

**Universidade Estadual de  
Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Informática**  
**Curso de Engenharia de Produção**

**Gestão de Desenvolvimento de Produtos: estudo de caso.**

*Fernanda Francisco Pagani*

**TCC-EP-20-2007**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Informática  
Curso de Engenharia de Produção

## **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: estudo de caso**

*Fernanda Francisco Pagani*

**TCC-EP-20-2007**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador(a): Prof.<sup>(a)</sup>: Maria de Lourdes Santiago Luz

**Maringá - Paraná  
2007**

**Fernanda Francisco Pagani**

## **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: estudo de caso**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

---

Orientador(a): Prof<sup>(a)</sup>.: Maria de Lourdes Santiago Luz  
Departamento de Informática, CTC

---

Prof<sup>(a)</sup>. Wagner André dos Santos Conceição  
Departamento de Engenharia Química, CTC

Maringá, outubro de 2007

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais: Valdecir Pagani e Sonia Maria Francisco Pagani. Meu pai que hoje é uma estrela no céu, que ao lado de Deus guia meus caminhos, e minha mãe, meu exemplo de vida, meu porto seguro.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por todas as bênçãos que me concedeu, que muitas pessoas chamam de sorte ou de coincidência.

Aos meus irmãos, Thiago Francisco Pagani e Samira Francisco Pagani, que sempre me apoiaram em cada etapa da minha vida, me ajudando, me incentivando em tudo.

A minha orientadora Professora Maria de Lourdes Santiago Luz pela paciência, dedicação e incentivo.

Ao meu Supervisor Denilson Méchia e todos os meus colegas de trabalho pela oportunidade de aprendizado na empresa.

As minhas irmãs de república, Francielly Cristina Ribeiro dos Santos e Marcela Pereira Vicentin que foram durante esse cinco anos a minha família maringaense, amigas e cúmplices.

Aos colegas da graduação pela convivência durante todo o curso. Em especial Andrea Pereira Lemos, pelas horas de estudos, risadas, companheirismo, e principalmente eterna e incondicional amizade.

## RESUMO

O desenvolvimento de um novo produto visa em primeiro lugar atender as necessidades dos clientes, tanto para acatar o forte desenvolvimento do mercado competitivo quanto para melhorar produtos já existentes. Esse processo de desenvolvimento é uma tarefa complexa e que envolve vários riscos, exigindo muito planejamento, controle, pesquisa, e o envolvimento de vários setores da empresa. Neste trabalho, foi realizado um estudo comparativo entre as etapas de um processo de desenvolvimento de produto, embasadas na teoria, ou seja, a partir de revisão bibliográfica com as aplicadas em uma indústria de embalagens flexíveis situada no norte do Paraná. Observando que a empresa segue etapas bem claras e específicas análogas ao processo descrito por Rozenfeld (1997), com os princípios de análise de valor, gestão de riscos e ciclo PDCA.

**Palavras chaves:** Desenvolvimento de produtos; gestão de projeto.

# SUMÁRIO

RESUMO .....	vi
SUMÁRIO .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE QUADROS .....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.1.1 <i>Objetivo Geral:</i> .....	2
1.1.1 <i>Objetivo Específico:</i> .....	2
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	2
<b>2 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....</b>	<b>3</b>
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	3
2.2 CONCEITOS.....	4
2.3 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS .....	5
2.4 QUALIDADE NO PROJETO DO PRODUTO.....	7
2.5 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	8
2.6 PROJETO DE EMBALAGENS .....	11
2.6.1 <i>Design como diferenciação</i> .....	12
2.6.2 <i>Modelo de projeto de embalagens</i> .....	12
<b>3 FERRAMENTAS.....</b>	<b>14</b>
3.1 ANÁLISE DE VALOR.....	14
3.2 CICLO PDCA PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETO.....	15
3.3 GESTÃO DE RISCOS.....	17
3.4 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD).....	17
3.5 FMEA ( <i>FAILURE MODEL AND EFFECT ANALYSIS</i> ) OU ANÁLISE DE MODOS DE FALHA E EFEITOS .....	19
<b>4 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>21</b>
4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	21
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	21
4.3 METODOLOGIA DA EMPRESA .....	22
4.3.1 <i>Pilar GAP</i> .....	22
4.3.2 <i>Fluxograma</i> .....	23
4.3.3 <i>Descrição das atividades</i> .....	25
4.3.4 <i>Indicadores de desempenho</i> .....	27
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>31</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>33</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1: Fases do desenvolvimento. ....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2: Modelo de atividades de projeto de produtos industriais. ....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 3: Modelo conceitual de desenvolvimento de embalagens. ....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 4: Processo de gerenciamento de riscos.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 5: Diagrama do desdobramento da função qualidade .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 6: Roteiro de Implementação do FMEA .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 7: Fluxo das atividades do desenvolvimento de produtos .....</b>	<b>24</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1: <i>Check Lists</i> realizados durante o processo de desenvolvimento. ....</b>	<b>26</b>
--	-----------

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DE	Formulário de desenvolvimento de estrutura
EP	Engenheiro de Produto
EPMP	Engenheiro de Produto de Matéria Prima
FMEA	<i>Failure Model and Effect Analysis</i> ou análise dos modos de falha e efeito
GAP	Gestão Antecipada de Produtos
GQ	Garantia da Qualidade
MPT	Manutenção Produtiva Total
PPCP	Programação, planejamento e controle de produção
QFD	<i>Quality Function Deployment</i> ou Desdobramento da Função Qualidade

# 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um novo produto visa em primeiro lugar atender as necessidades dos clientes, tanto para acatar o forte desenvolvimento do mercado competitivo quanto para melhorar produtos já existentes.

Esse processo de desenvolvimento é uma tarefa complexa e que envolve vários riscos, exigindo muito planejamento, controle, pesquisa, e o envolvimento de vários setores da empresa.

O fracasso de novos produtos tem sido um indicador, devido aos diferentes conceitos sobre o que é um novo produto ou um sucesso. Segundo Baxter (1998): *“de cada 10 idéias sobre novos produtos, 3 serão desenvolvidas, 1,3 serão lançadas no mercado e apenas uma será lucrativa.”*

Para se alcançar o sucesso de um projeto é necessário uma forte orientação para o mercado, planejamento e especificação prévia e controlar fatores internos a empresa. Durante um projeto é necessário verificar as várias análises de viabilidade, abordando o projeto cada vez que um problema não possui solução fácil.

A atividade do desenvolvimento atinge vários setores da empresa como: consumidores que buscam novidades, melhores produtos e preços, os vendedores que buscam diferenciação e vantagem competitiva, os engenheiros de produção que buscam simplicidade na fabricação e montagem, os designers em busca de experimentar novos materiais, processos e soluções formais e os empresários que querem poucos investimentos e retorno rápido de capital.

Alguns conceitos são básicos para o desenvolvimento de um projeto entre eles: estabelecer metas claras, concisas, específicas e verificáveis para o desenvolvimento de novos produtos, acompanhar o processo de geração de um novo produto durante várias etapas, para comparar o que foi realizado com as metas estabelecidas. Eliminar o produto logo que se verificar que o mesmo está se desenvolvendo no caminho errado e ser criativo, gerar muitas idéias para que se possa escolher a melhor.

Neste trabalho, será realizado um estudo comparativo entre as etapas de um processo de desenvolvimento de produto, embasadas na teoria, ou seja, a partir de revisão bibliográfica com as aplicadas em uma indústria de embalagens flexíveis situada no norte do Paraná.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral:**

Estudo direcionado da gestão de desenvolvimento de produtos aplicado na indústria de embalagens flexíveis.

### **1.1.2. Objetivo específico:**

Levantamento das etapas do desenvolvimento aplicadas à indústria de embalagens, e estudo comparativo entre as etapas de um processo de desenvolvimento de produto, embasadas na teoria, ou seja, a partir de revisão bibliográfica com as aplicadas em uma indústria de embalagens flexíveis situada no norte do Paraná.

## **1.2 Estrutura do Trabalho**

Este trabalho segue a seguinte estrutura:

O capítulo 1 compreende a introdução do trabalho. Nele está contida a introdução dos assuntos abordados, objetivos e estrutura do trabalho.

No capítulo 2 são apresentadas as considerações iniciais, os conceitos básicos, os objetivos, qualidade no projeto, as etapas do desenvolvimento de produtos e um breve comentário sobre desenvolvimento de embalagens, abordando principalmente a sua importância no mercado.

No capítulo 3 são apresentadas as principais ferramentas e metodologias empregadas na gestão de desenvolvimento de novos produtos.

No capítulo 4 é apresentado o estudo de caso, com a apresentação da empresa, sua metodologia, fluxograma, indicadores e uma discussão dos resultados, comparando a metodologia adotada pela empresa com as ferramentas estudadas no embasamento teórico.

No capítulo 5 encerra-se o estudo, com a apresentação da conclusão.

## **2 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

### **2.1 Considerações Iniciais**

Até meados do século passado, a atuação no desenvolvimento de produtos tornou-se responsável por inovações na época tais como: alimentos congelados, panificação mecanizada, pasteurização do leite e hidrogenação de óleos. Nesta época, a preocupação central do marketing era vender muitos produtos a baixo custo.

Segundo Debruyne et al. (2002), no contexto competitivo atual, o desenvolvimento de produtos assume um papel crucial na sobrevivência e crescimento das empresas de todo o mundo. Dentro deste cenário, a questão da gestão de desenvolvimento de produtos tem ganhado contornos e características cada vez mais dinâmicas, tornando-se um foco central de aperfeiçoamento para as empresas brasileiras (FLEURY E FLEURY, 1999).

Segundo Batalha (2001), os consumidores a cada dia aprimoram suas exigências, aceitando ou descartando com mais facilidade os novos produtos. A tecnologia abre novas portas para desenvolver, mas também ultrapassa os produtos com mais rapidez. Assim tem-se lançado cada vez mais novos produtos no mercado.

Com isso, as empresas investem mais em tecnologia e sistemas de gestão tendendo ao progresso de seus produtos. Mas, por outro lado, diminuindo seu ciclo de vida, tanto pela evolução tecnológica, quanto pelas exigências dos consumidores.

Segundo Kotler (1998), o desenvolvimento de novos produtos vem sendo considerado um meio importante para a criação e sustentação da competitividade. Para muitas indústrias, a realização de empenho nessa área é um elemento estratégico e necessário para continuar atuando no mercado. O lançamento de novos produtos sustenta uma esperança de aumentar sua participação de mercado e melhorar sua rentabilidade.

Devido a grande concorrência atual, estão correndo maiores riscos as empresas que falharem em seus desenvolvimentos.

Batalha (2001) acrescenta que o desenvolvimento de novos produtos pode também ser apontado para atender uma necessidade já existente. É indispensável identificar quais as características para o produto ser benquisto, já que existe a disposição dos consumidores grande quantidade de opções mais baratas em quase todas as categorias. Está cada vez mais complexo trabalhar com preços elevados e apresentar ao mercado somente produtos elaborados.

## 2.2 Conceitos

Segundo Albadó (2001), um projeto é um seguimento de etapas com início e fim, administrado por pessoas com características pré-definidas, como: tempo, recursos, e qualidade, buscando atingir um objetivo específico.

Segundo Slack *et al.* (2002), o desenvolvimento de um serviço ou produto pode ser visto como um processo que eminentemente transforma informações. Para que este processo opere é necessário que vários elementos estejam presentes e que várias atividades sejam coordenadas e realizadas.

Juran e Gryna (1992) definem o desenvolvimento de produtos como “uma etapa da espiral da qualidade que traduz as necessidades do usuário, descobertas por intermédio de informações de campo, num conjunto de requisitos do projeto do produto para a fabricação”.

Uma das definições mais clássicas sobre processo de desenvolvimento de produtos é a de Clark e Fujimoto (1991): “é o processo a partir do qual informações sobre o mercado são transformadas nas informações e bens necessários para a produção de um produto com fins comerciais”. Esta definição pioneira marcou o início da utilização da abordagem de processos na área de gestão do desenvolvimento de produto. Até então o desenvolvimento eficiente de um produto era visto como sendo uma responsabilidade dos setores de engenharia, desconsiderando-se assim a integração entre as atividades de marketing, planejamento e introdução do produto na fábrica.

Harmsen *et al.* (2000) afirmam que o processo de desenvolvimento de produtos aumenta, a cada dia, sua importância em contribuir para o sucesso das organizações, consolidando-se entre os profissionais acadêmicos e empresariais como um processo crítico que necessita de aprimoramentos contínuos.

Segundo Kotler (1998) vários fatores podem afetar o desenvolvimento de novos produtos, como:

- a) Escassez de idéias importantes de novos produtos
- b) Mercados fragmentados
- c) Restrições sociais e governamentais
- d) Aumento do custo de desenvolvimento de novos produtos
- e) Escassez de capital
- f) Tempo mais rápido de desenvolvimento
- g) Ciclos de vida dos produtos mais curtos

Assim, um produto para ser bem sucedido deve ser o produto “superior e único”, ou seja, melhor qualidade, novas características, maior valor de uso, entre outras coisas, ou ainda o produto deve ser bem definido antes da fase do desenvolvimento.

O resultado do processo de desenvolvimento de produtos é a obtenção de produtos capazes de alcançar ou superar suas metas. As organizações buscam aperfeiçoar a gestão dos meios, ou seja, transformar as competências de gestão.

### **2.3 Objetivos do Desenvolvimento de Produtos**

Com ênfase em resultados, as contribuições diretas são:

- Redução de custos: Corrêa (1994) adverte que, embora uma primeira análise possa dar a impressão de que os custos aumentem devido aos esforços maiores dos gestores de um projeto em seu início, um estudo mais cuidadoso revela o contrário. De forma geral, as negociações (*trade-offs*) e inclusões de premissas importantes em estágios preliminares do projeto tendem a minimizar o número de modificações “tardias”. E quanto mais “tardia” uma alteração, maior o custo envolvido para realizá-la. Portanto, maior a economia gerada ao antecipá-la;

- Melhoria da qualidade: Juran (1988) cita o envolvimento dos fornecedores e dos clientes no processo de desenvolvimento de produtos para se obter uma melhoria na qualidade de projeto. Obtém-se, também, a melhoria da qualidade de conformação, pois a redução de retrabalhos e modificações “tardias” aumentam a probabilidade de que o produto saia da manufatura com suas características definitivas logo no início da produção. Com o processo voltado para o cliente, envolvendo os fornecedores e sofrendo menos correções e adaptações, a qualidade do produto aumenta;
  
- Redução do prazo de desenvolvimento: a redução do tempo parece, segundo Corrêa e Giansi (1994, p.151), a principal consequência de se trabalhar a partir de uma concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos. As principais ações para a redução do prazo de desenvolvimento são as melhorias de comunicação, os melhores *trade-offs* em projeto, as reduções de retrabalhos e o desenvolvimento do projeto de processos simultâneo ao do produto. Em rigor, as atividades de desenvolvimento propriamente dito raramente terão prazos encurtados. Os estágios posteriores fluirão com mais facilidade e poderão ter início mais cedo do que na abordagem seqüencial, o que reduz o prazo global de desenvolvimento do produto;
  
- Aumento da flexibilidade: Hauser e Clausing (1988) abordam o desenvolvimento de produtos, como sistema que, se realizado em um ambiente integrado e entrosado, confere “robustez” (capacidade de assimilar variações nas diferentes entradas de um sistema). Além disso, é provável que o entrosamento entre as pessoas, desenvolvendo produtos, permita-lhes responder rapidamente a mudanças nos projetos a partir das necessidades dos clientes. As informações fluem rapidamente, de forma que as demais funções também se reorientem agilmente;
  
- Aumento da confiabilidade: segundo Tellis e Golder (1997), confiabilidade é a probabilidade de determinado sistema desempenhar sem falhas suas funções durante período determinado. Assim, aumentar a confiabilidade implica necessariamente prever as falhas e adotar medidas preventivas às mesmas, desde a etapa de elaboração do projeto. Com utilização de técnicas, pode-se abordar a confiabilidade sob dois aspectos: o do produto – em que a equipe busca de maneira sistemática todas as falhas potenciais nos projetos dos seus produtos e processos de fabricação, antes que aconteçam; e o do projeto – em que o processo de desenvolvimento de produtos torna-se mais confiável, minimizando os riscos de fracasso e assegurando o cumprimento do cronograma estabelecido.

As contribuições indiretas decorrentes das próprias contribuições diretas são:

- **Aprendizado:** para Takeuchi e Nonaka (1986), os membros de equipes de projeto são expostos a muitas fontes de informações, e sua própria atividade acaba obrigando-os a adquirir conhecimentos amplos e habilidades diversificadas, que os auxiliam na rápida resolução de problemas. Os especialistas passam a acumular experiências em outras áreas que não são suas próprias. Tão importante quanto o aprendizado direto é a sua transferência. Os participantes da equipe de projeto passam a atuar como multiplicadores, disseminando o conhecimento adquirido dentro da organização. O mecanismo mais comum é o aprendizado informal, que ocorre quando os membros da equipe se comunicam com os outros funcionários de suas áreas funcionais;
- **Redução do custo de oportunidade:** os recursos que seriam gastos no projeto podem ser aplicados em outras atividades. Os recursos financeiros podem render juros ou ficar disponíveis para outras aplicações;
- **Transformação da cultura organizacional:** a adoção da concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos envolve mudanças na forma de agir e pensar dos funcionários. Rosenthal (1990) destaca que o esforço requerido dependerá das características iniciais da organização: o relacionamento entre as funções, o grau de departamentalização, eficácia e eficiência da comunicação, tecnologia da informação disponível, etc. É importante ressaltar que o processo de implementação da concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos leva algum tempo até que os seus fundamentos sejam incorporados à maneira habitual de trabalho.

#### **2.4 Qualidade no Projeto do Produto**

Segundo Filho *et al.* (1999), a qualidade industrial passou por modificações, hoje considerada Gerenciamento Estratégico da Qualidade, que tem como objetivo uma melhoria na qualidade do produto com um menor custo possível.

No ambiente de projetos, a qualidade busca uma redução de retrabalho, redução de prazos e maior valor do serviço ou produto.

As especificações quanto a qualidade e manufatura devem ser entendidas, como uma das mais importantes no processo de projeto, constantemente elas constituem-se a partir de uma base tecnológica dominada pela empresa, cujo universo delimita as possibilidades do projetista.

Este universo deve estar muito bem definido desde o início do processo de projeto. É importante que o projetista domine a tecnologia dos processos produtivos para poder explorar ao máximo suas capacidades.

Quanto às especificações de qualidade, elas devem ser vistas sob a ótica dos desempenhos esperados para o produto. Os controles, inspeções e a garantia dos processos só fazem sentido quando avaliados os seus efeitos no desempenho. As especificações devem ser realistas e refletir a capacidade dos processos utilizados.

Segundo Baxter (1998) é difícil o controle de qualidade de um projeto, pois o produto ainda não existe. Para superar é aplicado o ciclo PDCA, do controle de qualidade, que estabelece: planeje o que vai fazer; faça-o; confira o que foi realizado e atue pra corrigir os erros.

A meta da qualidade se baseia na aparência ou função do novo produto. Primeiro as exigências dos consumidores possui as características básicas para um produto viável comercialmente, como requisitos exigidos por lei, normas técnicas ou padrões industriais e as exigências do consumidor na hora da compra. Caso alguma dessas especificações não for atendida, o projeto deve ser abortado já que são critérios mínimos para aceitação no mercado.

Em segundo vêm as metas através dos desejos, que são consideradas características secundárias, já que são características desejáveis com objetivo de diferenciação no mercado.

Portanto, o controle de qualidade em um projeto de desenvolvimento de novos produtos tem dois objetivos: direcionar o processo de desenvolvimento para que o produto se aproxime das necessidades do consumidor e filtrar o desenvolvimento para dar continuidade apenas nos projetos que alcancem as metas estabelecidas.

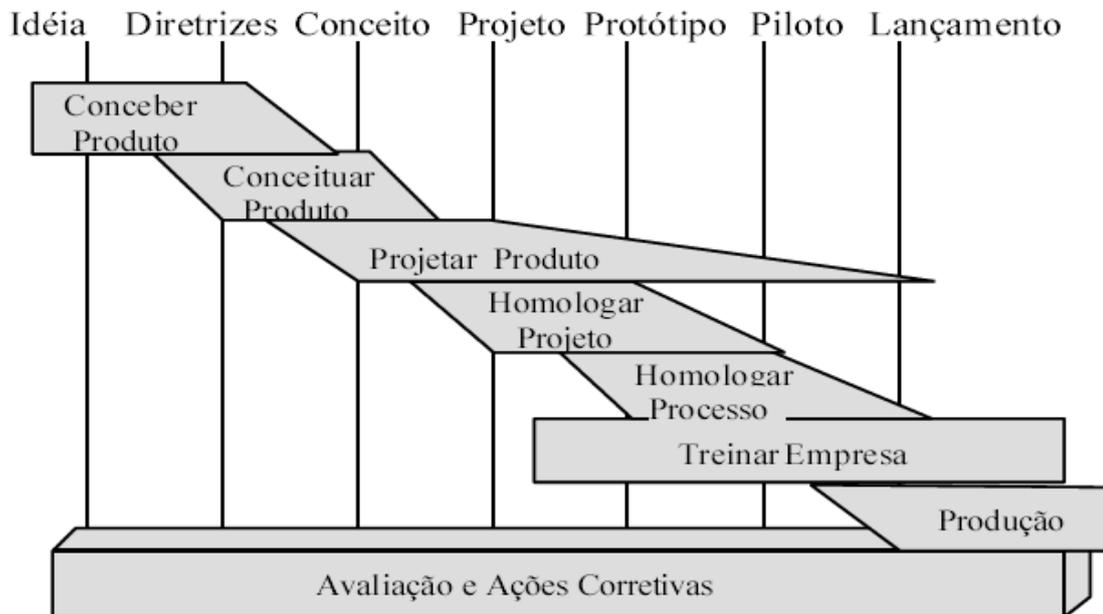
## **2.5 Etapas do Desenvolvimento de Produtos**

Gaither e Fraizer (2004), apresenta alguns passos importantes no projeto e desenvolvimento de novos produtos. Para os autores o estudo da viabilidade técnica e econômica define a conveniência do projeto. O projeto protótipo será construído pelos engenheiros com as funções básicas do produto, sem necessariamente ser igual ao produto final, em que serão realizados vários testes nesses protótipos até que se obtenham resultados satisfatórios.

A próxima fase é uma percepção e avaliação de mercado por meio de testes ou pesquisas de mercado. Caso seja favorável, será feito uma avaliação econômica do projeto protótipo para

analisar lucros, custos, volume de produção e com a obtenção de um resultado satisfatório dar-se-á início a fase de projeto de produção. Nesta fase, realiza-se testes de desempenho, de produção, de marketing e estudos econômicos. Estes projetos podem variar para acompanhar as evoluções tecnológicas e de mercado.

O modelo de referencia proposto por Rozenfeld (1997) é proposto em três níveis. O primeiro (Figura 1) é uma representação das fases de desenvolvimento. O segundo e terceiro níveis são representações mais detalhadas das atividades do processo. O conteúdo de cada uma das fases do primeiro processo é apresentado resumidamente a seguir.



**Figura 1: Fases do desenvolvimento.**

**Fonte: Rozenfeld (1997).**

Conceber Produto Novo: inicia com conceitos de informações e análises de mercado, observações de concorrentes, necessidades de melhoria, opinião de clientes, etc.

Um grupo composto por pessoas da alta gerência e um coordenador de produto define as diretrizes do produto, como custo, retorno esperado, data de lançamento, especificação final do produto, etc.

Conceituar Produto Novo: completar as idéias geradas na fase anterior, com características mais técnicas, por um time multifuncional liderado pelo coordenador de produto. Aplicam-se

aqui técnicas de Engenharia Simultânea, com ênfase no QFD (*Quality Function Deployment*) e no DFMA (*Design for Manufacturing and Assembly*). Todas as possíveis informações criadas nesta fase são arquivadas de forma sistemática, garantindo a sua reutilização em fases posteriores. Já se tomam aqui algumas decisões de *make or buy*, possibilitando que os fornecedores selecionados também participem desta fase do desenvolvimento. Os conceitos especificados nesta fase, são valorados e as diretrizes são detalhadas e validadas. Finalmente, a diretoria decide se a empresa deve investir mais recursos na continuidade do desenvolvimento.

Projetar Produto: É onde se realiza o detalhamento do produto. Também é desenvolvido pelo time multifuncional, acrescido de pessoas com perfil mais técnico. Informações de produtos semelhantes são recuperadas para que possam ser reutilizadas. Os desenhos e processos do novo produto são elaborados e detalhados. As características determinantes dos produtos são calculadas e verificadas através de simulações. Após o detalhamento, a cadeia dimensional é verificada. No final da fase de detalhamento acontecem reuniões para definir as potenciais falhas de projeto e processo, aplicando-se a técnica de FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*). No detalhamento são obtidas também outras informações, tais como fluxo de processo, carta de controle estatístico de processo, croquis de fabricação, de set-up de equipamento, de inspeção, lista de ferramental, etc.

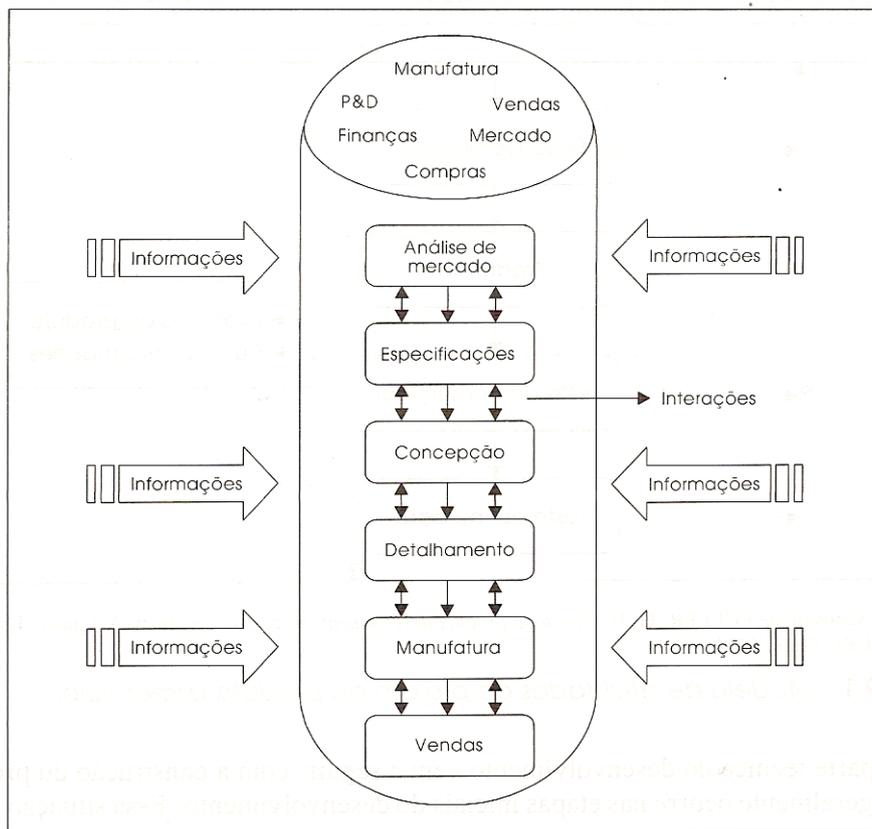
Homologar Projeto: Os protótipos são construídos e testados com base em um programa de teste previamente definido. Aplicam-se aqui técnicas de análise de experimentos. Com base nos resultados dos testes, são verificadas as possíveis falhas levantadas na elaboração do FMEA de produto. Por fim, o cumprimento das diretrizes de produto é verificado em uma reunião com o time de desenvolvimento.

Homologar Processo: Com o protótipo aprovado, parte-se para a definição de um cronograma interno de implantação do produto na empresa. Deve-se analisar a capacidade da empresa em obter o produto desejado. Verificam-se aqui as falhas do FMEA de processo e tomam-se as medidas pertinentes para eliminá-las.

Treinar Empresa: Consiste em obter as informações finais sobre o produto, tais como: manuais de manutenção, aplicação, etc. Com esse material realizam-se cursos e palestras para

peças das áreas de marketing, vendas, assistência técnica, planejamento e fabricação, a fim de divulgar os conceitos e características do novo produto.

Segundo Batalha (2001), o projeto se inicia com a análise de mercado, buscando nos consumidores informações que possam auxiliar nas próximas etapas. Em seguida as especificações dos produtos e do processo impedem desenvolver produtos excessivamente complexos e evita desperdícios de recursos. Na concepção do produto, as informações da pesquisa de mercado são transformadas em idéias pela equipe de desenvolvimento. O projeto detalhado inclui todas as especificações, nesta fase a concepção vira informação, a idéia vira expressão comunicável. A manufatura escolhe os melhores caminhos para processar cada parte do produto, objetivando menor custo de fabricação. Estas fases estão organizadas na Figura 2.



**Figura 2: Modelo de atividades de projeto de produtos industriais.**

**Fonte: Batalha (2001)**

## 2.6 Projeto de Embalagens

Segundo Batalha (2001), a embalagem representa o produto nas prateleiras, simboliza o produto e difere vários produtos da mesma categoria. O setor de distribuição prefere embalagens inovadoras, acredita que tem influência na venda e no status do produto. A

embalagem desempenha também uma função operacional, como uma tampa que facilita o ato de abrir.

Uma forte tendência do mercado são as embalagens ecologicamente corretas, embora poucos consumidores estejam familiarizados com a idéia devido ao preço e a falta de informações. Esta é uma tendência com implantação em longo prazo.

O projeto da embalagem deve caminhar paralelo ao do produto, embora muitas vezes seja ainda mais complexo. Atualmente as empresas vêem a embalagem como uma forma de agregar valor ao produto, uma diferenciação.

### **2.6.1 Design como diferenciação**

Devido as grandes tecnologias, os produtos novos são copiados por seus concorrentes logo após serem lançados, com isso a embalagem pode ser um diferencial para o consumidor.

Para a embalagem, o design pode ser tão importante quanto seu conteúdo, sendo uma propaganda permanente. A aparência interfere na opinião do consumidor com relação a aparência, qualidade e valor.

### **2.6.2 Modelo de projeto de embalagens**

A Figura 3 apresenta um modelo empregado no desenvolvimento de embalagens.

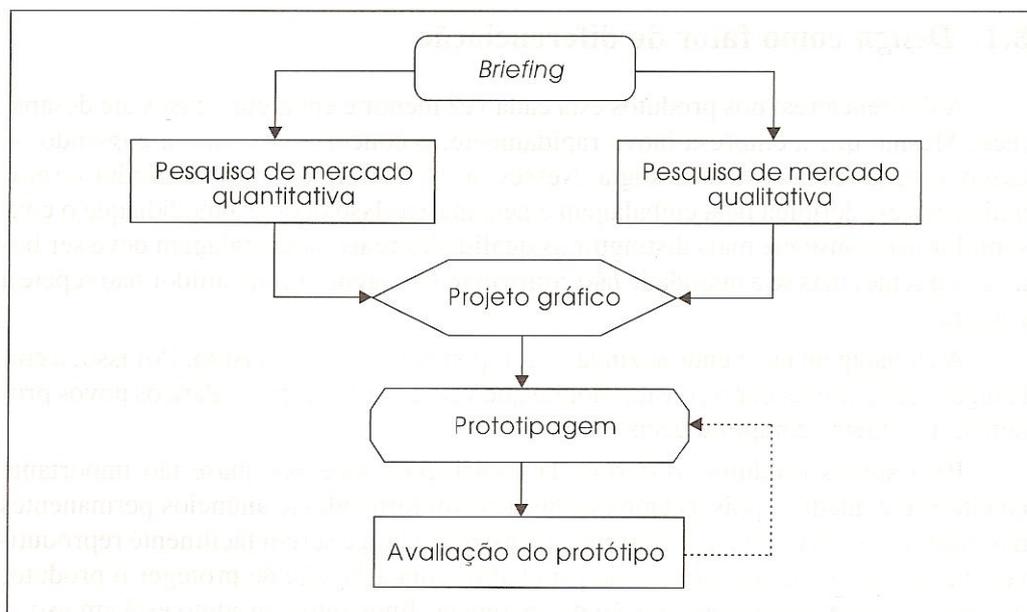
O *briefing* é o início do projeto onde é feito um *checlist* contendo as características dos produtos, dos concorrentes, do mercado e os possíveis obstáculos.

As pesquisas de mercado são feitas no ponto - de- venda onde será comercializado com seus concorrentes.

O projeto gráfico utiliza letras, formas, cores e imagens sempre baseadas na natureza do produto e do público alvo.

O protótipo deve ser o mais próximo possível do produto final para uma simulação de prateleira.

Para avaliação do lote piloto é necessário um acompanhamento da equipe do projeto e do cliente para avaliarem a reação dos consumidores do produto e junto com seus concorrentes.



**Figura 3: Modelo conceitual de desenvolvimento de embalagens.**

**Fonte: Batalha (2001).**

## 3 FERRAMENTAS

### 3.1 Análise de Valor

É uma metodologia que analisa as funções de um produto, com objetivos de reduzir os custos com um mesmo desempenho, garantindo os aspectos de produtividade, qualidade, tempo, energia, impacto ambiental, durabilidade e segurança.

A análise de valor considera que a finalidade de um produto é ter o desempenho funcional no menor custo para o cliente.

A análise de valor inicia-se com os recursos de maior custo, e segue os passos:

- Preparação - passo de planejamento com objetivos de: identificação do produto a ser estudado; identificação dos objetivos; definição do grupo de trabalho; estabelecer os recursos necessários; divulgação dos estudos; definição dos tempos e prazo final.
- Decomposição – é o passo de identificação, coleta, definição do custo, tratamento dos dados e das informações básicas necessárias ao estudo. Este passo contém as seguintes atividades: identificação e descrição das funções e de seus custos; identificação e descrição das características e seus custos; identificação das situações semelhantes e utilização dos fornecedores como fonte de informação.
- Análises - análise dos recursos das suas funções, características, custo e componentes. Nesta etapa o grupo deve sugerir idéias e alternativas para melhorar o uso dos recursos, reduzir os custos, supor novas funções e características e alcançar a satisfação do cliente.
- Geração de idéias – neste passo o grupo identifica as ações de melhoramento, onde todos devem participar e dar a sua contribuição. Para isso podemos usar o *Brainstorming*. Cada ação deve ser aceita pelo cliente.
- Avaliação das alternativas – devemos avaliar as alternativas para aperfeiçoar as funções e características.
- Escolha, implementação e monitoramento – programar as alternativas escolhidas, monitorar, controlar e avaliar os resultados. Para escolher a melhor alternativa, consideramos a relação custo/benefício, segurança, operabilidade, etc.

Segundo Instituto de Desenvolvimento Gerencial (2007), a análise de valor é uma metodologia de gestão criada nos anos 50 pelo americano Lawrence Miles. Consiste em decompor um produto ou serviço nas suas funções principais e, em seguida, delinear as soluções organizacionais mais apropriadas para reduzir os custos de produção. Implica uma análise detalhada do valor criado pela empresa por meio da distribuição dos custos totais de um produto ou serviço pelas suas diferentes etapas: concepção, fabrico, venda, distribuição e serviço aos clientes. Este conceito deu origem às noções de cadeia de valor, de valor acrescentado do produto ou serviço e de *shareholder value* (valor para o acionista) cuja autoria pertence a Alfred Rappaport.

Segundo Slack *et al* (2002) o objetivo da Análise de valor é reduzir custo e prevenir qualquer custo desnecessário, ou ainda, eliminar quaisquer custo que não atribua valor ou desempenho ao produto.

### **3.2 Ciclo PDCA para Desenvolvimento de Projeto**

Segundo Slack *et al.* (2002), PDCA é uma série de etapas seguidas de maneira cíclica para melhorar as atividades. Iniciando no P (Planejar), que compreende analisar dados coletados para se obter um plano para melhorar desempenhos. Depois de estabelecido o plano vem o D (Fazer) implantação do plano. O estágio C (Checar) faz a avaliação do plano implementado para saber se obteve o resultado planejado. E por último o estágio A (agir), caso o plano tenha obtido sucesso, as ações são padronizadas.

A aplicação do PDCA permite desenvolver um método de trabalho eficaz e eficiente. Na realidade, durante o desenvolvimento de um projeto é necessário aplicar várias vezes o PDCA.

P (*Plan* – planejar) – Estudar o problema

Para o planejamento de um projeto é necessário:

- a) definir o problema: o que é; porque é um problema;
- b) definir os objetivos: quantificação, medição.

Definição das atividades para alcançar os objetivos

- a) desenvolvimento das atividades: opções; títulos; precedência; medida dos resultados específicos;
- b) seqüência e planejamento das atividades;
- c) organização dos recursos: avaliação, definição e planejamento dos recursos, definição das responsabilidades;
- d) riscos do projeto: tempo, custos e resultados.

D (*Do* – fazer) – Implementação das soluções

- a) treinamento das pessoas;
- b) análise das opções;
- c) escolha das soluções;
- d) porcentagem das conclusões do programa.

C (*Check* – verificação) – Monitoramento dos resultados alcançados

- a) resultados obtidos;
- b) resultados obtidos de cada atividade;
- c) avaliação do desenvolvimento das ações;
- d) situação dos custos;
- e) atualização dos riscos.

A (*Act* – padronizar) – Re-calibração / Padronização / Expansão

- a) padronização (iniciar um novo ciclo PDCA): ações devem recuperar os atrasos, custos, desempenho e riscos;
- b) re-programação;
- c) padronização: definição dos procedimentos para manter os resultados (organização, fluxo de processo, procedimento padrão); oportunidade de extensão dos resultados; plano de extensão.

### 3.3 Gestão de Riscos

As quatro regras básicas da gestão de riscos são: classificação dos riscos, reassumir os riscos no momento chave, analisar detalhadamente os riscos e realizar o monitoramento dos riscos durante o projeto.

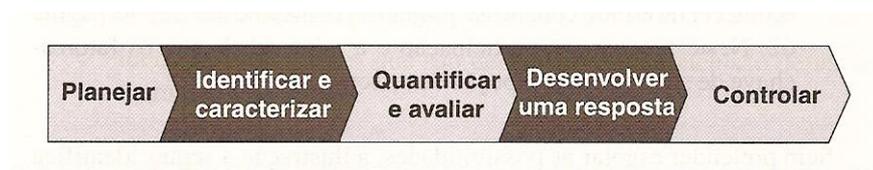
Os riscos são divididos em risco técnico e risco de mercado.

- Risco técnico: confiabilidade / sustentabilidade dos produtos;
- Risco de mercado: aceitação dos produtos por parte do mercado, competição e progresso tecnológico.

A estratégia para a redução dos riscos pode ser aquela de reduzir a variabilidade dos ciclos de desenvolvimento ao invés da sua duração mínima. Antes de qualquer coisa, deve-se reduzir a incerteza. A redução dos tempos não dá benefícios se não estiver diretamente relacionada a um maior nível de confiabilidade, deve-se focalizar sobre a redução dos tempos máximos.

Segundo Gasnier (2003) “*Risco é o efeito das chances de ocorrências incertas que vão afetar negativamente os objetivos do projeto*”. Este se relaciona ao grau de exposição do projeto a eventos negativos e suas prováveis consequências.

Este processo de gerenciamento de riscos compreende as seguintes atividades: Planejar, Identificar e caracterizar, Quantificar e avaliar, Desenvolver uma resposta e Controlar os riscos de um projeto, conforme ilustrado a seqüência das atividades na Figura 4.



**Figura 4: Processo de gerenciamento de riscos**

Fonte: Gasnier (2003).

### 3.4 Desdobramento da Função Qualidade (QFD)

Segundo Slack *et al.* (2002), QFD é uma técnica japonesa usada pelo fabricante de veículos Toyota e também por seus fornecedores, que pretende descobrir as necessidades do cliente e

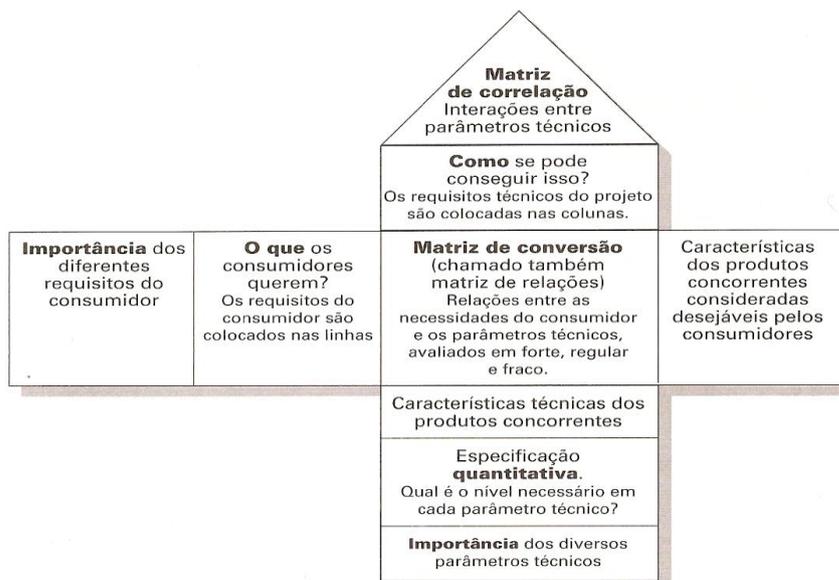
como pode atendê-lo. Seu principal objetivo é garantir que o projeto final satisfaça o cliente, ainda que ele não tenha sido consultado desde o início.

Ainda que o QFD possua vários detalhes diferentes, seu princípio é comum, identificar os requisitos do cliente junto com sua importância, e relacioná-la com as características do projeto.

Segundo Baxter (1998), o desdobramento da função qualidade transforma as necessidades dos consumidores em parâmetros técnicos. Pode ser aplicado ao planejamento do projeto ou para controle da qualidade de todo o processo de desenvolvimento. Aplicado ao desenvolvimento de produtos, segue quatro estágios:

- a) é desenvolvida uma matriz para transformar as características desejadas em atributos técnicos.
- b) são analisados os produtos que existem no mercado e ordenados segundo desempenho técnico e preferência dos clientes.
- c) são fixadas metas quantitativas para cada atributo técnico do produto.
- d) para orientar os esforços do projeto, essas metas são priorizadas.

Estas etapas são mais bem entendidas na Figura 5.



**Figura 5: Diagrama do desdobramento da função qualidade.**  
**Fonte: Baxter (1998).**

### 3.5 FMEA (*Failure Model and Effect Analysis*) ou Análise de modos de falha e efeitos

Para Capaldo, *et al.*(1999), a metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha, conhecida como FMEA é uma ferramenta que busca, em princípio, evitar, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo. Este é o objetivo básico desta técnica, ou seja, detectar falhas antes que se produza uma peça e/ou produto. Pode-se dizer que, com sua utilização, se está diminuindo as chances do produto ou processo falhar, ou seja, estamos buscando aumentar sua confiabilidade.

Existem dois tipos de FMEA:

- FMEA de produto ou FMEA de projeto: objetiva evitar falhas no produto ou no processo decorrentes do projeto.
- FMEA de processo: objetiva evitar falhas no planejamento e na execução do processo.

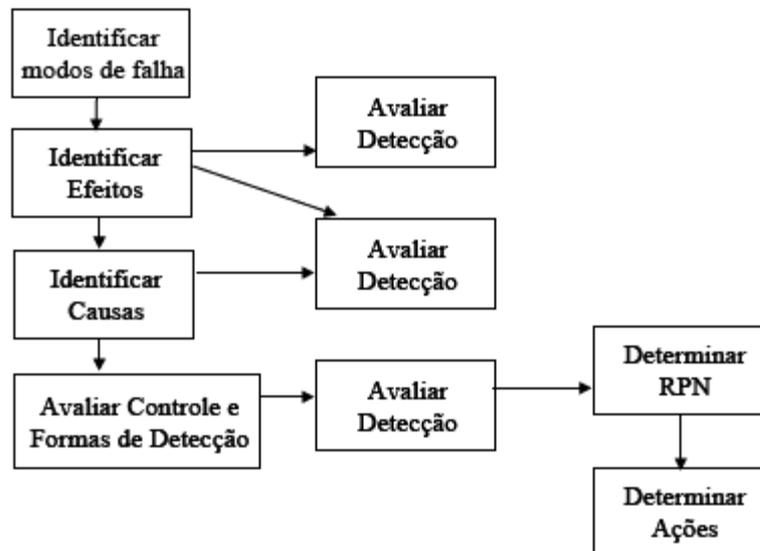
O princípio da metodologia é o mesmo independente do tipo de FMEA e a aplicação, ou seja, se é FMEA de produto, processo ou procedimento e se é aplicado para produtos/processos novos ou já em operação. A análise consiste basicamente na formação de um grupo de pessoas que identificam para o produto/processo em questão suas funções, os tipos de falhas que podem ocorrer, os efeitos e as possíveis causas desta falha. Em seguida são avaliados os riscos de cada causa de falha por meio de índices e, com base nesta avaliação, são tomadas as ações necessárias para diminuir estes riscos, aumentando a confiabilidade do produto/processo.

Segundo Palady (1997), o FMEA é uma técnica que oferece três funções diferentes:

- Ferramenta para prognósticos de problemas.
- Procedimento para desenvolvimento e execução de projetos, processos ou serviços, novos ou revisados.
- Diário do projeto, processo ou serviço.

O FMEA para ser aplicado deve seguir as seguintes fases: planejamento, análise de falhas em potencial, avaliação dos riscos, melhoria e continuidade.

Segundo Moretti e Bigatto (200?), O FMEA é uma ferramenta de gerenciamento de risco que tem por objetivo identificar os possíveis modos de falhas de um dado produto/processo e suas respectivas causas, bem como os efeitos dessas sobre o cliente (comprador, processo subsequente, etc.) e, através de procedimentos apropriados, permite atuar sobre tais itens de forma a reduzir e/ou eliminar a chance de tais falhas virem a ocorrer. Abaixo, na figura 6, é apresentada a seqüência de implementação do FMEA



**Figura 6: Roteiro de Implementação do FMEA.**

**Fonte: Moretti e Bigatto (200?).**

O FMEA deve ser aplicado no projeto junto com outras ferramentas da qualidade para obter melhores resultados. Quando aplicado em equipe gera um resultado mais satisfatório do que quando aplicado individualmente, embora o custo da aplicação em equipe seja maior, o retorno também será maior.

## **4 ESTUDO DE CASO**

### **4.1 Metodologia da Pesquisa**

Neste trabalho, foi realizado um estudo comparativo entre as etapas de um processo de desenvolvimento de produto, embasadas na teoria, ou seja, a partir de revisão bibliográfica com as aplicadas em uma indústria de embalagens flexíveis situada no norte do Paraná.

### **4.2 Caracterização da Empresa**

O ramo de atividade da empresa, objeto deste estudo de caso é de indústria de embalagens plásticas em geral, atuando com projeto e fabricação das mesmas. O total de colaboradores atinge 780.

A empresa tem como missão ser um Grupo capaz de oferecer soluções em embalagens e de atingir num horizonte de médio e longo prazo, retorno sobre o capital empregado superior aos líderes do mercado mundial.

O grupo se propõe a atuar preferencialmente na América Latina em segmentos nos quais poderão criar vantagens competitivas duradouras, através da contínua redução do custo em uso e desenvolvimento de novas habilidades gerenciais.

O grupo também buscará crescer em vendas, em níveis superiores aos mercados onde atua, através do desenvolvimento e crescimento de seus negócios, beneficiando-se da atualização tecnológica, de aquisições e associações.

Os objetivos da empresa são:

- a) alcançar a excelência em custos e em atendimento aos clientes;
- b) contribuir para a melhoria contínua dos processos produtivos e administrativos, bem como da qualidade dos produtos e serviços, fornecidos ao mercado;
- c) medir e avaliar o desempenho e a eficácia do processo produtivo;
- d) monitorar a satisfação dos clientes.

## 4.3 Metodologia da Empresa

### 4.3.1 Pilar GAP

A gestão antecipada de produtos (GAP) é um sistema inovativo de gestão para a redução dos tempos de comercialização e do custo do ciclo de vida do produto, já que 70% do custo do ciclo de vida de um produto é determinado pelo seu projeto, onde as maiores decisões são tomadas e determinam seu custo final. Os passos do pilar necessitam de aproximadamente dois anos para serem completamente implementados.

As principais características do GAP são: oferece rapidamente novos produtos para satisfazer as necessidades de mercado e a estratégia da empresa; garante um início vertical e estável em termos de qualidade, confiabilidade e custos; reduzindo os riscos de quebra intrínsecos ao projeto, focando os problemas significativos nas primeiras fases; utiliza todas as informações e as competências internas; e principalmente reduz o custo do ciclo de vida implementando as soluções que levam a operações de baixo custo, oferecendo vantagens competitivas para a manufatura, garantindo também um projeto eficiente.

A implementação eficaz do pilar GAP implica no desenvolvimento de um sistema estruturado composto de alguns elementos principais: estratégia de desenvolvimento orientada ao cliente; estratégia de integração dos fornecedores; organização do projeto e gestão da capacidade do pessoal; racionalização do processo de projeto com um sistema de revisão do desenho, métodos e instrumentos de otimização do projeto, incluindo *feedback*, conhecimentos e gestão de riscos e padronização com suporte do gerente de projetos.

O pilar GAP necessita de um tempo aproximado de dois anos para a implementação e segue cinco etapas:

- a) entender as necessidades de melhoramento: consiste em aprender com as experiências anteriores e dar um segmento e priorização, aos desenvolvimentos. Tempo de duração estimado de três meses.
- b) aplicar o método em um projeto piloto: consiste em definir um projeto, desenvolver o conceito deste, formatação do sistema, desenvolvimento do protótipo, testes e aperfeiçoamento e lançamento da produção. Tempo de duração estimado doze meses.

- c) criar uma estrutura de GAP: padronizar o sistema de análise críticas, desenvolvimento de ferramentas e metodologias relativas ao GAP, sistema de gestão de projeto de GAP, sistema de gestão de riscos. Tempo de duração estimado de oito meses.
- d) tornar o sistema de GAP mais eficiente: consiste em um sistema de verificação de competências relacionada ao pilar, um sistema informativo e em aperfeiçoar o processo do departamento técnico. Tempo de duração estimado de vinte meses.
- e) usar a extensão do GAP: aplicar a gestão de custo do projeto, aplicação geral de algum projeto e montar um banco de dados sobre as competências. Tempo de duração estimado doze meses.

#### **4.3.2 Fluxograma**

O objetivo principal do desenvolvimento de produtos da empresa de embalagens estudada é o desenvolvimento de novas estruturas, alterações de estruturas ou homologação de novas matérias primas ou contra-tipos de matérias primas.

Com este fluxograma (Figura 7) é possível acompanhar o fluxo de atividades seguidas pelos responsáveis pelo desenvolvimento de produtos.

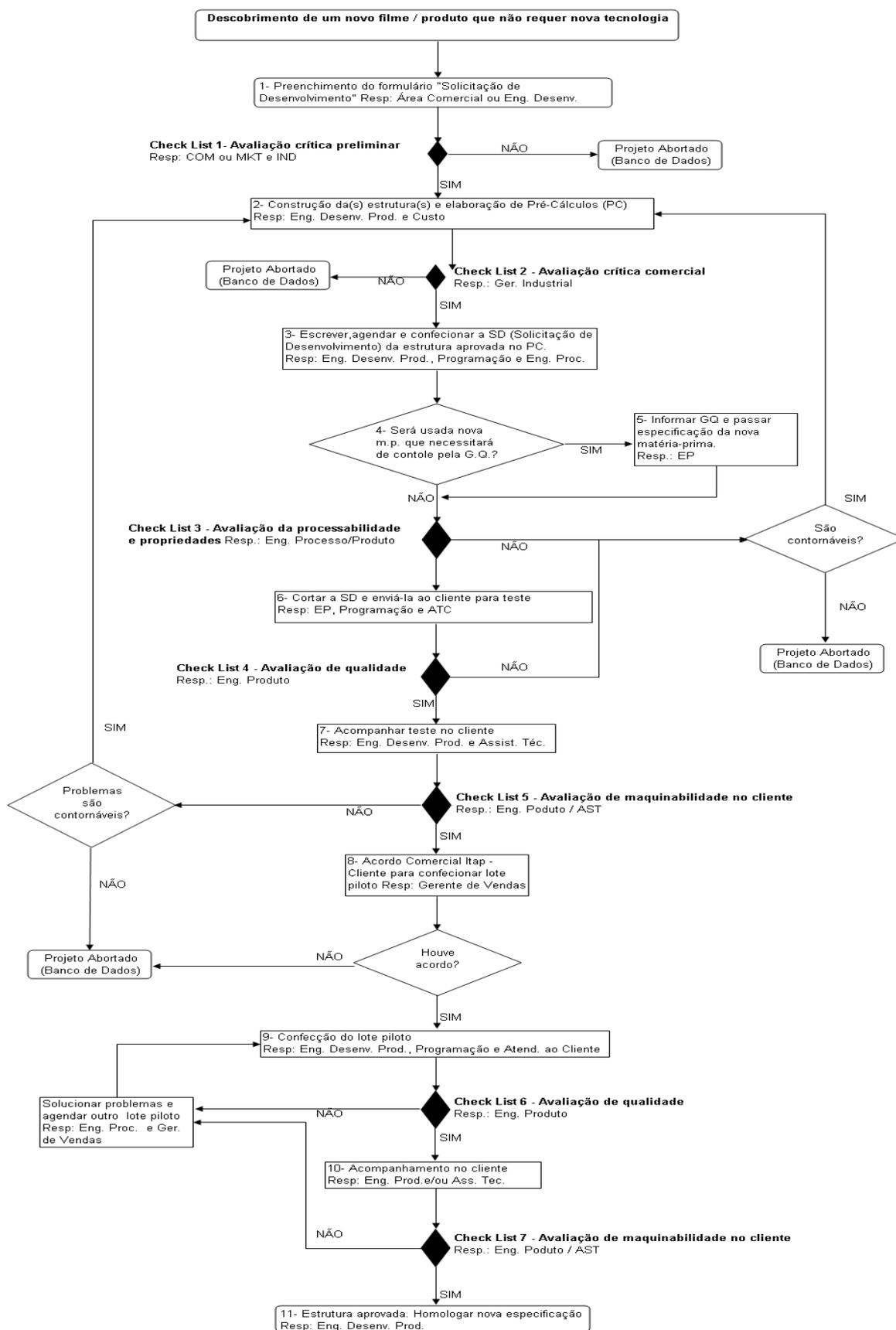


Figura 7: Fluxo das atividades do desenvolvimento de produtos

### 4.3.3 Descrição das atividades

1. O interesse do desenvolvimento pode partir da Área Técnica, da Área Comercial e/ou Área Industrial.

O desenvolvimento pode ser: uma nova estrutura e/ou um novo maquinário (produto novo), uma alteração de estrutura, uma alteração para redução de custos (produto alterado), testes para homologação de um contra-tipo de matéria prima (produto similar) ou uma nova matéria prima.

A área solicitante deve preencher um formulário de solicitação de amostras com a aplicação e todos os dados necessários para a especificação da estrutura.

É analisada a viabilidade do projeto através do *Check List 1*.

2. O EP elabora uma DE com os dados referentes a estrutura e passa para o setor de pré-cálculo que avalia o custo do projeto e do produto final. É realizado o *Check List 2*.
3. O EP junto com o PPCP agenda a confecção da DE.
4. O EP verifica a necessidade de utilização de uma nova matéria prima.
5. O EPMP comunica à GQ quais os testes que deverão ser realizados pelo laboratório da GQ no momento do recebimento do material (elaboração de ficha de análise), e/ou os testes que devem ser realizados pelo próprio fornecedor (laudos técnicos). É realizado o *Check List 3*.
6. O EP programa o corte do teste. O EP é responsável pela identificação do material para este ser facilmente identificado e não correr risco de se misturar com o material de produção. É realizado o *Check List 4*.
7. O EP avalia se há ou não necessidade de acompanhamento do teste no cliente. Se houver a necessidade de acompanhamento, o EP e/ou Assistência técnica agendam uma data para o teste e fazem o acompanhamento do teste em máquina. É realizado o *Check List 5*.
8. A área comercial acorda com o cliente a produção de um lote piloto, que é o mesmo material da DE, porém em maior quantidade.

9. O EP junto com o PPCP e atendimento ao cliente programam a produção do lote piloto. É confeccionado o lote piloto e, antes do seu envio ao cliente, os quesitos com relação a qualidade do produto são analisados criticamente, segundo o formulário *Check List 6*.
10. O EP e a Assistência Técnica monitoram o lote piloto, avaliando se este se comporta da mesma forma que o teste, segundo formulário *Check List 7*.
11. Se o lote piloto atender às necessidades do cliente, da Engenharia de produto, da Engenharia de processo e da área comercial, o desenvolvimento está concluído. O EP homologa nova especificação.

As avaliações do andamento do projeto são realizadas através de *Check Lists* durante todo o processo de desenvolvimento de produtos da empresa, onde em cada etapa são analisados os aspectos considerados críticos para esta. Os parâmetros analisados em cada *Check List* estão no Quadro 1. Os modelos de *Check Lists* realizados pela empresa estão nos Apêndices A, B, C, D, E, F e G.

<b>Check List</b>	<b>Descrição</b>	<b>Parâmetros Avaliados</b>
1	Análise Crítica Industrial	Capacidade Capabilidade Custos Qualidade Operabilidade Gestão Prazo.
2	Análise Crítica Comercial	Custos em relação ao projeto Valor que o produto será vendido
3	Análise Crítica de processabilidade ou propriedades	Processabilidade do filme qualidade do filme ou laminado
4	Análise crítica de qualidade da amostra	Parâmetros de qualidade exigidos pelo cliente
5	Análise crítica de maquinabilidade da amostra no cliente	Comportamento do material na maquina do cliente Qualidade Custo do produto
6	Análise crítica de qualidade do lote piloto	Parâmetros de qualidade exigidos pelo cliente
7	Análise crítica de maquinabilidade do lote piloto no cliente	Comportamento do lote piloto na maquina do cliente Qualidade

**Quadro 1: *Check Lists* realizados durante o processo de desenvolvimento.**

#### 4.3.4 Indicadores de desempenho

A empresa atribui metas a serem cumpridas e as avalia através de indicadores de desempenho que são atualizados mensalmente pelos membros do pilar.

Esses indicadores são:

- a) porcentagem no faturamento mensal das estruturas aprovadas ou vendidas nos últimos de 12 meses;
- b) devoluções dos produtos pelos clientes por problemas de desenvolvimento;
- c) projetos concluídos nos prazos acordados com os clientes.

As metas não atingidas são justificadas pelo responsável que deve ter um plano de ação para garantir que o problema seja solucionado.

#### 4.4 Resultados e Discussões

O *Check List 1* é realizado após a definição do projeto, onde são avaliadas as atividades de cada setor da empresa, verificando se é possível produzir este produto com qualidade e dentro do prazo solicitado pelo cliente. Esta etapa é similar a primeira fase do processo de desenvolvimento proposto por Rozenfeld (1997), conceber produto novo, onde são avaliados custo, tempo de lançamento e as principais diretrizes do produto.

Após definida a estrutura é realizada uma análise comercial, *Check List 2*, para dar viabilidade comercial ao projeto, com o princípio da idéia de análise de valor, partindo de uma análise detalhada do valor dado pela empresa pela classificação dos custos em cada etapa.

Os passos 3, 4 e 5 do fluxograma de desenvolvimento seguido pela empresa é similar as etapas de projetar produto e homologar projeto, proposta por Rozenfeld (1997), onde são definidos e confeccionados os protótipos do produto proposto, na empresa chamado de teste, e avaliado suas características técnicas e de qualidade, sendo possível avaliar possíveis falhas e a partir disso propor melhorias.

Nos *Check List 3* e *Check List 4* são realizados as primeiras análises referentes a qualidade do produto, que é uma tarefa difícil, já que o produto não existe, como defende Baxter (1998), essas análises são baseadas nas especificações feitas pelo cliente.

No passo 8 do fluxograma da empresa, é realizado um acordo comercial com o cliente, esta etapa é comparada com a etapa de homologar processo proposto por Rozenfeld (1997), onde é estudado a implementação do produto na empresa e assim realizado a confecção de um lote piloto, que é o mesmo material da SD mas em maior quantidade.

Se este material for aprovado então o projeto está concluído e a empresa está apta a produzir este produto.

Assim pode-se concluir que o processo seguido pela empresa em seus desenvolvimentos é semelhante ao proposto por Rozenfeld (1997).

Durante todo o processo de desenvolvimento seguido pela empresa, também, pode-se verificar que o mesmo segue os princípios do ciclo PDCA, pois tudo é planejado, organizado e avaliado, em seguida é realizado o projeto, checando se todas as etapas, com seus critérios estão dentro do que foi pré-estabelecido, se caso algum critério não esteja dentro dos padrões, se reinicia o ciclo, para solucionar os problemas encontrados e quando tudo estiver resolvido, padroniza-se.

As idéias de gestão de riscos são aplicadas em todo o processo de desenvolvimento do produto, estabelecido pela empresa. Durante os *Check Lists* realizados são verificados os possíveis riscos técnicos e de mercado, caso não seja possível assumir os risco o projeto é abortado.

Os conceitos de análise de valor também são utilizados em todo este processo nas análises contidas nos *Check Lists*, já que o maior custo de um produto está associado a sua fase de desenvolvimento.

Os resultados dos desenvolvimentos realizados pela empresa são avaliados através dos seus indicadores de desempenho, através deles é possível verificar se está sendo feito um bom trabalho da equipe de desenvolvimento de produtos.

O QFD é um método muito interessante que ainda não é utilizado pela empresa. Este método seria uma boa opção para melhorar o processo de desenvolvimento, pois com o confronto das necessidades do cliente com as características do projeto é possível obter várias vantagens como minimização de alterações no projeto, maior produtividade, menores custos no desenvolvimento, aumentar as fatias de mercado, diminuição dos custos com reposições, aumentando a satisfação do cliente.

O FMEA também seria uma outra ferramenta que se aplicada ao processo da empresa traria melhorias, já que este tem como objetivo precaver a ocorrência de problemas através dos prognósticos dos problemas, além de um melhor conhecimento dos problemas nos produtos/processos; ações de melhoria no projeto do produto/processo, baseado em dados e devidamente monitoradas (melhoria contínua); diminuição de custos por meio da prevenção de ocorrência de falhas; o benefício de incorporar dentro da organização a atitude de prevenção de falhas, a atitude de cooperação e trabalho em equipe e a preocupação com a satisfação dos clientes.

## 5 CONCLUSÃO

A metodologia seguida pela empresa é bem clara e é seguida em todos os projetos realizados, assim, consegue satisfazer as necessidades dos clientes, atendendo suas especificações. A empresa através dos seus indicadores de desempenho consegue medir as falhas e assim realizar as modificações necessárias. Busca sempre estar se especializando e tratando o cliente como um parceiro, para assim configurar entre os melhores do mercado competitivo.

Foi sugerido a implantação de outras ferramentas para contribuir com o aprimoramento de seu processo de desenvolvimento de produto, agregando mais valores aos mesmos. As ferramentas sugeridas foram o QFD que confronta as necessidades do cliente com as características do projeto e o FMEA que objetiva maior confiabilidade do produto.

## REFERÊNCIAS

ALBADÓ, R. **Gerenciamento de Projetos**: Procedimentos Básicos e Etapas Essenciais. São Paulo: Artliber, 2001.

BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial: GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2001**

BAXTER, M. **Projeto de produto**: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

CAPALDO, D.; GUERRERO, V.; ROZENFELD, H. **FMEA (Failure Model and Effect Analysis)**, 1999. Disponível em <  
[www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos\\_port/pag\\_conhec/FMEAv2.html](http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/FMEAv2.html)>.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston, Mass.: Harvard Business School Press. 1991.

CORRÊA, H. **Linking flexibility, uncertainty and variability in manufacturing systems**. Londres: Avebury (Gower), 1994.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, Irineu G. N. **Administração estratégica de serviços**. São Paulo: Atlas, 1994.

DEBRUYNE, M , Monaert R., Griffin A., Hart S., Hultink E. J. Robben H.,. (2002) - **The Impact of New Product Launch Strategies on Competitive Reaction in Industrial Markets**. International Journal of Product Innovation Management. Vol 19. P 159 – 170.

EURECA, W. e RYAN, N. E. **QFD Perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

FLEURY, A. e FLEURY, M. T. L. **Estratégias Empresariais e Formação de competências: Um Quebracabeça Caleidoscópico da Indústria Brasileira**. São Paulo: Editora Atlas, 1999. 169 p.

FILHO, N.C; FÁVERO, J.S.; CASTRO, J.E.E. Gerência de Projetos/Engenharia Simultânea. São Paulo: Atlas, 1999.

GAITHER, N.; FRAIZER G. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Thomson, 2004.

GASNIER, D.G. **Guia pratico para Gerenciamento de Projetos. Manual de sobrevivência para os profissionais de projetos**. 3ª edição. São Paulo: Instituto Imam, 2003.

HARMSSEN, H. GRUNERT, K. G. e BOVE, K. Company competencies as a network: the role of product development. **Journal of Product Innovation Management**, Vol. 17 pp. 197-207, 2000.

HAUSER, J. R.; CLAUSING, Don. **The house of quality**. Harvard Business Review, Harvard Business School, Boston, MA, p. 23-32, May-June, 1988.

Instituto de desenvolvimento gerencial. Disponível em : <http://www.indg.com.br/info/glossario/glossario.asp?a>. Acesso em 09 de maio de 2007.

JURAN, J. M. **Quality control handbook**. Nova York: McGraw-Hill, 1988.

JURAN, J. M.; GRZYNA Frank M. **Controle da qualidade - ciclo dos produtos**: do projeto à fabricação. São Paulo: Makron Books, 1992. v. 3.

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

MORETTI, D.C.; BIGATTO, B.V. Aplicação do FMEA: estudo de caso em uma empresa do setor de carga, 200?. Disponível em <<http://www.nortegubisian.com.br/artigos/fmea.pdf>>.

PALADY, P. **FMEA Análise dos modos de falha e efeito: prevendo e prevenindo problemas antes que eles ocorram**. São Paulo: IMAM, 1997.

ROZENFELD, H. (1997). **Modelo de Referência para o Desenvolvimento Integrado de produtos**. In: Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 17., Gramado, RS, 1997. *Anais*. Porto Alegre, UFRGS, CD-ROM.

ROSENTHAL, S. R. **Bridging the cultures of engineering: challenges in organizing for manufacturable product design**. New York: McGraw-Hill, 1990. cap. 2. p. 21-52.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **The new product development game**. Harvard Business Review, Harvard Business School, Boston, MA, n. 1, p. 37-45, Jan./Feb. 1986.

TELLIS, G.; GOLDER, P. **First to market, first to fail? Real causes of enduring market leadership** Sloan Management Review, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, USA, v. 4, n. 5, p. 49-65, 1997.

## APÊNDICE A – Modelo do Check List 1

Check List 1 - Análise Crítica Industrial

	Resposta	Data
<b>CAPACIDADE</b>		
O formulário de solicitação de desenvolvimento foi preenchido corretamente?		
A necessidade do cliente foi verificada e está condizente com nosso processo produtivo?		
Foi verificado o processo produtivo do cliente?		
A empresa tem máquinas capazes de produzir o produto solicitado pelo cliente?		
Existe disponibilidade de matéria-prima para produzir o produto?		
<b>CAPABILIDADE</b>		
A empresa tem <i>capabilidade</i> para produzir o produto solicitado pelo cliente?		
É necessário levar em conta um crescimento de mercado nas considerações de capacidade?		
<b>CUSTOS</b>		
O custo de matéria-prima é condizente com o preço que o cliente pode pagar?		
Há interesse do cliente em testar nossa estrutura?		
No caso de haver aumento de custo envolvido, o cliente pagará por isso?		
<b>QUALIDADE</b>		
O cliente tem uma especificação clara sobre o produto desejado?		
Os itens de qualidade requeridos pelo cliente são mensuráveis e aplicáveis?		
A capacidade garante as necessidades da Qualidade?		
Foi verificado o tipo de máquina do cliente e se temos capacidade/qualidade para produzir filme para a mesma?		
<b>OPERABILIDADE</b>		
A estrutura proposta tem similaridade com o que já é produzido?		
O produto similar já produzido pela empresa atende aos parâmetros necessários para este projeto?		
Os operadores estão capacitados a produzirem o produto especificado?		
Existem rotas de produção alternativas desenvolvidas para o produto?		
<b>GESTÃO</b>		
Foram definidas as pessoas envolvidas com o produto ?		
<b>PRAZO</b>		
Foi acordado um prazo de entrega da amostra com o cliente?		

## APÊNDICE B – Modelo do Check List 2

Check List 2 - Análise Crítica Comercial

<b>CUSTOS</b>	<b>Resposta</b>	<b>Data</b>
O projeto está em acordo com a estratégia da empresa em termos de mercado / estrutura / preço?		
O preço que o cliente está disposto a pagar está condizente com as margens praticadas pela empresa?		
O volume de produção é condizente com o lote mínimo proposto pela empresa?		
Sabemos quem é o atual fornecedor do cliente para este produto?		
Existe um compromisso do cliente em ter uma programação de compras após a aprovação do produto?		

## APÊNDICE C – Modelo do Check List 3

Check List 3 - Análise Crítica de Processabilidade ou propriedades

<b>PROCESSABILIDADE</b>	Resposta	Data
A velocidade e rotação da máquina estão dentro dos padrões normais de processo?		
As condições de pressão estão dentro dos padrões de processo?		
O filme está estável?		
O aspecto do filme está dentro do padrão de qualidade aceitável?		
A apara gerada estava dentro do normal esperado?		
Temos equipamentos para avaliar as propriedades necessárias?		
Os parâmetros de qualidade medidos estão dentro do especificado pelo cliente?		
<b>QUALIDADE</b>	Resposta	Data
Temos equipamentos para avaliar as propriedades necessárias?		
Temos alternativas para análises das propriedades necessárias?		
Os parâmetros de qualidade medidos estão dentro do especificado pelo cliente?		

## APÊNDICE D – Modelo do Check List 4

Check List 4 - Análise Crítica de Qualidade

QUALIDADE	Resposta	Data
Os parâmetros avaliados na inspeção final estão dentro do especificado?		

## APÊNDICE E – Modelo do Check List 5

Check List 5 - Análise Crítica de maquinabilidade no cliente

	Resposta	Data
<b>MAQUINABILIDADE</b>		
Houve uma boa processabilidade do material nas condições de processo padrão?		
Houve boa processabilidade em outras condições de processo?		
O cliente aceita as mudanças de condição de processo?		
O produto deu selagem / encolhimento exigidos pelo cliente?		
A perda de vácuo pós-revisão foi satisfatória?		
O rendimento/metro ou velocidade satisfazem o cliente?		
<b>QUALIDADE</b>		
O material apresentou aspecto visual satisfatório para o cliente?		
O cliente aprovou tecnicamente a amostra?		
<b>CUSTOS</b>		
A amostra aprovada precisou ser modificada quanto a processo ou resina?		
Foi verificado se o custo final da amostra aprovada ainda está dentro do plano inicial?		

## APÊNDICE F – Modelo do Check List 6

Check List 6 - Análise Crítica de Qualidade do lote piloto

QUALIDADE	Resposta	Data
Os parâmetros avaliados na inspeção final estão dentro do especificado?		

## APÊNDICE G – Modelo do Check List 7

Check List 7 - Análise Crítica de maquinabilidade no cliente lote piloto

<b>MAQUINABILIDADE</b>	Resposta	Data
Houve uma boa processabilidade do material nas condições de processo padrão?		
Houve boa processabilidade em outras condições de processo?		
O cliente aceita as mudanças de condição de processo?		
O produto deu selagem / encolhimento exigidos pelo cliente?		
A perda de vácuo pós-revisão foi satisfatória?		
O rendimento/metro ou velocidade satisfazem o cliente?		
<b>QUALIDADE</b>		
O material apresentou aspecto visual satisfatório para o cliente?		
O cliente aprovou tecnicamente a amostra?		

**Universidade Estadual de Maringá  
Departamento de Informática  
Curso de Engenharia de Produção  
Av. Colombo 5790, Maringá-PR  
CEP 87020-900**

**Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874**