração participativa e desdobramento da função qualidade).

A equipe multifuncional elaborou o questionário aberto, aplicou o questionário fechado e realizou análises através das matrizes, obtendo os seguintes resultados:

- 1º Avaliação das matrizes:

No desdobramento da matriz da qualidade (matriz geral) consideramos apenas os itens primários e secundários da árvore de qualidade (Anexo I), ignorando, no caso, o terciário. Definiu-se atuar principalmente sobre os três itens de maior importância em cada matriz, por julgarmos dispor de recursos para planejar e implementar as ações dos itens mais relevantes.

- 2º Avaliação da matriz da qualidade

Na análise desta matriz constatamos que o cliente e a empresa valorizam a segurança do fechamento, o manuseio e a boa conservação do produto (Anexo II). Fatos expostos no

pareto da Priorização dos itens de Qualidade Demandada. Avaliando o pareto de Características da Qualidade constatamos como prioritárias a espessura de camada seca, a pressão interna e a resistência à queda.

- 3º Avaliação da matriz das partes do produto

Segundo o pareto de priorização das Partes (Anexo III), devemos concentrar os esforços no Corpo, Tampa e Anel da lata.

- 4º Avaliação da matriz das características de qualidade das partes

Este pareto (Anexo IV) demonstra uma equivalência de graus de importância entre os itens: altura do corpo, largura do corpo, esquadro e solda do corpo. Os quais são intimamente correlacionados na montagem da lata.

- 5º Avaliação da matriz do processo

O pareto (Anexo V) demonstra, prioritariamente, o processo de desenvolvimento de produtos, seguido da soldagem e estampagem da tampa e ainda a estampagem do anel. Consideramos importante citar que os itens estão intimamente relacionados no processo que define a segurança da embalagem como um todo.

- 6º Avaliação matriz dos parâmetros dos processos

Este pareto (Anexo VI) demonstra relação direta com a Matriz de Processo, colocando como itens prioritários os parâmetros de tempo de desenvolvimento, espessura do fio de solda, dimensões da ferramenta de solda, dimensões da matriz da tampa e do anel.

- 7º Avaliação da matriz de recursos humanos

Pelo pareto (Anexo VII) constatamos que deveremos enfatizar os recursos nos operadores, inspetores de qualidade e mecânicos.

- 8º Avaliação da matriz de recursos de infra-estrutura

Pelo pareto (Anexo VIII) devemos priorizar os equipamentos de estampagem (prensas), laboratório e máquina de provas.

- 9º Avaliação da matriz de custos

Constatamos pelo pareto (Anexo IX) e pela análise de todas as matrizes que os nossos investimentos estão sendo priorizados no Desenvolvimento de Produtos, Secagem e Impressão. Baseado na análise da Matriz da Qualidade, deveríamos priorizar os nossos investimentos nas áreas de Impressão (para uma maior proteção interna e externa da embalagem), Estamparia (onde são realizadas operações de estampagem de tampa e anel) e também nesta área poderemos implementar as melhorias de manuseio e segurança da tampa e anel, implementando o desenvolvimento proposto.

#### **5.4 Síntese de soluções**

Sintetizando as diversas alternativas de soluções para o desenvolvimento, e selecionando as melhores para o caso, procuraram-se soluções que satisfizessem as exigências, tais como execuções conhecidas (experiências vividas pela empresa), evolução histórica (aperfeiçoamento da eficiência tecnológica dos equipamentos), normas e procedimentos padrões (normas técnicas existentes para o processo) e pesquisa junto ao instituto nacional de marcas e patentes. Com os estudos de soluções chegou-se a uma definição do que existia no mercado e o que poderíamos fornecer.

### **5.5 Soluções conceituais**

De posse das necessidades dos clientes, a definição do mercado, o histórico das anterioridades e as soluções viáveis, partiu-se para a definição da solução final.

As equipes trabalharam em paralelo até esta etapa, seguindo o modelo de engenharia simultânea proposto para a empresa.

Uma vez definida a solução final, elaboramos um plano de ação e utilizamos a técnica de avaliação e revisão de programas.

O plano de ação contém o cronograma físico e financeiro das tarefas e indica o que, quem, onde, como e quando serão realizadas as tarefas.

A técnica de avaliação e revisão de programas nos ajudou a estimar os tempos, determinar as folgas associadas ao evento, definir os caminhos críticos e nos possibilitou tomar decisões em relação às transferências de recursos.

O plano de ação, e a técnica de avaliação e revisão de programas, ajudaram na realização das tarefas em paralelo, reduzindo o tempo do projeto.

As soluções, o plano de ação e os investimentos estão nos Anexos X a XVIII.

### **5.6 Rearranjo das prioridades e dimensões de todos os conjuntos**

Nesta fase foi avaliado o projeto em termos de retorno de investimento, baseando-se nos fatores de valor que estão relacionados com as características estéticas, ergonômicas, econômicas e técnicas; resultando no cronograma físico-financeiro e no cálculo de retorno do investimento (Anexo XIX). Analisando o produto de forma que lhe agregue valor, utilizando

as premissas básicas de reduzir o número de componentes do produto, utilizar materiais que acarretem menor custo de produção e simplificar os processos de fabricação.

### **5.7 Soluções financeiras, viabilidade econômica**

A equipe de desenvolvimento buscou soluções para viabilizar o projeto através:

- Fundopem-RS (fundo operação empresa do estado do Rio Grande do Sul);
- BNDS – Banco Nacional de Desenvolvimento do Extremo Sul;
- Finame (financiamento de máquinas e equipamentos) para compra dos equipamentos;
- Linhas de incentivo a tecnologia;
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- Incentivos Fiscais para Captação Tecnológica.
- Programa de incentivo a novos produtos junto a CSN;
- Finep;

#### Melhor solução:

A equipe de desenvolvimento definiu as seguintes soluções em termos de viabilidade econômica:

- Solicitar financiamento ao programa FINAME (financiamento de máquinas e equipamentos) na compra dos equipamentos
- Apresentar um projeto junto a CSN para obter o incentivo junto a esta empresa.
- Desenvolver o projeto com recursos próprios (em função dos custos não serem elevados e a taxa de retorno ser alta).

Como a equipe de desenvolvimento aventou a hipótese do novo produto como sendo uma inovação, realizou uma pesquisa junto ao Instituto Nacional de Propriedades Industrial (INPI) para verificar da existência de anterioridade; como não havia, este projeto tornou-se objeto para pedido de patente (Anexo XX).

### **5.8 Dados de desempenho**

Para se conceber o projeto preliminar fez-se o uso de um sistema CAD (Computer Aided Design): MicroStation.

Seu desempenho foi bastante efetivo, tendo requerido, para implementação:

- Especialização do pessoal (realizada em Janeiro de 2001);
- Melhoria do suporte (Hardware) para a execução do projeto e análise do produto;
- Realização da comunicação com as outras unidades, tornando o sistema de informação integrado, através internet.

### **5.9 Análise e testes**

Procedeu-se à construção de um laboratório suficientemente equipado, de maneira a garantir boas condições para realizar ensaios de pressão e análises dimensionais e equipamentos diversos para fabricação de protótipos.

Os testes realizados no produto foram de:

- Resistência mecânica interna

- Estanqueidade
- Resistência ao empilhamento
- Resistência mecânica resultante de tombamentos.

#### Teste de laboratório:

Para certificação do projeto na categoria de embalagens para produtos perigosos, há necessidade de realização de testes através de equipamentos mais sofisticados e que não são utilizados pela empresa, utilizando-se laboratórios de terceiros para análise de homologação (priorizando os que estejam credenciados por órgãos reconhecidos).

### **5.10 Organização dos subconjuntos de trabalho**

Estudo Técnico: Definem-se os desenhos e alterações de maquinário para a fabricação. No estudo de *layout* do produto avaliam-se os resultados obtidos nos estudos no setor de litografia, onde é realizada a impressão dos rótulos.

Nos estudo de Produção, avaliaram-se os resultados obtidos no processo para produção do balde, incluindo a expedição e transporte do produto até os clientes.

A ferramenta de apoio para detalhamento dos conjuntos e subconjuntos foi o sistema CAD 3 D (utilizado como padrão na empresa).

Nesta etapa determina-se:

- Tolerâncias e parâmetros nominais
- Itens de controle do processo
- Cartas de produção
- Instruções do processo.
- Relatórios de análise e controle do processo.

- Busca de informações e sugestões pelos envolvidos com o processo.

#### Entrada de manufatura

Baseado nas especificações, nos itens de controle, nos procedimentos e instruções de trabalho constatou-se a possibilidade de produção do novo balde.

### **5.11 Avaliação do projeto**

Nesta fase, o projeto foi avaliado a partir da pesquisa de mercado até a colocação do produto em uso.

#### Execução do lote-piloto:

Através dos protótipos e lote-piloto, foi verificada a viabilidade de produção, o cumprimento das especificações técnicas, e o atendimento da qualidade demandada pelo cliente. Neste ponto, a comunicação com o cliente foi indispensável. Os protótipos e lotes-pilotos foram realizados pela equipe multifuncional, formada pelos setores de produção, litografia, estamperia, linhas de Montagem, departamento comercial e controle de qualidade.

#### Acompanhamento e análise dos resultados

A análise dos lotes-pilotos foi acompanhada pela equipe de desenvolvimento e equipe multifuncional. O projeto foi analisado através do acompanhamento do produto desde a expedição, colocação em uso pelo cliente, e a utilização pelo consumidor final.

#### Revisão do projeto, efetivação:

Uma vez de posse dos resultados, efetivou-se o projeto na produção, definindo-se as responsabilidades individuais para estimar estratégias de qualidade, confiabilidade, higiene e segurança, redução de custos e estratégias comerciais.

### **5.12 Planejamento da produção e marketing**

Após descritos os procedimentos, desde o recebimento até a colocação do produto em uso, foi feita a sua inclusão nos manuais de especificações, manuais de produtos e de tabelas de preços e também definido o lay-out e treinamento dos operadores para produção.

No planejamento definimos que no setor de estamperia será fabricada a tampa nova. A tampa nova reduziu o número de operações, comparada com a antiga.

A fabricação do balde ocorre na mesma linha que produz o balde convencional, somente foram instalados equipamentos, para realizar a operação de trava mecânica ao balde.

No planejamento de produção definimos os materiais a serem utilizados na fabricação. Os fornecedores foram qualificados pela área de qualidade e os produtos são controlados através do índice de conformidade do fornecedor. Na avaliação de produção utiliza cartas de controle por atributo e variável. O balde é fabricado com qualidade assegurada através do auto controle e inspeções realizado pela área de qualidade.

No planejamento de marketing foi definido um nome para o produto com a finalidade de divulgação. Na estratégia de marketing contemplou acordos de fornecimento e estratégias de um produto substituto (balde plástico pelo balde de aço).

A área de marketing elaborou um plano de divulgação e inclusão do balde no prêmio brasileiro de embalagens (Anexo XI).

### 5.13 Desempenho do projeto

Nesta etapa monitora-se o produto para verificação do desempenho técnico e comercial. No aspecto técnico, com o auxílio dos relatórios de visita preventiva aos clientes, viabilizou-se melhorias no sistema de vedação do balde em função de alguns clientes reutilizam os baldes (não havia sido prevista reutilização no projeto original).

A área técnica definiu um plano de acompanhamento do produto no cliente, ponto de venda e no consumidor final. O acompanhamento gera relatórios que servem para análise crítica por parte da equipe multifuncional responsável pelo projeto.

Além do acompanhamento do produto também foi definido o suporte técnico aos clientes visando melhorias no processo de enchimento do balde.

No monitoramento comercial, utilizam-se visitas aos clientes (aplicado relatórios para medir a satisfação) para verificar o desempenho comercial do produto. Para medir a reação do mercado foi elaborado um indicador estatístico, que mede se o mercado está crescendo, parado ou decrescendo.

O acompanhamento das vendas é realizado mensalmente pelo comitê diretivo ampliado que estabelece estratégias comerciais para incrementar as vendas.

#### Resultados obtidos com o balde de abertura total e trava mecânica

O balde desenvolvido pela empresa não é um aperfeiçoamento, mas uma ruptura, que introduz uma solução completamente diferente do tradicional, isto é, fechamento por travamento mecânico com vedação. O novo balde provavelmente irá substituir o balde tradicional no futuro. O produto é mais resistente à queda e à pressão interna, é mais fácil de fechar, é mais seguro (não tem partes cortantes, que possam causar acidentes), é mais fácil de

ser produzido e possui maior resistência à corrosão na tampa. Os resultados obtidos pela empresa com o novo produto foram os seguintes:

- Apoio dos clientes pela iniciativa de atender suas necessidades, criando relacionamento de longo prazo.
- Parceria desenvolvida com o braço brasileiro de uma multinacional (irá substituir todas as embalagens atuais pelo novo balde).
- Produto patenteado (o produto já nasceu protegido).
- Projeta-se um crescimento de 15% na produção de baldes para o ano de 2004 em função do produto inovador.
- O Balde está sendo homologado para produtos perigosos (o balde antigo não oferecia condições de homologação devido à resistência do fechamento).
- Obtenção de novos clientes de outro segmento (segmento de gorduras vegetais e animais).
- Obteve o Prêmio brasileiro de embalagens com o “balde plus”. Conforme certificado do anexo XXI.
- Sob o aspecto organizacional a sistemática proposta integrou as diversas áreas da empresa e as unidades que fazem parte da companhia.
- Com a nova sistemática de desenvolvimento de produto a organização adquiriu cultura voltada a inovação, qual passou a fazer parte da política de qualidade da empresa.

## **6 CONCLUSÃO**

### **6.1 Considerações finais**

O estudo realizado propôs uma nova sistemática para o desenvolvimento de produtos numa empresa de embalagens metálicas, o qual pensa-se possa vir a ser de suma importância estratégica na garantia da sobrevivência e prosperidade da mesma.

Deve-se ressaltar que os conceitos utilizados neste estudo permitiram um crescimento profissional de todas as pessoas envolvidas, através do uso de métodos e técnicas até hoje desconhecidas por eles, além de reforçar a filosofia de administração participativa já empregada pela empresa, mediante a atuação das equipes multifuncionais. Além disso, possibilita uma maior integração entre a empresa e seus fornecedores e clientes.

A sistemática implantada fornece diretrizes para os envolvidos, no sentido de descobrir como trabalhar em equipe, envolver as diferentes áreas da organização e sensibilizar a alta administração da importância do desenvolvimento de produto.

O sucesso do trabalho aplicado baseia-se na efetiva difusão das informações aos participantes do processo de desenvolvimento de produto (difusão do conhecimento obtido).

Na aplicação do trabalho na empresa, ficou evidente que devemos estar atentos à importância de se administrar os talentos sensibilizados para a questão do desenvolvimento de produtos, os quais, a médio prazo, serão os responsáveis por viabilizar esta área dentro da organização.

O método para desenvolvimento de produtos implementado na empresa apresentou-se como um sistema dinâmico formado por componentes internos (comitê diretivo, gerência e operações) e externos (fornecedores, clientes, agências governamentais de fomento e instituições científicas e tecnológicas).

O desenvolvimento tecnológico, embora se concretize na forma de produtos e processos, não se resume aos seus aspectos técnicos, como informações científicas e tecnológicas, ou aos ativos de ordem econômica, como máquinas e equipamentos. Ele acontece dentro de um contexto metodológico organizacional, envolvendo objetivos múltiplos, estruturais, relacionamentos, valores e experiências vividas, que condicionam os esforços empreendidos para criar novos produtos. Os resultados obtidos com a implementação da sistemática para desenvolvimento de produto reforçam que um ambiente de relações assentadas em respeito, confiança e disciplina constituem elemento importante para a realização de novos produtos.

Cada etapa proposta deve ser analisada de uma forma mais ampla para desencadear correções que se fazem necessárias no processo, a fim de maximizar os resultados no desenvolvimento dos produtos. A sistemática proposta visou, também, eliminar alguns problemas, encontrados no procedimento de desenvolvimento de produto anteriormente utilizado, como:

- Falta de participação do cliente no desenvolvimento do produto;
- Demora no desenvolvimento de produtos;
- Falta de programas de educação e treinamento dos funcionários;
- Falta de integração entre os diversos departamentos de empresa.

O estudo em questão aqui apresentado pautou-se por almejar o crescimento e a prosperidade da empresa, com foco principal no desenvolvimento de produtos centrados nos clientes. Com esta visão, foram (e continuarão a ser) obtidos inúmeros subsídios que nos possibilitarão adquirir informações que levem a empresa a tomar decisões corretas no processo decisório envolvendo o desenvolvimento de produtos.

A implementação deste trabalho vem obtendo significativo sucesso, principalmente, na integração das áreas e pessoas, na redução de tempo para desenvolver novos produtos e, inclusive, no depósito de patentes, possibilitando à empresa fugir do domínio dos

fornecedores de bens de capital, como é característico do setor em que atua. Na estratégia de patenteamento, foram definidas como premissas:

- Depósito do pedido o mais cedo possível;
- Proteção da invenção de forma ofensiva;
- Proteção de patente em mercado internacional;
- Treinamento e educação de funcionários e consumidores com respeito ao novo produto.

O produto desenvolvido para avaliação da proposta deste trabalho passou pelo processo de acompanhamento das fases de depósito da patente, exame final, publicação do pedido e requisição do exame, tendo levado quatro anos até a concessão do pedido de invenção.

A administração participativa aplicada através de procedimento formal, com recursos financeiros para treinamento e investimento na implementação das sugestões dos funcionários, criou um ambiente propício para o desenvolvimento de produtos na empresa. A finalidade principal da administração participativa, conforme utilizada nesta proposta, é estimular a criatividade dos funcionários através de um ambiente inovador. A idéia de um novo produto não necessariamente deve partir dos funcionários (já que muitas vezes é sugerida pelos clientes), mas o importante é que o ambiente criado pela administração participativa viabilize efetivar as idéias de produtos e processos da forma mais eficiente para a empresa.

O apoio dos acionistas para aplicação da sistemática de desenvolvimento foi conseguido com facilidade, especialmente, por ser uma empresa familiar de primeira geração, e o principal executivo ser acionista minoritário. Muito importante está sendo a participação dos clientes, como fonte de informações das necessidades e anseios seus e dos consumidores.

A empresa sempre procurou manter a relação de longo prazo com os clientes e, nos casos de desenvolvimentos de novos produtos, a aplicação do QFD serviu para facilitar esta relação, como foi o caso do desenvolvimento do produto “balde plus”, fruto deste trabalho. O QDF, como é sabido, é utilizado na captura das interações do cliente.

A empresa também está desenvolvendo parcerias com fornecedores de máquinas e equipamentos, visto que, por desenvolver produtos totalmente diferentes do tradicional, passa a não mais poder depender do conhecimento tecnológico desenvolvido por fornecedores de bens de capital.

Fica evidente a idéia de que a gestão de desenvolvimento apoiada na administração participativa, nos princípios do DIPP e do ES, com utilização de técnicas de apoio como o QFD, foi fundamental para a introdução desta nova forma de organização de processos na empresa analisada. A sistemática de desenvolvimento sugerida cria mecanismos de elevada integração horizontal, com participação de pessoal de diferentes níveis, formação e experiência, além de articulação externa com grandes empresas e instituições de apoio.

Outro fato que chama a atenção ao se estudar o desenvolvimento de produtos e processos nas pequenas e médias empresas é que há uma tendência a considerar que a gestão administrativa deva ser realizada por meio de um esforço participativo, envolvendo decisões nos diversos escalões da empresa, em vez de se utilizar estruturas centralizadas.

Com esta filosofia, acreditamos, e possuímos evidências, a partir do trabalho realizado, de que a empresa está superando as limitações de um setor envelhecido e dependente de fornecedores de tecnologia. A empresa não está apenas produzindo latas de aço, mas também tecnologia de produto e de processo de modo rotineiro, com receitas provenientes das suas invenções. É possível supor que uma bem-sucedida apropriação dos ativos tecnológicos, com o licenciamento ou a venda de patentes, venha a transformar em global o atual mercado da empresa.

## 6.2 Proposta de trabalhos complementares

A seguir são apresentadas três propostas para trabalhos complementares, derivadas da avaliação final do trabalho realizado.

A primeira proposta refere-se ao planejamento do sistema de medição do desempenho global. Acredita-se que o emprego desta abordagem seja de grande relevância devido à crescente necessidade de medir o desempenho de processos, em todos os tipos de organização. Fatores como um maior distanciamento e um maior grau de exigência dos acionistas e dos investidores aumenta a necessidade de se ter um processo de medição objetivo, sistemático e transparente.

A necessidade de incremento na velocidade do processo de tomada de decisões para desenvolvimento de produtos é um outro fator importante a considerar.

A segunda proposta refere-se à introdução de uma metodologia para pesquisa no banco de dados do Instituto Nacional de Patentes Industriais. Esta abordagem deveria servir de base para o desenvolvimento de novos produtos.

A quarta proposta refere-se à aplicação de uma abordagem específica para solução de problemas técnicos no campo da análise de tensões no projeto de desenvolvimento de embalagens metálicas. O objetivo seria o de realizar simulações com a finalidade de reduzir custos no desenvolvimento de novos produtos.

**REFERÊNCIAS**

AKAO, Y. **Quality function deployment: integrating customer requirements into product design**. Cambridge: Productivity Press, 1990.

BEDNAREK, M. D. Global patent strategy. **Managing Intellectual Property**, 1994.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, vol. 2, Oxford Univ. Press, 1993.

BÖHMERWALD, P. **Gerenciando o sistema de sugestões**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.

CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total: no estilo japonês**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1992.

CHANLAT, J. F. A caminho de uma nova ética das relações nas organizações. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, jul./ago. 1992.

CHENG, L. C. et. al. **Q.F.D: planejamento da qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

CUNHA, G.D.; BUSS, C.O.; DANILEVICZ, A.M.F.; ECHEVEST, M.E.; KUYVEN, P.S. (2003) **A Reference Model to Support Introducing Product Lifecycle Management**. Anais da 10th ISPE International Conference on Concurrent Engineering: Research and Applications. V.I. Ilha da Madeira, Portugal.

CUNHA, G. D. **Fundamentos do desenvolvimento de produtos: apostila de aula**. Porto Alegre: PPGEP/UFRGS, 1999.

DATAMARK. **Brazil pack'99 – update**: a indústria brasileira de embalagens. São Paulo: Datamark, out. 2000.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FREMAN C.; SOATE, L. **The economics of industrial innovation**. London: Wellington House, 1997.

GALICIA, A. Y. G. **Lineamentos para uma nueva estratégia de la actividad tecnológica interna de la pequeña y mediana industria de la region Zuliana**. Universidad del Zulia, Facultad Experimental de Ciencias, 1992.

GARCIA, E. R. **Estrategia tecnológica de desarrollo en microeletronica**: una oportunidad de mercado para países de menor grado de desarrollo relativo. Universidad del Zulia, Facultad Experimental de Ciencias, 1991.

GASNIER, D. G. **Guia prático para gerenciamento de projetos**: manual de sobrevivência para os profissionais de projetos. São Paulo: IMAM, 2000.

HARTLEY, J. R. **Engenharia simultânea**: um método para reduzir prazos, melhorar a qualidade e reduzir custos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HINE, T. **The total package**: the secret history and hidden meanings of boxes, bottles, cans and others persuasive containers. New York: Little Brown, 1997.

H S M Management. São Paulo, jan./fev. 1998.

IMAI, M. K. **The key to Japan's competitive success**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1986.

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo: PROMOCET, 1984.

MACHLINE, C.; ALVARES, A. C. T. **O caso Latabrás**: um caso de estratégia industrial. São Paulo: EAESP/FGV, 1999.

MATTAR, F. N. **Gerência de produtos**: como tornar seu produto um sucesso. São Paulo: Atlas, 1999.

MAXIMILIANO, A. C. A. **Administração de projetos**: como transformar idéias em resultados. São Paulo: Atlas, 1997.

NAVEIRO, R. M.; O'GRADY, P. A concurrent engineering approach for design assistance of casting parts, apresentado na internacional conference on engineering design ICED. Praga, 1995.

OLIVEIRA J. B. A. **Tornando a sua empresa inteligente**. Rio de Janeiro: SENAI/DN/DT, 1995.

OHMAE, K. **O estrategista em ação**: a arte japonesa de negociar. São Paulo: Pioneira, 1985.

PAVITT, K. Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, North Holland, v. 13, 1984.

PAVON, M. C.; CUECAS, J. M. **Determinacion de las brechas tecnológicas de mercado y de la consevacion y procesamiento de productos marinos del estado de Yucatan**. Yucatan: Universidad Autonoma de Yucatan, 1994.

PICKERING J. F.; MATHEWS D. Managing patents for competitive advantage. **Journal of General Management**, july 2000.

PORTER, M. E **Estratégia competitiva**: técnica para análise de indústrias e da concorrência. 7. ed. Rio de Janeiro: Campos, 1996.

PORTER, M. E. **Competição**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

RABINO, S.; ENAYATI, E. **Intellectual property**: the double-edged sword. New York: Long Range Planning, 1995.

ROVAYO, V. C. **Gestion tecnológica para la productividad empresarial**: un estudio de caso desarrollado en una empresa lactea ubicada en la region Zuliana. Universidad del Zulia, Facultad Experimental de Ciencias, 1992.

RIBEIRO, J. L. D.; DANILEVICZ, A. M. F; ECHEVEST, M.E.S. **QFD**: desdobramento da função qualidade: apostila de aula. Porto Alegre: PPGEP/UFRGS, 1999.

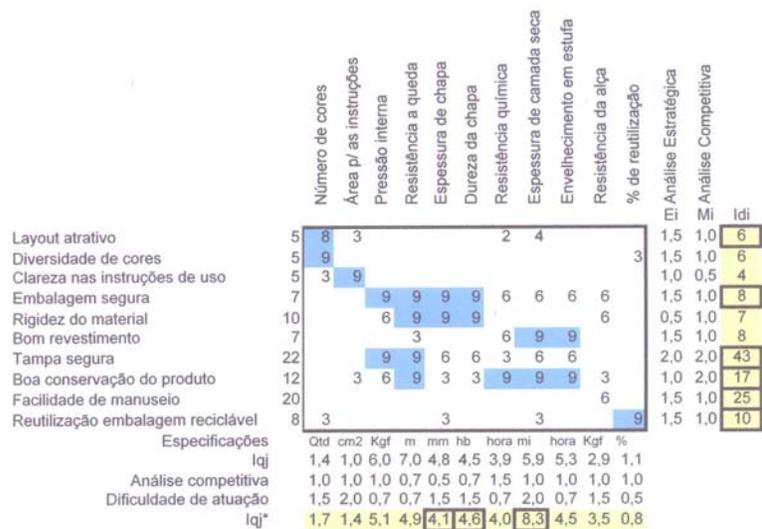
SLYWOTZKY, A J.; MORRISON, D. J. **A estratégia focada no lucro**: desvendando o segredo da lucratividade. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

STORCH, S. Discussão da participação dos trabalhadores nas empresas. In: FLEURY, M. T. L.; FISCHER, R.M. *Processo e Relações de Trabalho no Brasil*. São Paulo: Atlas, 1985.

VIVAS, F. J. A.; VIVAS, J. R. A. **Crecimiento de la pequeña y mediana empresa con innovación tecnológica**: Universidad Autónoma de Yucatan, Facultad de Ingeniería Química, Especialización en Gestión de Tecnología, 1993.

**ANEXOS**

ANEXO I - ÁRVORE DA QUALIDADE



ANEXO II - MATRIZ DA QUALIDADE

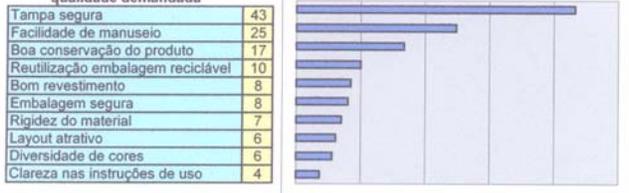
Matriz da Qualidade

	Número de cores	Área p/ as instruções	Pressão interna	Resistência a queda	Espessura de chapa	Dureza da chapa	Resistência química	Espessura de camada seca	Envelhecimento em estufa	Resistência da alça	% de reutilização	
Layout atrativo	8	3										1,5
Diversidade de cores	9							2	4			1,0
Clareza nas instruções de uso	3	9										1,5
Embalagem segura			9	9	9	9				6	6	1,0
Rigidez do material			6	9	9	9				6	6	1,5
Bom revestimento				3				6	9	9		0,5
Tampa segura				9	9	6	6	3	6	6		1,5
Boa conservação do produto		3	6	9	3	3	3	9	9	9	3	2,0
Facilidade de manuseio											6	1,0
Reutilização embalagem reciclável		3			3			3			9	1,5

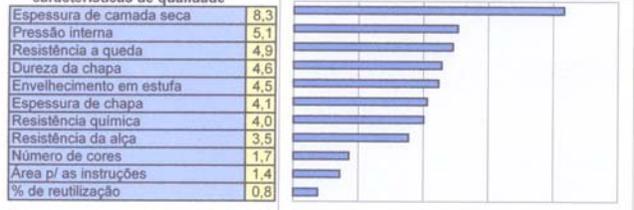
	Análise Estratégica	Análise Competitiva	Idi
	1,5	1,0	6
	1,5	1,0	6
	1,0	0,5	4
	1,5	1,0	8
	0,5	1,0	7
	1,5	1,0	8
	2,0	2,0	43
	1,0	2,0	17
	1,5	1,0	25
	1,5	1,0	10

Especificações	7 cores	mm²	3,5 kg/cm²	1,5 m	0,25 mm +/- 8,5%	40 a 60 hb	60 fricções com MEK	3 - 5 microns	5,3 pH 9 - 11; 2 h; 80°C	3 suportar >=20 kg	50%
Iqj	1,4	1,0	6,0	7,0	4,8	4,5	3,9	5,9	5,3	2,9	1,1
Análise competitiva	1,0	1,0	1,0	0,7	0,5	0,7	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Dificuldade de atuação	1,5	2,0	0,7	0,7	1,5	1,5	0,7	2,0	0,7	1,5	0,5
Iqj*	1,7	1,4	5,1	4,9	4,1	4,6	4,0	8,3	4,5	3,5	0,8

Priorização dos itens de qualidade demandada



Priorização das características de qualidade



## ANEXO III - MATRIZ DAS PARTES DO PRODUTO

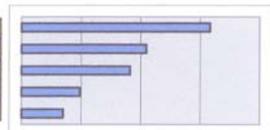
Matriz das  
Partes dos  
Produtos

Tampa
Corpo
Anel
Fundo
Alça

	Número de cores	Área p/ as instruções	Pressão interna	Resistência a queda	Espessura de chapa	Dureza da chapa	Resistência química	Espessura de camada seca	Envelhecimento em estufa	Resistência da alça	% de reutilização	Ipi	Fi	Ti	Ipi*
Tampa		9	6				6	3	6			15,1	2,0	0,5	15,1
Corpo		6	6				6	3	6	4		16,5	1,0	1,0	17
Anel		6	3				3	3	6			10,9	2,0	0,5	10,9
Fundo		6	4				3	3	6			11,4	1,0	0,7	9,5
Alça			2							9		4,17	1,0	1,0	4,2

## Priorização das partes

Corpo	17
Tampa	15,1
Anel	10,9
Fundo	9,5
Alça	4,2



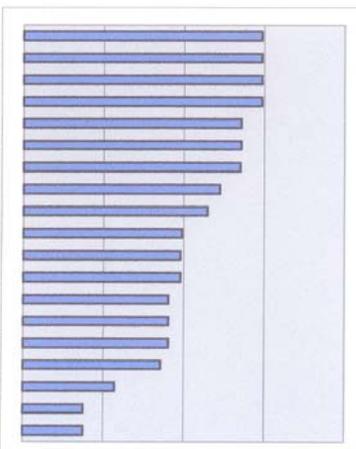
**ANEXO IV - MATRIZ DAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DAS PARTES**

**Matriz das Características de Qualidade das Partes**

	Diâmetro da tampa	Espessura da tampa	Altura da tampa	Espessura do cordão	Espessura do gargalo	Altura do corpo	Largura do corpo	Espessura do corpo	Esquadro	Agrafagem	Diâmetro do anel	Altura do anel	Profundidade dos gomos	Espessura do fundo	Altura do fundo	Diâmetro do fundo	Altura da aba	Comprimento da alça	Diâmetro da alça	
Tampa	9	6	6	6	9															
Corpo						9	9	6	9	9		3			3					
Anel											9	6	9					6		
Fundo														6	9	9		6		
Alça																		9	9	
	136	91	91	91	136	149	149	99	149	149	98	115	98	57	135	86	123	38	38	

**Priorização das características**

Altura do corpo	149
Largura do corpo	149
Esquadro	149
Agrafagem	149
Diâmetro da tampa	136
Espessura do gargalo	136
Altura do fundo	135
Altura da aba	123
Altura do anel	115
Espessura do corpo	99
Diâmetro do anel	98
Profundidade dos gomos	98
Espessura da tampa	91
Altura da tampa	91
Espessura do cordão	91
Diâmetro do fundo	86
Espessura do fundo	57
Comprimento da alça	38
Diâmetro da alça	38



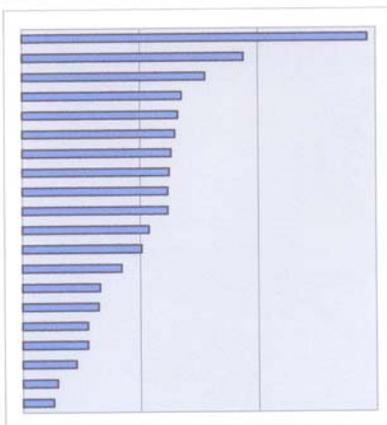
ANEXO V - MATRIZ DO PROCESSO

Matriz do Processo

Desenvolvimento de produtos
Recebimento de MP
Fotolito
Impressão
Envernizamento
Secagem
Estamp. de fundo
Estamp. do anel
Estamp. da tampa
Estamp. das orelhas
Corte na estamparia
Corte na Linha Montag.
Calandragem
Agrafagem
Pestanheira
Recravadeira do fundo
Recravadeira do anel
Solda de orelha
Aplicadores de alça
Teste de produto final

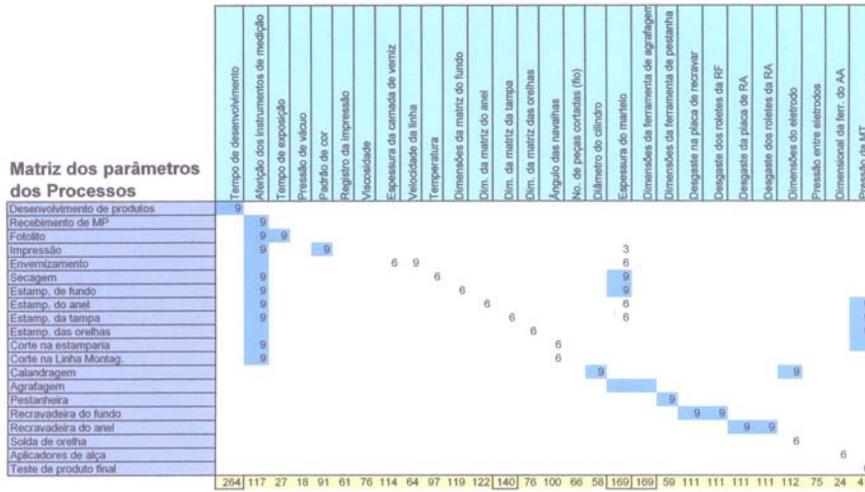
	Número de cores	Área p/ as instruções	Pressão interna	Resistência a queda	Espessura de chapa	Dureza da chapa	Resistência química	Espessura de camada asseca	Envelhecimento em estufa	Resistência da alça	% de reutilização	Ipi	Fi	Ti	Ipi*
Desenvolvimento de produtos	6	6	9	9	9	9	9	6	6	9	9	33,8	1,5	0,5	29
Recebimento de MP												13,0	1,0	1	13
Fotolito	9	6										2,4	1,0	1,5	3
Impressão	9	3					6	6	6			12,1	0,7	1	10
Envernizamento							9	6	9			12,6	1,0	1	13
Secagem		3					9	6	3			10,5	0,7	1,5	11
Estamp. de fundo			6	5	6	6		3				13,2	1,0	1	13
Estamp. do anel			6	5	6	6		3				13,2	1,5	0,7	14
Estamp. da tampa			6	9	6	6		3				15,2	1,5	0,7	16
Estamp. das orelhas					6	6				9		8,4	1,0	1	8
Corte na estamparia					9	4						5,53	1,0	1	6
Corte na Linha Montag.					9	4						5,53	1,0	1	6
Calandragem					9	6						6,44	1	1	6
Agrafagem			6	6	9	9		6				18,8	1	1	19
Pestanheira					6	9						6,58	1	1	7
Recravadeira do fundo			6	3	9	9						12,3	1	1	12
Recravadeira do anel			6	3	9	9						12,3	1	1	12
Solda de orelha	9				6	6		3		9		12,4	1	1	12
Aplicadores de alça										6		2,62	1	1	3
Teste de produto final		6							3	3		5,44	1	0,7	5

Desenvolvimento de produtos	29
Agrafagem	19
Estamp. da tampa	16
Estamp. do anel	14
Estamp. de fundo	13
Recebimento de MP	13
Envernizamento	13
Solda de orelha	12
Recravadeira do fundo	12
Recravadeira do anel	12
Secagem	11
Impressão	10
Estamp. das orelhas	8
Pestanheira	7
Calandragem	6
Corte na estamparia	6
Corte na Linha Montag.	6
Teste de produto final	5
Fotolito	3
Aplicadores de alça	3

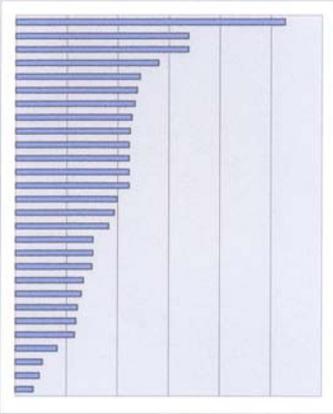


**ANEXO VI - MATRIZ DOS PARÂMETROS DOS PROCESSOS**

**Matriz dos parâmetros dos Processos**



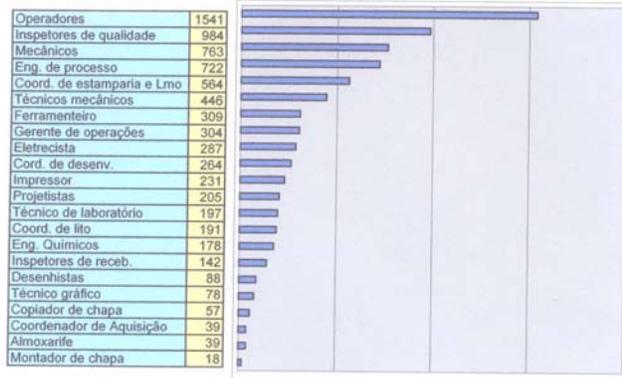
Tempo de desenvolvimento	264
Espessura do martelo	169
Dimensões da ferramenta de agrafagem	169
Dim. da matriz da tampa	140
Dim. da matriz do anel	122
Dimensões da matriz do fundo	119
Aferição dos instrumentos de medição	117
Espessura da camada de verniz	114
Dimensões do eletrodo	112
Desgaste na placa de recravar	111
Desgaste dos roletes da RF	111
Desgaste da placa de RA	111
Desgaste dos roletes da RA	111
Ângulo das navalhas	100
Temperatura	97
Padrão de cor	91
Viscosidade	76
Dim. da matriz das orelhas	76
Pressão entre eletrodos	75
No. de peças cortadas (fio)	66
Velocidade da linha	64
Registro da impressão	61
Dimensões da ferramenta de pestanha	59
Diâmetro do cilindro	58
Pressão da MT	41
Tempo de exposição	27
Dimensional da ferr. do AA	24
Pressão do vácuo	18



ANEXO VII - MATRIZ DE RECURSOS HUMANOS

Matriz de Recursos Humanos

	Coord. de desenv.	Projetistas	Desenhistas	Eng. de processo	Coordenador de Aquisição	Almoxarife	Técnico de laboratório	Eng. Químicos	Inspetores de receb.	Gerente de operações	Técnico gráfico	Copiador de chapa	Montador de chapa	Coord. de lito	Impressor	Coord. de estampa e Lmo	Técnicos mecânicos	Mecânicos	Eletricista	Ferramenteiro	Operadores	Inspetores de qualidade	
Desenvolvimento de produtos	9																						
Recebimento de MP		7	3																				
Fotolito							3	3	7	6	9												5
Impressão											3	6	9										
Envernizamento							3	3		3	6	3											3
Secagem							6	3	2														3
Estamp. de fundo																							6
Estamp. do anel																							6
Estamp. da tampa																							6
Estamp. das orelhas																							6
Corte na estampa																							6
Corte na Linha Montag.																							6
Calandragem																							6
Agrafagem																							6
Pestaneira																							6
Recravadeira do fundo																							6
Recravadeira do anel																							6
Solda de orelha																							6
Aplicadores de alça																							6
Teste de produto final																							6
	264	205	88	722	39	39	197	178	142	304	78	57	18	191	231	564	446	763	287	309	1541	984	

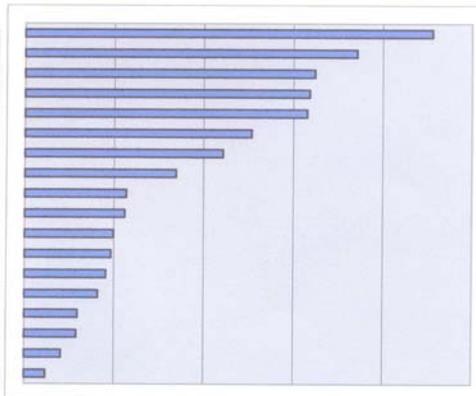


ANEXO VIII - MATRIZ DE RECURSOS DE INFRA-ESTRUTURA

Matriz de Recursos de Infra-estrutura

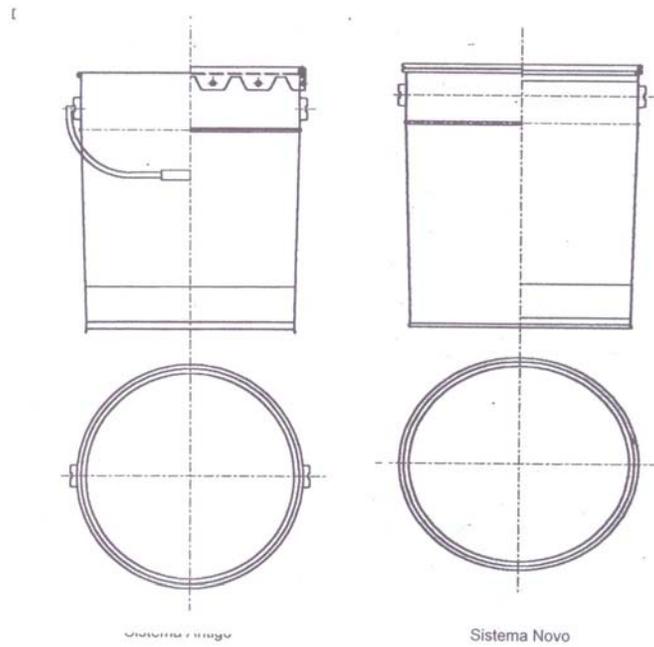
	Computadores	Software	Máquina de prova	Laboratório	Sala de fofolito	Impressora	Envernizadeira	Estufa	Prensas	Tesouras	Cilindro	Bodymaker	Máquina de pestanha	Recravadeiras	Máquina de solda	Máquina de alça	Máquina de teste	Empilhadeiras	
Desenvolvimento de produtos	9	6	6																
Recebimento de MP	4	6		9															3
Fotolito	9,0			6	9														
Impressão	6,0		6		3	9													4
Envernizamento	6,0			3	2		9												4
Secagem	6,0			9		6	9	9											4
Estamp. de fundo						6	9	9	9	9	9	9	9						2
Estamp. do anel						6	9	9	9	9	9	9	9						2
Estamp. da tampa						6	9	9	9	9	9	9	9						2
Estamp. das orelhas						6	9	9	9	9	9	9	9						2
Corte na estamparia										9									4
Corte na Linha Montag.										9									4
Calandragem										9					9	9	9		4
Agrafagem												9							
Pestanhadeira													3						
Recravadeira do fundo										9					6				
Recravadeira do anel										9					6				
Solda de orelha																3			
Aplicadores de alça																	3		
Teste de produto final				9						9									3
	316	254	324	371	82	91	114	97	456	100	58	169	59	222	112	24	41	318	

Prensas	456
Laboratório	371
Máquina de prova	324
Empilhadeiras	318
Hardware	316
Software	254
Recravadeiras	222
Bodymaker	169
Envernizadeira	114
Máquina de solda	112
Tesouras	100
Estufa	97
Impressora	91
Sala de fofolito	82
Máquina de pestanhar	59
Cilindro	58
Máquina de teste	41
Máquina de alça	24





## ANEXO X - SOLUÇÕES FINAIS



BALDE PLUS

ANEXO XI - PLANO DE AÇÃO PARA O PROJETO DO BALDE

Núm	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	DESCRIÇÃO DA TAREFA A SER REALIZADA	Responsável	Data Inicio	Data Fim	Data início	Tempo (min)	OBSERVAÇÕES
<b>PLANO DE MELHORIA DAS ESPECIFICAÇÕES</b>								
1	Atendimento da especificação da camada seca	Abrir a especificação da camada seca que é de 3 a 5 mm para 4 a 6 mm	Coord. Desenho	1/7/1999	1/10/1999		3	
1.1	Atendimento da especificação da camada seca	Abrir a especificação de 01 a 03 em caso Food a para 02 a 03 a	Coord. Desenho	1/7/1999	1/10/1999		3	
1.3	Atendimento do controle de temperatura da saída de incanagem do moinho	Abrir a especificação da temperatura de 100 a 110°C para 100 a 200°C	Coord. Prod.	1/7/1999	1/7/1999		5	
<b>PRESELO INTERNA</b>								
2.1	Atendimento da especificação da pressão interna	Abrir a especificação da pressão interna de 3 kg/cm <sup>2</sup> para 15 kg/cm <sup>2</sup>	Coord. Desenho	1/8/1999	1/2/2000		6	
<b>RESISTÊNCIA A QUEIMA</b>								
3	Atendimento da especificação da resistência a queima	Abrir a especificação do tipo de Forno de 2 unidades para 4 unidades	Coord. Qual.	1/7/1999	1/12/1999		5	
<b>PLANO DE MELHORIA DAS PARTES</b>								
<b>CORPO</b>								
1	Atendimento do sistema de aquecimento do corpo	Substituir o sistema de lã de algodão por lã de ovelha (lã de 100% natural)	Ger. Oper.	1/7/1999	1/1/2000		6	
1.1	Atendimento do sistema de aquecimento do corpo	Desenvolver código de tempo no corpo	Coord. Desenho	1/11/1999	1/5/2000		6	
1.3	Atendimento da altura do tubo do corpo	Desenvolver projeto para lã de 2 corpos com uma altura mais elevada	Coord. Desenho	1/11/1999	1/2/2000		3	
2	TARPA e ANEL (devem ser trabalhados como um conjunto único)	Projetar um novo conjunto para sistema de fechamento por trava mecânica	Ger. Oper.	1/8/1999	1/2/2000		6	
2.1	Atendimento do sistema de fechamento por trava	Desenvolver projeto para trava mecânica	Coord. Desenho	1/7/1999	1/1/2000		3	
2.2	Uniformização na altura dos cilindros	Desenvolver novo sistema para especificação	Ger. Oper.	1/8/1999	1/1/2000		3	
2.3	Manutenção da resistência a queima	Desenvolver um novo sistema para especificação	Ger. Oper.	1/7/1999	1/1/2000		3	
2.4	Garantia de inviolabilidade do produto	Desenvolver um novo sistema para especificação	Eng. Prod. 8	1/1/2000	1/1/2000		6	
4.2	Realização do manuseio da embalagem	Conferir um plano de redução para abertura e fechamento do novo sistema	Eng. Prod. 8	1/1/2000	1/5/2000		3	
<b>PLANO DE MELHORIA DOS PROCESSOS</b>								
<b>PRESELO INTERNO DO PRODUTO</b>								
1	Implementação da especificação de desenvolvimento de embalgens	Conferir procedimentos para desenvolvimento de embalgens com utilização de ferramenta de qualidade	Coord. Prod.	1/8/1999	1/12/1999		3	
1.2	Implementação da especificação de desenvolvimento de embalgens	Implementar o CEP para garantir a manutenção das especificações do produto	Eng. Prod.	1/8/1999	1/5/2000		6	
1.3	Implementação da especificação de desenvolvimento de embalgens	Conferir procedimentos com ênfase nos controles das linhas de produção das diversas sacas	Eng. Qual.	1/7/1999	1/1/1999		4	
1.4	Definição dos itens de controle	Desenvolver sistema para padronização do tempo de desenvolvimento em relação ao produto	Coord. Desenho	1/12/1999	1/2/2000		4	
1.5	Padronização dos tempos de desenvolvimento dos produtos	Desenvolver sistema para padronização do tempo de desenvolvimento em relação ao produto	Coord. Desenho	1/12/1999	1/2/2000		6	
<b>AGALFAGEM</b>								
2	Implementação de movimento estatístico	Implementar o CEP para garantir a especificação	Coord. Prod.	1/18/1999	1/4/2000		6	
2.1	Implementação de movimento estatístico	Conferir programa de manutenção preventiva para os equipamentos	Coord. Manutenção	1/7/1999	1/1/2000		3	
2.2	Implementação de movimento estatístico	Conferir programa de manutenção preventiva para os equipamentos	Coord. Manutenção	1/7/1999	1/1/2000		3	
2.3	Implementação de movimento estatístico	Conferir programa de manutenção preventiva para os equipamentos	Coord. Manutenção	1/7/1999	1/1/2000		3	
2.4	Elaboração de procedimentos de controle	Elaborar procedimentos para controle das linhas de produção	Coord. Prod.	1/7/1999	1/3/2000		4	
2.5	Dimensionamento de painéis de controle	Dimensionar os painéis para controle de sinais do moinho	Coord. Prod.	1/10/1999	1/11/1999		1	
<b>ESTABILIZAÇÃO DA TARPA</b>								
3	Adequação do equipamento de estabilização	Abrir equipamento de estabilização da tarpa para diminuir a altura da direcional	Coord. Manutenção	1/9/1999	1/1/2000		4	
3.1	Adequação do equipamento de estabilização	Implementar o CEP para garantir a especificação	Coord. Qual.	1/8/1999	1/1/1999		3	
3.2	Implementação de movimento estatístico	Conferir procedimentos de controle da ferramenta de estabilização	Coord. Prod.	1/11/1999	1/1/2000		3	
3.3	Implementação de movimento estatístico	Elaborar procedimentos de controle da ferramenta de estabilização	Coord. Prod.	1/11/1999	1/2/2000		3	
3.4	Implementação de movimento estatístico	Elaborar procedimentos de controle da ferramenta de estabilização	Coord. Manutenção	1/9/1999	1/1/2000		4	
3.5	Programa de manutenção preventiva	Elaborar programa de manutenção preventiva para travas e ferramentas de estabilização e catividades	Coord. Manutenção	1/9/1999	1/1/2000		4	
<b>ESTABILIZAÇÃO DO ANEL</b>								
4	Implementação de movimento estatístico	Conferir procedimentos para controle das linhas de produção da aplicação do sistema	Eng. Prod.	1/10/1999	1/2/2000		4	
4.1	Implementação de movimento estatístico	Implementar o CEP com ênfase no controle das especificações para os processos de estabilização e aplicação do sistema	Coord. Qual.	1/9/1999	1/1/1999		3	
4.2	Implementação de movimento estatístico	Realizar programa conforme levantamento em plano C	Operaria	1/9/1999	1/5/2000		12	

**ANEXO XII - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS DE INFRA-ESTRUTURA (PRENSAS)**

LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS				
DE INFRA ESTRUTURA				
PREENCHIDO PELA ÁREA REQUISITANTE				
TREINAMENTO DOS OPERADORES DE PRENSAS	ÁREA	FUNCIÓNÁRIO	DATA	CUSTO ESTIMADO
NOÇÕES BÁSICAS DE MATEMÁTICA	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/09/99	R\$1.000,00
CEP	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/11/99	R\$1.500,00
FERRAMENTAS ESTATÍSTICA	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/10/99	R\$1.500,00
INSTRUMENTOS DE MEDIDAS (PAQUÍMETROS E MICRÓMETROS)	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/12/99	R\$1.000,00
NOÇÕES DE MONTAGEM DE FER. DE ESTAMPO	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/01/00	R\$1.000,00
TREINAMENTO OPERACIONAL EM PRENSAS	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/02/00	R\$10.000,00
ESTÁGIO NO CONTROLE DE QUALIDADE	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/03/00	R\$10.000,00
TREINAMENTO EM APROVAÇÃO E CONTROLE DE FERRAMENTAS	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/04/00	R\$3.000,00
CONCEITOS DE QUALIDADE TOTAL	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/05/00	R\$1.500,00
CURSO DE FABRICAÇÃO DE LATAS	PRENSAS	OPERADOR DE PRENSAS	01/06/00	R\$1.000,00
APROVAÇÕES:				
DIRETOR INDUSTRIAL		DIRETOR CORPORATIVO		

**ANEXO XIII - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS DE INFRA-ESTRUTURA (LITO)**

LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS DE INFRA ESTRUTURA				
PREENCHIDO PELA ÁREA REQUISITANTE				
	FUNÇÃO	ÁREA	DATA	CUSTO ESTIMADO
TREINAMENTO DOS OPERADORES DE IMPRESSÃO	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/09/99	R\$1.500,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MATEMÁTICA	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/11/99	R\$1.500,00
CEP	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/10/99	R\$1.500,00
FERRAMENTAS ESTATÍSTICA	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/12/99	R\$1.000,00
INSTRUMENTOS DE MEDIDAS(PAQUIMETROS E MICROMETRO)	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/01/00	R\$1.000,00
NOÇÕES DE MONTAGEM DE FER. DE ESTAMPO	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/02/00	R\$10.000,00
TREINAMENTO EM FORMULAÇÃO DE TINTAS E VERNIZES	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/03/00	R\$10.000,00
ESTÁGIO NO CONTROLE DE QUALIDADE	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/04/00	R\$3.000,00
TREINAMENTO EM ARTES GRÁFICAS E IMPRESSÃO EM OFF SET	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/05/00	R\$1.500,00
CONCEITOS DE QUALIDADE TOTAL	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/06/00	R\$1.000,00
CURSO DE FABRICAÇÃO DE LATAS	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/07/00	R\$1.500,00
TREINAMENTO OPERACIONAL EM TESTES DE VERNIZES	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA	01/08/00	R\$6.000,00
ESTÁGIO NO SETOR DE FOTOLITO	MAG. LITOGRAFO, ENVERNIZADOR	LITOGRAFIA		
APROVAÇÕES:				
DIRETOR INDUSTRIAL		DIRETOR CORPORATIVO		

**ANEXO XIV - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS  
DE INFRA-ESTRUTURA LINHA DE MONTAGEM**

LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS				
DE INFRA ESTRUTURA				
PREENCHIDO PELA ÁREA REQUISITANTE				
TREINAMENTO DOS OPERADORES DE LINHAS DE MONTAGEM	FUNCIONÁRIO	ÁREA	DATA	CUSTO ESTIMADO
NOÇÕES BÁSICAS DE MATEMÁTICA	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/09/99	R\$1.500,00
CEP	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/11/99	R\$1.500,00
FERRAMENTAS ESTATÍSTICA	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/10/99	R\$1.500,00
INSTRUMENTOS DE MEDIDAS(PAQUIMETROS E MICROMETROS)	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/12/99	R\$1.000,00
TREIN. OPER. EM MAQ. DE SOLDA, RECRAVADEIRAS E CILINDRO	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/01/00	R\$10.000,00
ESTAGIO NO CONTROLE DE QUALIDADE	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/03/00	R\$10.000,00
CONCEITOS DE QUALIDADE TOTAL	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/05/00	R\$1.500,00
CURSO DE FABRICAÇÃO DE LATAS	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/06/00	R\$1.000,00
CONCEITOS DE QUALIDADE TOTAL	OPERADORES DA LMO	MONTAGEM	01/05/00	R\$1.500,00
APROVAÇÕES:				
DIRETOR INDUSTRIAL		DIRETOR CORPORATIVO		

**ANEXO XV - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS DE INFRA-ESTRUTURA (CONTROLE DE QUALIDADE)**

LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS				
DE INFRA ESTRUTURA				
PREENCHIDO PELA ÁREA REQUISITANTE				
TREINAMENTO DOS INSPETORES DE QUALIDADE	FUNÇÃO	ÁREA	DATA	CUSTO ESTIMADO
NOÇÕES BÁSICAS DE MATEMÁTICA	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/09/99	R\$2.000,00
CEP	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/11/99	R\$1.500,00
FERRAMENTAS ESTATÍSTICA	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/10/99	R\$1.500,00
INSTRUMENTOS DE MEDIDAS(PAQUIMETROS E MICROMETROS)	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/12/99	R\$1.000,00
NOÇÕES DE MONTAGEM DE FER. DE ESTAMPO	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/01/00	R\$1.000,00
TREINAMENTO OPERACIONAL EM PRENSAS E LINHAS DE MONTAGEM	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/02/00	R\$2.000,00
ESTUDOS DE PROJ. E EXPERIMENTOS	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/03/00	R\$3.000,00
TREINAMENTO EM APROVAÇÃO E CONTROLE DE FERRAMENTAS	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/04/00	R\$3.000,00
CONCEITOS DE QUALIDADE TOTAL	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/05/00	R\$1.500,00
CURSO DE FABRICAÇÃO DE LATAS	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/06/00	R\$1.000,00
METROLOGIA	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/07/00	R\$2.000,00
CURSO DE ESTATÍSTICA BÁSICA	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/08/00	R\$1.500,00
NOÇÕES DE CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO	INSP. DE QUAL.	QUALIDADE	01/09/00	R\$1.000,00
APROVAÇÕES:				
DIRETOR INDUSTRIAL			DIRETOR CORPORATIVO	

**ANEXO XVI - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTO E INVESTIMENTOS DE INFRA-ESTRUTURA (MANUTENÇÃO)**

LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS DE INFRA ESTRUTURA				
PREENCHIDO PELA ÁREA REQUISITANTE				
TREINAMENTO DOS MECÂNICOS	FUNCIONÁRIO	ÁREA	DATA	CUSTO ESTIMADO
NOÇÕES BÁSICAS DE MATEMÁTICA	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/09/99	R\$1.000,00
CEP	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/11/99	R\$1.500,00
FERRAMENTAS ESTATÍSTICA	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/10/99	R\$1.500,00
INSTRUMENTOS DE MEDIDAS(PAQUIMETROS E MICROMETROS)	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/12/99	R\$1.000,00
NOÇÕES DE MONTAGEM DE FER. DE ESTAMPO	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/01/00	R\$1.000,00
TREINAMENTO OPERACIONAL EM PRENSAS E LINHAS DE MONTAGEM	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/02/00	R\$2.000,00
CURSO DE MEC. DE PRECISÃO	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/03/00	R\$3.000,00
TREINAMENTO EM APROVAÇÃO E CONTROLE DE FERRAMENTAS	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/04/00	R\$3.000,00
CONCEITOS DE QUALIDADE TOTAL	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/05/00	R\$1.500,00
CURSO DE FABRICAÇÃO DE LATAS	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/06/00	R\$1.000,00
METROLOGIA	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/07/00	R\$2.000,00
COMANDOS HIDRÁULICOS	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/07/00	R\$1.000,00
CURSO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/08/00	R\$1.500,00
NOÇÕES DE CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO	MEC. DE MANUT. E PROD.	MANUT. E PROD.	01/09/00	R\$1.000,00
APROVAÇÕES:				
DIRETOR INDUSTRIAL		DIRETOR CORPORATIVO		

**ANEXO XVII - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTO E INVESTIMENTOS DE INFRA-ESTRUTURA (PRODUÇÃO)**

LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS				
DE INFRA ESTRUTURA				
PREENCHIDO PELA ÁREA REQUISITANTE				
TREINAMENTO DOS ENGENHEIROS DE PROCESSO	FUNÇÃO	ÁREA	DATA	CUSTO ESTIMADO
ESTUDOS DE FMEA	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/09/99	R\$1.500,00
CEP	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/11/99	R\$1.500,00
FERRAMENTAS ESTATÍSTICA	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/10/99	R\$1.500,00
PROJETOS DE EXPERIMENTOS	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/11/99	R\$2.000,00
NOÇÕES DE MONTAGEM DE FER. DE ESTAMPO	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/01/00	R\$1.000,00
TREINAMENTO OPERACIONAL EM PRENSAS E LINHAS DE LMO	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/02/00	R\$2.000,00
ESTUDOS DE ESTATÍSTICA	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/03/00	R\$1.500,00
QUALIDADE TOTAL PARA GERENTES	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/04/00	R\$3.000,00
CONCEITOS DE QUALIDADE TOTAL	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/05/00	R\$1.500,00
CURSO DE FABRICAÇÃO DE LATAS	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/06/00	R\$1.000,00
METROLOGIA	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/07/00	R\$2.000,00
CUSTEIO ABC	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/08/00	R\$1.500,00
INFORMÁTICA EXCEL	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/08/00	R\$1.000,00
TREINAMENTO PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO APROVAÇÕES:	ENG. MEC. E DE PROD.	PROD.	01/09/00	R\$2.000,00
DIRETOR INDUSTRIAL		DIRETOR CORPORATIVO		

**ANEXO XVIII - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS**

LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTOS E INVESTIMENTOS DE INFRA ESTRUTURA			
PREENCHIDO PELA ÁREA REQUISITANTE			
INVESTIMENTOS NOS SETORES DE PRENSAS, MAQ. DE PROVA E LOBORATÓRIO	ÁREA	DATA	CUSTO ESTIMADO
AUTOMATIZAÇÃO DAS PRESAS DE ANEL E TAMPÁ	PRENSAS	01/09/99	R\$50.000,00
PROJETAR EQUIPAMENTO PARA ELIMINAR OVALIZAÇÃO DO ANEL E TAMPÁ APÓS ESTAMPAGEM	PRENSAS	01/09/00	R\$ 60000,00
AUTOMATIZAR A APLICAÇÃO DE VEDANTE NO ANEL	PRENSAS	01/09/00	R\$20.000,00
COMPRAR MÁQUINA PARA TESTE DE PRESSÃO INTERNA	MAQ. DE PROVA	01/09/00	R\$18.000,00
COMPRAR EQUIPAMENTO PARA TESTE DE ENVELHECIMENTO	MAQ. DE PROVA	01/09/99	R\$15.000,00
PROJETAR MÁQUINA PARA TESTE DE QUEDA	MAQ. DE PROVA	01/09/00	R\$10.000,00
PROJETAR EQUIPAMENTO PARA VERIFICAR ABaulAMENTO E ESQUADRO NO RECEBIMENTO	LABORATÓRIO	01/09/00	R\$6.000,00
COMPRAR BALANÇA ANALÍTICA PARA TESTE DE VERNIZ	LABORATÓRIO	01/09/00	R\$2.000,00
COMPRAR EQUIP. PARA CONTROLE DE TEMPERATURA E UMIDADE	LABORATÓRIO	01/09/00	R\$3.000,00
APROVAÇÕES:			
DIRETOR CORPORATIVO			

## ANEXO XIX - CÁLCULO DE RETORNO DE INVESTIMENTO

AVALIAÇÃO DE RETORNO DE INVESTIMENTO		
Coordenador: Desenvolvimento de produto	Data de Emissão:	Código: Idéia nº 155
Setor: Desenvolvimento	5/9/2000	Página: 1/01

Descrição do Projeto: Projeto do balde de abertura total com trava mecânica

## ANÁLISE DE INVESTIMENTO

1	Investimento inicial:	( I )	R\$ 350.500,00
2	Retorno Anual:	( R )	R\$ 191.000,00
3	Tempo de vida do projeto (anos):	( n )	10
4	Taxa de Juros:	( i )	20,00%
5	Valor residual do investimento:	( VRI )	R\$ 0,00
6	Valor presente de retorno:		R\$ 800.762,17
7	Valor presente do VRI:		R\$ 0,00
8	Valor presente do projeto:		R\$ 450.262,17
9	Taxa interna de retorno:	( TRI )	53,76%

**Conclusão da Análise: o investimento trará retorno.**

## Observações:

- 1- Investimento inicial: custo do novo ou (custo do novo- custo do usado), troca.
- 2- Retorno Anual: economia que o projeto trará por ano.
- 3- Tempo de Vida do Projeto (anos).
- 4- Taxa de juros: i=20%a.a. (fixada)
- 5- Valor Residual do Inv.= valor do equipamento após n anos de uso.

## ANEXO XX – PEDIDO DE PATENTE

**RESUMO**

Patente de Invenção de "ARRANJO DE TRAVAMENTO PARA TAMPA DE LATA COM ABERTURA TOTAL" em um conjunto compreendendo: uma lata (10), provida de uma borda periférica externa de uma lata (12), de onde projeta-se, para baixo, uma parede tubular (11); e uma tampa (20), apresentando uma borda periférica externa de tampa (22), de onde projeta-se, para baixo, uma parede anelar (21) encaixável no interior de um porção de dita parede tubular (11), e estando dita borda periférica externa de tampa (22) assentada sobre dita borda periférica externa de lata (12) sendo que a inovação compreende um meio de batente de lata (14) ocupando, segundo um plano ortogonal ao eixo longitudinal da lata (10), pelo tubular (11) da lata (10), engatável com um meio de batente de tampa periférica externa da parede anelar (21) da tampa (20), quando do assentamento da borda periférica externa de tampa (22) sobre a borda periférica externa da lata (12).

ANEXO XXI - PRÊMIO BASILEIRO DE EMBALAGENS

## XI Prêmio Brasileiro de Embalagem Embanews

São Paulo, 08 de Março de 2002.

À

Brasilata S/A - Embalagens Metálicas  
Att. Sr. Antonio Carlos Teixeira Alvares  
Fax: 11 3611-9200  
Email: [teixeira@brasilata.com.br](mailto:teixeira@brasilata.com.br)

Prezado Senhor

A Comissão Organizadora do **XI Prêmio Brasileiro de Embalagem Embanews** comunica com satisfação que o produto **Balde Plus 20 litros**, obteve média para receber o **Troféu Embanews 2002**, na sub-categoria **Técnica Inter-Relacionada com a Embalagem**.

Lembramos que as embalagens vencedoras serão expostas nas vitrines do estande da Embanews, na Brasilpack, durante o período de 21 a 25 de maio de 2002.

Sem mais para o momento subscrevemo-nos.

Cordialmente,

Comissão Organizadora