

Abordagem Metodológica do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) para o Projeto de um Dispositivo Filetador para Garrafas PET

Ederson Bitencourt das Neves^a (edersonbn@gmail.com), Aline Soares Pereira^b (pereira.asp@gmail.com), Cristiano Corrêa Ferreira^c (cristiano.unipampa@gmail.com), Rafael Lipinski Paes^d (rpaes@producao.ufrgs.br)

^{a,b,c,d} NIP4 - Núcleo Integrado de Pesquisas em Produtos, Processos e Pessoas, UNIPAMPA - BRASIL

Resumo

A poluição ambiental evoluiu consideravelmente nas últimas décadas, tornando-se um assunto de interesse das nações. Devido a isso, vem aumentando ações que buscam por alternativas de reciclagem de variados tipos de resíduos acumulados em lixões, dentre os quais se encontram as embalagens de garrafas de PET (Politereftalato de etileno). Neste contexto, a presente pesquisa teve o objetivo de desenvolver um dispositivo capaz de fazer a transformação mecânica dessas embalagens, em matéria-prima para confecção de tapetes, vassouras, cordas, camisetas, cadeiras, entre outros. Para o desenvolvimento do projeto de produto foi realizado um levantamento bibliográfico das metodologias utilizadas para o desenvolvimento de produtos, após foi selecionado o método do autor Rozenfeld *et al.* (2006). Dentre os resultados obtidos tem-se o desenvolvimento experimental com a confecção do protótipo como forma de avaliar o desempenho do produto, a partir da utilização integrada de métodos e ferramentas como pesquisa de mercado, análise *Swot*, análise de requisitos, *FAST (Function Analysis System Technique)*, matriz morfológica, representação plataforma do dispositivo em plataforma *CAD (Solidworks)* e análise de investimentos. Em relação à aplicação do método percebeu-se a importância do uso dessas ferramentas, já que o desenvolvimento de produto é um processo crítico para a competitividade das organizações.

Palavras-chave: Reciclagem; Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP); Projeto de produto

1 Introdução

Com a crescente preocupação ambiental proveniente do acúmulo de resíduos sólidos depositados em aterros sanitários, algumas iniciativas vêm surgindo, como o reaproveitamento de uma categoria específica, a de garrafas PET¹, devido principalmente ao tempo que a mesma demora para se decompor. Assim, busca-se uma forma alternativa de geração de renda através da reciclagem, disponibilizando para a sociedade um dispositivo que terá como matéria-prima as embalagens descartáveis oriundas do Poli(Tereftalato) de Etileno.

Segundo Filho (2009), o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)² procura atender a concepção de solução para um devido problema. De acordo com o autor a definição do projeto do produto é menos trivial do que se pode imaginar e se devem compreender todas as atividades envolvidas em suas terminologias adotadas. Para Gurgel (2008) os produtos ou serviços devem ser ajustados às necessidades específicas e peculiares de cada cliente ou segmento do mercado.

¹ Pet- Poli(Tereftalato de Etileno) - é um poliéster, polímero termoplástico. O Pet é o melhor e mais resistente plástico para fabricação de garrafas e embalagens para refrigerantes, águas, sucos e etc. (ABIPET, 2010)

² Processo de Desenvolvimento de Produto PDP- engloba um complexo conjunto de atividades que são realizadas através da participação das diversas áreas da organização, tendo influência direta sobre a competitividade da mesma (ROMANO, 2003).

O desenvolvimento de produto passa por diversas fases planejadas divididas em atividades com o objetivo de elaborar um produto, tendo como fator inicial a necessidade do mercado passando pela produção, venda e entrega do produto desenvolvido de acordo com (MACHADO e TOLEDO, 2008).

A presente pesquisa teve o objetivo de desenvolver um dispositivo capaz de fazer a transformação mecânica dessas embalagens em matéria-prima para artesões. A pesquisa teve início com a revisão de literatura em relação aos temas ligados ao desenvolvimento de produto e modelos de desenvolvimento de produtos; a seguir foi definida a metodologia a ser adotada e por fim foi realizada a abordagem do modelo proposto por Rozenfeld *et al.* (2006) que foi o escolhido, com aplicação prática de algumas fases e atividades presentes em suas macro-fases de Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento.

2 Referencial teórico

2.1 Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos

O uso do PDP vem-se tornando indispensável às organizações que buscam aumentar a variedade de seus produtos e almejam liderança tecnológica. De acordo com Romano (2003), o processo de desenvolvimento de produtos consiste na realização de atividades que tem início na detecção de oportunidade de negócio até o lançamento do produto no mercado, dessa forma, o PDP se apresenta como uma significativa fonte de oportunidades para as empresas empreenderem esforços de melhoria com o propósito de contribuir em seus resultados. O desenvolvimento de produto precisa ser um processo eficaz e eficiente para realmente tornar uma empresa competitiva (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Na presente pesquisa, optou-se pelo desenvolvimento experimental com a confecção do protótipo como forma de avaliar o desempenho do produto. Para uma parcela significativa da literatura, a gestão de desenvolvimento de novos produtos, é encarada como um processo de negócio, no qual se têm entradas (conhecimento) que são processados e trazem resultados parciais (por exemplo, um protótipo) ou finais como o produto lançado no mercado conforme (FILHO, 2009). De acordo com Kechinski (2010), o PDP embora complexo, é um processo importante para as empresas, formalizando as atividades em etapas e garantindo qualidade e redução de custos do produto. A fim de desenvolver produtos que atendam a real necessidade dos consumidores, o desenvolvimento do produto deve ser apoiado por inovações tecnológicas que possam diferenciá-los dos outros similares no mercado.

Muitas empresas estão cientes da importância da gestão do desenvolvimento de produtos devido a necessidade de renovação freqüente das linhas de produtos, com redução de custos e prazos adequados às necessidades do mercado. Os motivos que levam organizações a buscar por inovações são a sobrevivência e o crescimento das mesmas, pois a inovação é capaz de modificar as regras da concorrência. Dessa forma, os avanços tecnológicos e de mercados cada vez mais competitivos vêm estimulando as empresas a investir no PDP, pois as mesmas buscam diferenciação principalmente com a inserção de produtos inovadores.

2.2 Modelos de Desenvolvimento de Produto

A presente pesquisa analisou modelo/autor referente à abordagem delimitada pelos mesmos nas macro-fases do processo. Para Jung *et al.* (2009), a análise dos modelos irá identificar as estruturas através da classificação metodológica e dos métodos, considerando as macro-fases de Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento. Dessa forma será possível visualizar as etapas envolvidas em cada uma das macro-fases. Analisando a linha do tempo Modelo/Autor verificou-se que a maioria dos autores, com exceção de Rozenfeld *et al.* (2006), não abordavam a macro-fase de Pós-Desenvolvimento como um processo de satisfação do cliente, de melhorias, de suporte e descontinuidade do produto. Os autores que citam esta macro-fase consideram a mesma

como o simples lançamento do produto no mercado. Alguns autores analisados por Jung *et al.* (2009) que abordam o desenvolvimento de produto são apresentados através da Figura 1.

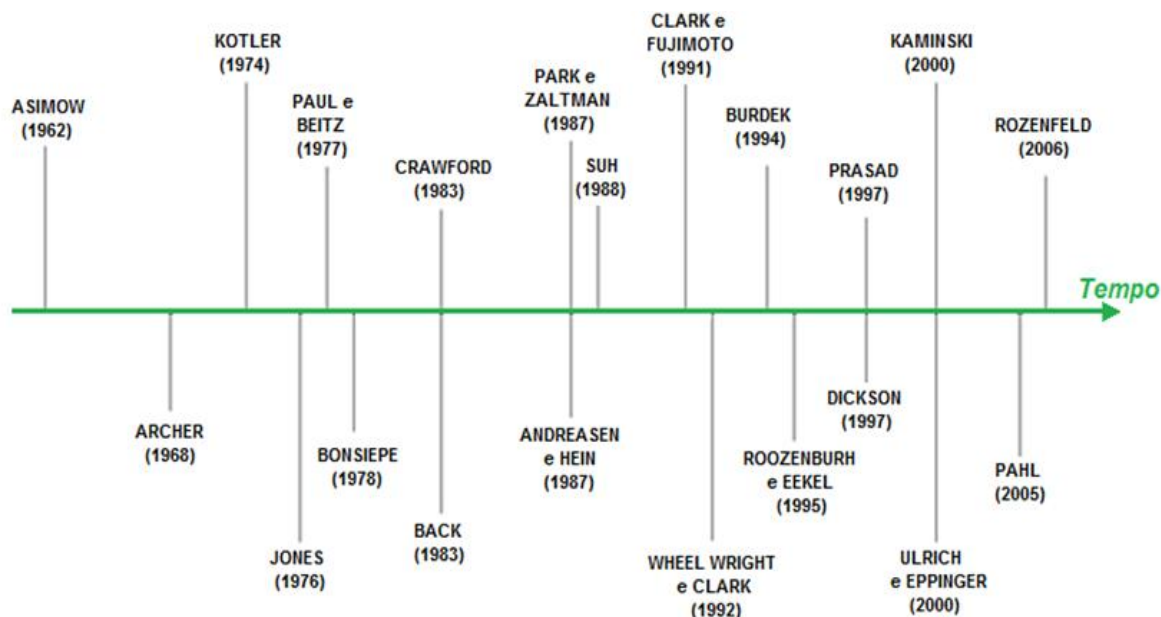


Figura 1. Linha do tempo de Modelo/Autor do Processo de Desenvolvimento de Produto de 1962 a 2006.
Fonte: Adaptado de Jung *et al.* (2009)

3 Metodologia

Na seqüência serão identificadas as formas de pesquisa utilizadas para o delineamento do trabalho com foco no estudo da natureza e abordagem a ser utilizada. Para Silva (2001), pesquisar significa, procurar respostas para indagações propostas com a finalidade de encontrar uma solução para um determinado problema, que têm por base os procedimentos sistemáticos e racionais. Dessa forma, segundo o autor quanto a sua natureza, o presente trabalho será aplicado com, o objetivo de gerar conhecimentos para práticas dirigidas à solução de problemas específicos, ou seja, delimitar o problema buscando soluções com aplicações práticas. Já quanto à forma de abordagem, o trabalho será qualitativo com a escolha do modelo de referência utilizado para concretização do projeto.

Com isso buscou-se identificar modelos direcionados ao estudo do processo de desenvolvimento de produto, para seleção do modelo que mais contribua com a proposta do projeto, desenvolvendo o dispositivo filetador para garrafas PET de acordo com a abordagem adotada.

3.1 Escolha do Modelo/Autor para abordagem do PDP

A partir do estudo de modelos/autores apresentados na Figura 1, foi realizada a escolha de uma metodologia para a aplicação e desenvolvimento do artigo. O modelo usado como referência será o Modelo para a Gestão e o Desenvolvimento de Produtos proposto por Rozenfeld *et al.* (2006). A escolha deste modelo foi devido à possibilidade de detalhamento nas operações a serem desenvolvidas. Em que, o seu princípio de seqüenciamento das atividades facilita a distinção temporal das etapas tornando o processo dinâmico. Outro aspecto positivo está na forma com que o modelo se adapta na elaboração de projetos distintos, no qual algumas etapas do processo podem ser descartadas, sem comprometer o projeto, dependendo da complexidade do produto a ser desenvolvido.

3.2 Modelo de Gestão de Desenvolvimento de Produtos

O modelo de Gestão de Desenvolvimento de Produtos proposto por Rozenfeld *et al.*(2006), divide o PDP em três macro-fases, que por sua vez dividem-se em fases e atividades bem definidas.

Para Rozenfeld *et al.*(2006), não basta apenas ter definido o cliente e a definição do que deve ser desenvolvido, deve-se começar bem antes disso. Para isso, se considera as restrições físicas, tecnológicas, capacitação de pessoal e de capital do projeto.

O modelo tem início na macro-fase de Pré-Desenvolvimento que deverá garantir a direção estratégica no desenvolvimento do produto, com suas oportunidades e restrições mapeadas para o posterior detalhamento do projeto. Ela deve garantir o direcionamento estratégico, com as idéias de todos os atores internos e externos envolvidos com o produto, em que as oportunidades e restrições sejam mapeadas e transformadas em um projeto bem definido que será desenvolvido.

A segunda macro-fase é a de Desenvolvimento que irá partir das informações geradas na macro-fase anterior, transformando as informações técnicas detalhadas de produção e comerciais relacionadas com o produto; o protótipo, recursos a serem utilizados para produção, comercialização e suporte técnico que já devem ter sido aprovados.

A última macro-fase será a de Pós-Desenvolvimento que corresponde a um conjunto de atividades que tem por finalidade a descontinuidade do produto do mercado, ela garante ao PDP a compreensão de todo o ciclo de vida do produto. O seu principal objetivo é garantir o acompanhamento do desempenho do produto na produção e no mercado, identificando necessidades ou oportunidades de melhorias e garantindo que a retirada cause o menor impacto possível aos consumidores. A Figura 2 mostra o Modelo Referencial para a Gestão de Desenvolvimento de Produtos com as macro-fases e fases presentes no modelo.

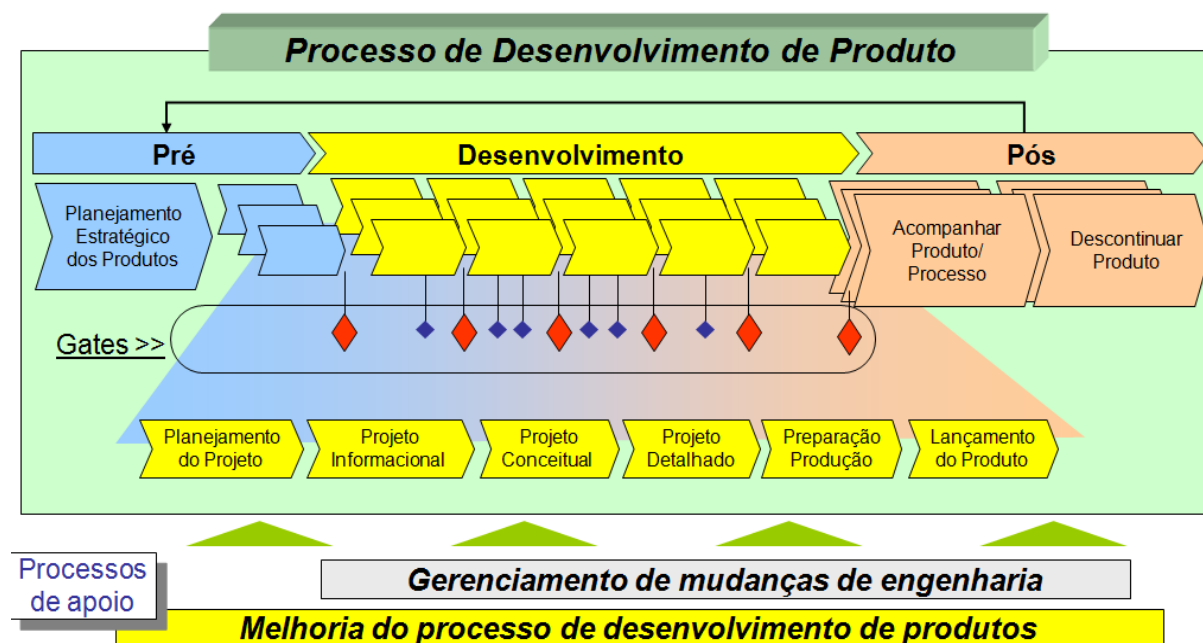


Figura 2. Modelo unificado do Processo de Desenvolvimento de Produto
Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006)

4 Aplicação prática do modelo selecionado

4.1 Justificativa

O presente artigo se justifica na medida em que apresenta um dispositivo capaz de fazer a transformação mecânica das embalagens descartáveis em matéria-prima, propiciando uma alternativa de geração de trabalho e renda, para artesões e fábricas de pequeno porte, estes trabalhadores podem utilizar os filetes oriundos das garrafas Pet na confecção de tapetes, vassouras, cordas, cadeiras, entre outros.

Com o surgimento das garrafas PET, que posteriormente acabaram aceitas no mercado, principalmente na industrialização de refrigerantes no qual expandiu mais que a capacidade de coleta e posterior reciclagem, tendo como conseqüência um grande impacto ao meio ambiente. Basta circular pelas ruas de qualquer cidade, que serão facilmente visualizadas em geral em lugares impróprios. Sua reciclagem ainda não atrai devido ao seu pouco valor no mercado se comparada a outras embalagens como, por exemplo, de vidro e alumínio. Muitos a utilizam em artesanato e algumas iniciativas como cooperativas, na fabricação de vassouras em pequenas escalas. A Figura 3 mostra o consumo de embalagens PET no Brasil que em 2008 atingiu 462.000 toneladas.

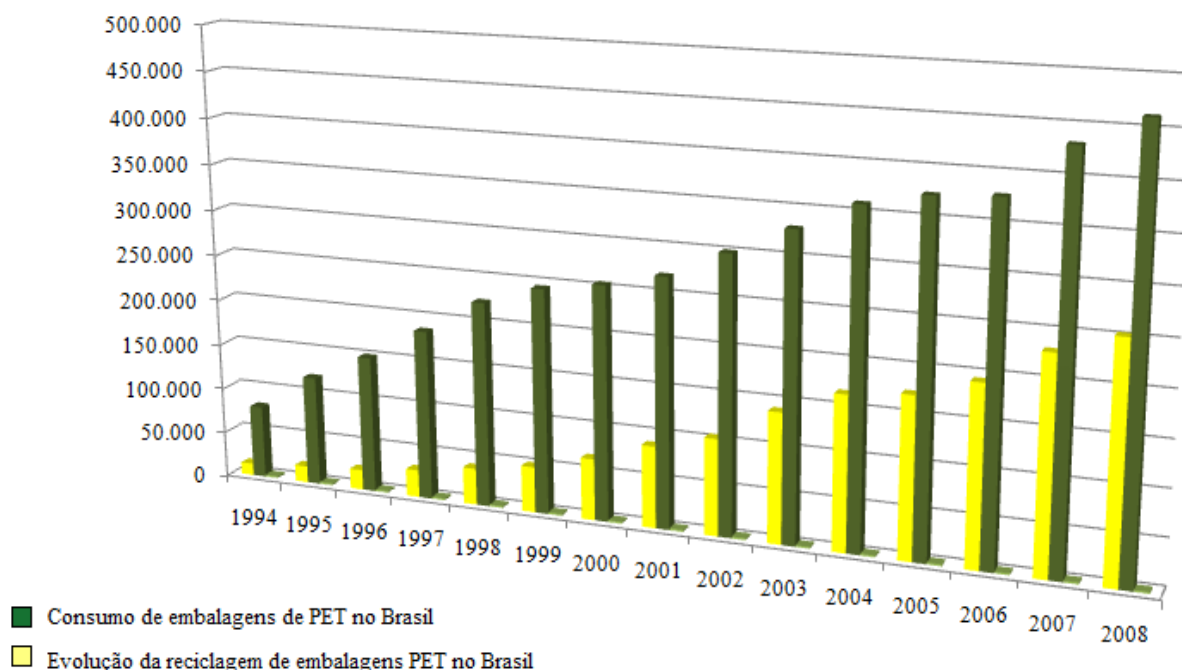


Figura 3. Consumo de embalagens de PET no Brasil
Fonte: ABIPET (2010)

A reciclagem de embalagens de PET no Brasil vem crescendo nos últimos anos, e pode ser visualizado o mercado em aberto devido à quantidade de matéria prima que necessita ser reciclada, 45% (quarenta e cinco por cento) o que representa 209.000 toneladas no ano de 2008.

4.2 Primeira Etapa do modelo: Pré-Desenvolvimento

4.2.1 Planejamento Estratégico de Produtos

Essa macro-fase definirá interessados no projeto e escopo do produto. Conforme Rozenfeld *et al.* (2006), o processo de planejamento estratégico é um processo gerencial que buscam informações necessárias para orientar a organização a decidir pelo portfólio de produtos da empresa. A pesquisa de mercado tem um papel importante no desenvolvimento de produtos/serviços, ajuda na conceituação do produto ou na definição do que é qualidade para o cliente Aaker & Kumar (2009). A sua aplicação pode revelar e priorizar aspectos importantes no desenvolvimento de produtos é o ponto de partida de todo o planejamento.

A pesquisa aplicada demonstrou aspectos referentes à utilização das garrafas PET, de que forma os entrevistados utilizam as embalagens (75% descartam, 15% utilizam como recipiente e 10% utilizam para artesanato). O grau de importância dos fatores que determinariam a compra do dispositivo (com metade dos entrevistados apontando para a funcionalidade do produto, em que o produto retira o fundo da garrafa e realiza o corte do filete). Por fim, se aprovam as funcionalidades de retirar o fundo e cortar a garrafa PET em filete. Os resultados seguem na Figura 4

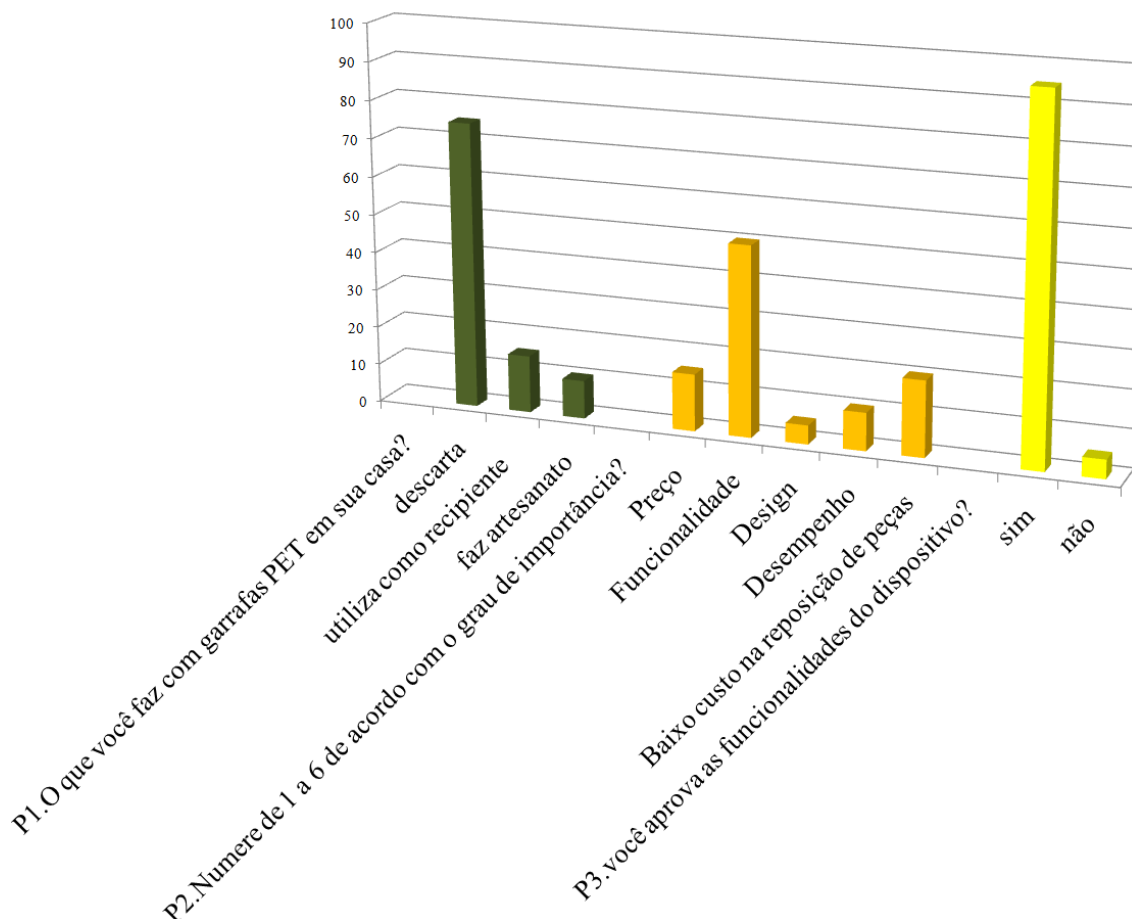


Figura 4. Pesquisa de mercado

4.2.2 Planejamento do Projeto

Essa fase definiu características de funcionalidade do produto e sua dimensão competitiva no mercado. A fase de planejamento do projeto finaliza a macro-fase de Pré-desenvolvimento, seu objetivo é

delinear a próxima macro-fase, a de Desenvolvimento do Produto, permitindo uma boa previsão e análise de seu escopo e riscos, prevenindo problemas que poderiam ocorrer quando da realização efetiva do projeto no desenvolvimento do produto (Rozenfeld *et al.*, 2006).

Nesta etapa foi realizada uma avaliação de riscos simplificada, não tratando de condições que são consideradas maiores em projetos com gestão inadequada e com participação significativa de agentes externos, que dificultam o seu controle. O planejamento da gestão de riscos busca opções novas para gerenciar a divisão entre riscos e inovação *versus* estabilidade e previsibilidade, tentando reduzir a incerteza, eliminar eventos não oportunos e melhorar a quantidade e qualidade de alternativas de soluções. Portanto devem ser avaliados os riscos quanto ao uso das lâminas do dispositivo filetador, em seus ajustes e trocas por se tratar de um produto que irá contribuir com o meio ambiente e na sua produção não irá liberar resíduos tóxicos, o dispositivo não apresenta riscos em relação às legislações e regulamentações ambientais. Os riscos biológicos no interior das garrafas devem ser evitados com a limpeza das mesmas antes do uso para a produção das tiras, esse procedimento terá a finalidade de evitar contaminações.

Por tratar-se de um produto derivado de outros, o mesmo terá um grau de inovação médio no qual, contará com duas funcionalidades adicionais aos produtos existentes no mercado (retirada do fundo da garrafa e regulagem da espessura do filete cortado). Para a análise de riscos do projeto será empregado o procedimento de análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (conhecidos pela sigla *Swot*³, em inglês). A análise *Swot* procura enfatizar dois níveis de impacto, externo com a avaliação das dimensões competitivas e também questões de natureza interna; como objetivos e rentabilidade. A Figura 5 mostra a análise *Swot* do dispositivo Filetador de garrafas PET.

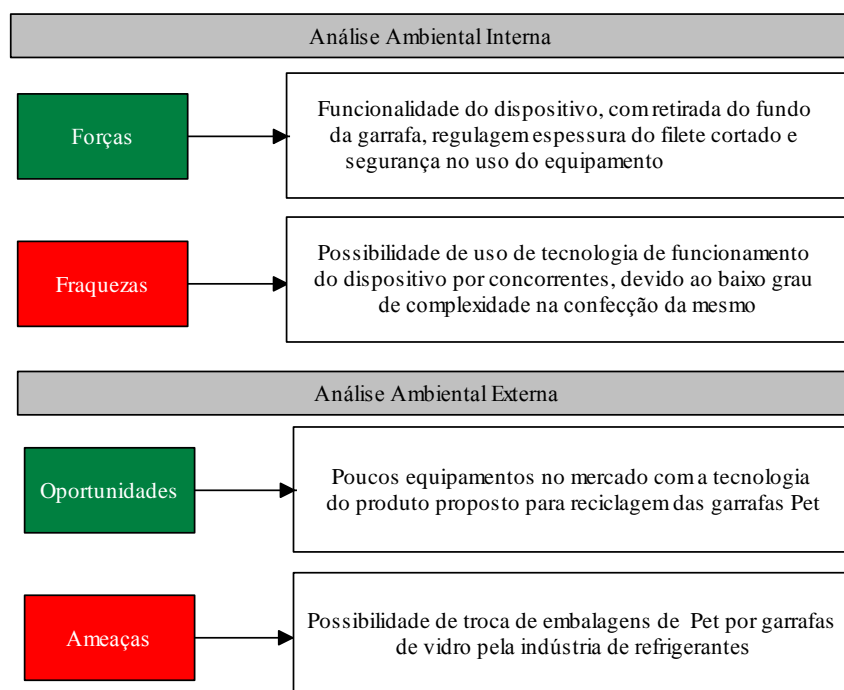


Figura 5. Análise *Swot*

4.3 Segunda Etapa do Modelo: Desenvolvimento

A macro-fase de Desenvolvimento tem início com as informações geradas no Pré-Desenvolvimento, transformando em informações técnicas detalhadas de produção e comerciais relacionadas com o produto; nesta macro-fase será confeccionado o protótipo e averiguado os recursos a serem utilizados para produção, comercialização e suporte técnico.

³ Strength, Weakness, Opportunity, Threat (SWOT)

4.3.1 Projeto Informacional

O objetivo dessa fase é, a partir das informações levantadas no planejamento e em outras fontes, desenvolver um conjunto de informações, o mais completo possível chamado de especificações-meta do produto. Essas especificações, além de orientar a geração de soluções, fornecem a base sobre a qual serão desenvolvidos os critérios de avaliação e de tomada de decisão utilizados nas etapas posteriores do processo de desenvolvimento.

Para obter uma comunicação precisa durante o desenvolvimento do projeto de um produto, será fundamental que as informações que caracterizam o produto estejam de acordo com a linguagem técnica de engenharia. Ou seja, torna-se necessário descrever o produto por meio de características técnicas que sejam possíveis de mensurar. Desta forma o uso da ferramenta de *checklist* presente na Tabela 1 auxiliará na obtenção de requisitos do produto.

Tabela 1. *Checklist* para obtenção de requisitos do produto

Requisitos	Características
Desempenho	A capacidade de produção do filetador passará pelo treinamento do operador através da variação no corte de filetes de uma a duas garrafas por minuto.
Meio ambiente	O produto não terá influência referente a aspectos ambientais podendo ser desconsideradas efeitos de temperatura, umidade e vibrações.
Vida em serviço	A vida útil da estrutura do produto é indeterminada, no qual somente as peças com que poderão sofrer reposição serão as lâminas que perdem o fio com o corte aproximado de quinze garrafas.
Confiabilidade	A confiabilidade do produto é determinada pela lâmina que deverá suportar a corte das garrafas PET.
Transporte	O transporte contará com o serviço dos correios para pronta entrega em todo o Brasil.
Embalagem	Uma caixa de papelão com moldes internos de isopor servirá como embalagem para proteção do produto.
Quantidade	As quantidades a serem produzidas serão determinadas através da quantidade de pedidos (via e-mail ou telefone), no qual não deverá ultrapassar a capacidade de produção da fábrica
Infra-estrutura,	O produto deverá ser projetado com a infra-estrutura existente para uma capacidade de produção de cinco peças/dia.
Tamanho e peso Materiais	Será utilizada madeira maciça e de boa qualidade que visa determinar a durabilidade e vida útil do dispositivo.
Ergonomia	Para os aspectos ergonômicos deverão ser verificados a altura da bancada onde será acoplado o dispositivo para o uso e cuidados com relação a manipulação na troca das lâminas.
Armazenamento e vida de prateleira	O produto será produzido conforme pedido não permanecendo desta forma em armazéns e prateleiras.
Testes	Serão simulados testes com o protótipo.
Segurança	Serão projetados dispositivos de segurança para evitar que as lâminas cortem o operador.
Implicações sociais e políticas	A opinião do público é demonstrada na pesquisa de mercado
Operação e instalações	A operação será descrita no manual de operação

4.3.2 Projeto Conceitual

Essa fase tem início pela atualização do plano do projeto conceitual, de maneira a manter uma compatibilidade com o planejamento geral feito, ou seja, o foco deve ser mantido na essência do problema e não na solução imediata. A modelagem funcional auxilia a equipe do projeto a descrever os produtos a um nível abstrato, possibilitando a obtenção da estrutura de produto sem restringir o espaço de pesquisas e a soluções específicas. O mesmo autor apresenta a árvore de funções produzidas pelo *FAST* que possui uma orientação horizontal descrita pelas dimensões “como” e “Porquê” conforme Figura 6. Através do diagrama *FAST* (*Function Analysis System Technique*), é possível entender o relacionamento entre as funções de forma lógica e integrada (ROZENFELD *et al*, 2006).

Sendo assim a construção do diagrama do método *FAST* com suas funções integradas, que é denominado de árvore funcional, fornece uma visão sistêmica do processo em análise, proporcionando a busca de alternativas que possam executar as funções requeridas com melhor desempenho. A Figura 6 representa caminho crítico no dispositivo e as seqüências das funções que são a essência do processo, ou seja, tornam-se explícitas quais funções caracterizam o produto.

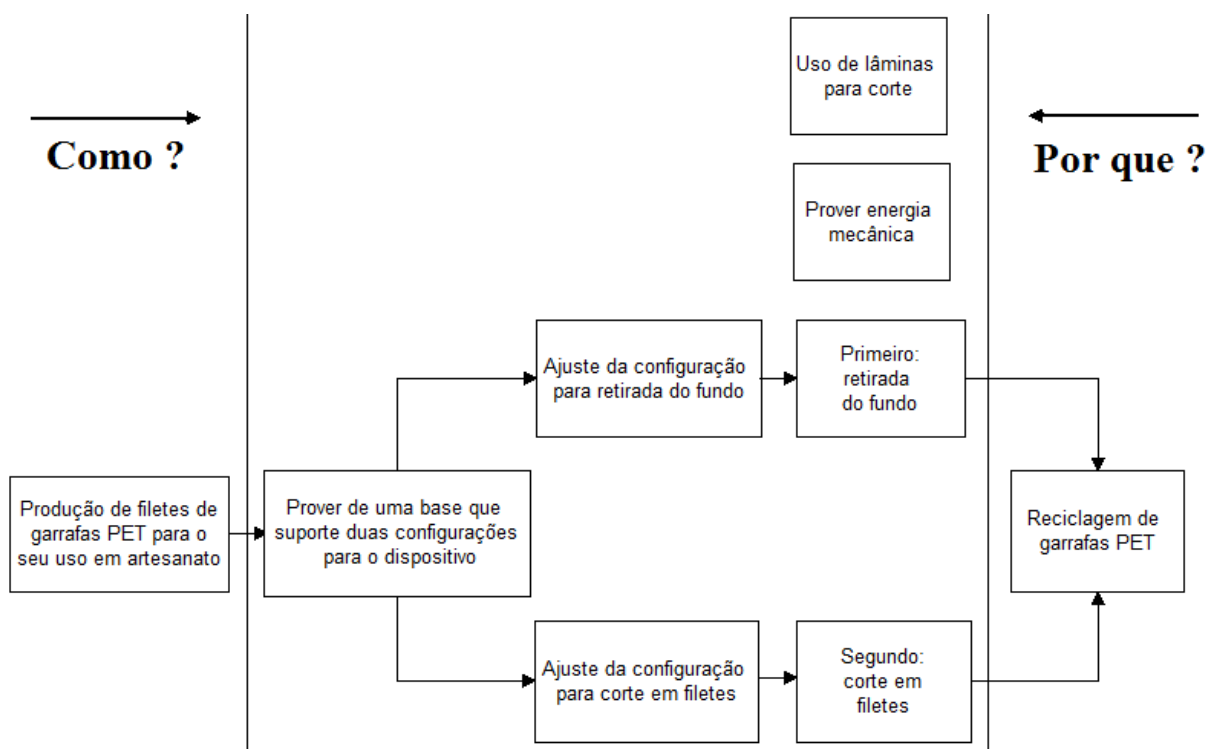


Figura 6. Diagrama do Método *FAST*

A definição da arquitetura de um produto é caracterizada pelo esquema pelo qual os elementos funcionais do produto são arranjados em partes físicas e como essas partes interagem por meio de interfaces. Para a retirada do fundo, primeiramente deve-se efetuar o acoplamento da garrafa no molde cilíndrico de forma a fixá-lo na rosca que está ligada a manivela que deverá ser girada no sentido horário para que o a lamina ajustada na parte inferior da garrafa possa ser retirado fundo e finalmente possa ser ajustada no molde da base do dispositivo ao ser acertado a espessura de filete que deverá ser produzido com o movimento de tração exercido pelo operador.

A análise ergonômica segundo a opinião de Iida (1990) trata da concepção de produtos para o ser humano, o requisito mais importante, sobre o qual não se devem fazer concessões, é o da segurança do usuário, pois não há nada que pague os sofrimentos, as mutilações e o sacrifício causados ao ser humano. Por isso é de fundamental importância no ato projetual considerar-se, em primeiro lugar, os fatores humanos, e para tal é necessário um profundo conhecimento das características físicas e psicológicas do indivíduo. A máquina conta com dispositivos de segurança referente às lâminas, não deixando a amostra para evitar possíveis cortes no operador.

Uma importante ferramenta para combinação de princípios de solução individuais em princípios de solução totais para o produto é a matriz morfológica, dispondo simultaneamente as funções que compõe a estrutura funcional escolhida para o produto e as diversas possibilidades de solução para elas. A matriz morfológica presente na Figura 7 demonstra as possíveis configurações para o produto.

Funções	Princípios de solução		
Base do dispositivo		-	-
Braço da manivela responsável pelo giro da garrafa		-	-
Base cilíndrica de acoplamento para retirada do fundo da garrafa		-	-
Rosca de acoplamento da garrafa		-	-
Pino fixo ao braço da manivela		-	-
Estrutura de fixação da lâmina		-	-
Lâmina de estilete para retirada fundo			
Protetor da lâmina			
Parafuso para fixação das partes desmontáveis			
Lâmina de bisturi para corte dos filetes			
Pino para regulagem de espessura do filete		-	-
Arruela			

Figura 7. Matriz morfológica

4.3.2 Projeto Detalhado

Para Rozenfeld *et al* (2006), o plano de macro fornece a seqüência de operações, especificação de máquinas e equipamentos, e tempo, sendo utilizados pelo Planejamento e Controle da Produção para programar de forma correta a fabricação do componente. A atividade de avaliar itens e documentos faz parte do ciclo de otimização e acontece paralelamente de criação e detalhamento, sempre verificando a existência de algum problema no item. Ela também acontece de forma paralela à atividade de planejamento de processo, que pode exigir uma mudança nas especificações dos componentes. Para essa fase serão realizados testes com protótipo para verificar a funcionalidade e diagnosticar alterações ocorridas por falhas que venham a surgir. O Filetador pode ser visualizado no desenho da Figura 8 e o protótipo na Figura 9.

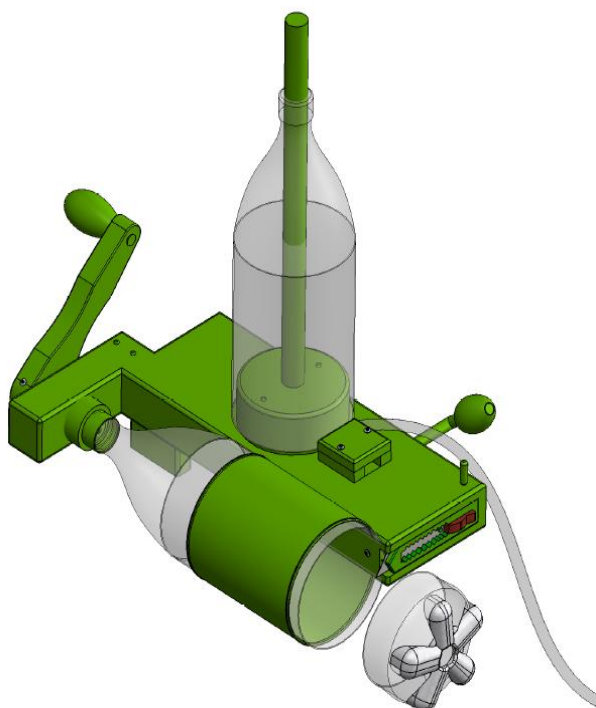


Figura 8. Desenho do Filetador de garrafas PET



Figura 9. Protótipo do Filetador de garrafas PET

No processo de fabricação, às peças serão produzidas separadamente em uma linha de montagem e no final unida para posteriormente ser encaixadas e fixadas com parafusos. Na análise da viabilidade econômica o produto terá custos de introdução, custos operacionais, e fluxos de caixa entrantes durante o primeiro ano. Este projeto terá uma saída de caixa ($t=0$) imediata de R\$ 15.000,00 (que vai incluir a compra dos equipamentos de marcenaria e ferramentas necessárias para confecção do produto). Outras saídas de caixa são esperadas do 1º ao 12º mês no valor de R\$ 2.500,00 ao mês. As entradas de caixa esperam-se que sejam de R\$ 5.000,00 ao mês, a TMA é de 12% ao ano. O produto terá o retorno do investimento no 12º mês e terá um fluxo de caixa positivo no valor de R\$ 485,94. Para obter esse retorno, o preço sugerido pelo produto será de R\$ 250,00 com uma previsão de vendas de 20 peças/mês.

4.4 Terceira Etapa do Modelo: Pós-Desenvolvimento

Conforme Rozenfeld *et al* (2006), esta macro-fase corresponde a um conjunto de atividades que garantem ao PDP a compreensão de todo o ciclo de vida do produto. O seu principal objetivo é garantir o acompanhamento do desempenho do produto na produção e no mercado, identificando necessidades ou oportunidades de melhorias e garantindo que a retirada cause o menor impacto possível aos consumidores, além disso, toda a vez que surgir um problema ou uma oportunidade de melhoria deve ser analisada se o progresso está relacionado com o produto e seu processo de

fabricação, ou com o seu processo de desenvolvimento. A importância dessa macro-fase está justamente na busca pela satisfação do cliente e sua fidelização com o produto e por consequência com a marca atrelada ao mesmo.

5 Conclusão

Este artigo apresentou uma abordagem atual no Processo de Desenvolvimento de Produtos com o uso do Modelo referencial proposto por Rozenfeld *et al* (2006), na gestão do PDP. A escolha desse modelo ocorreu pela análise dos modelos apresentados na Figura 1, em que o mesmo mostrou-se o mais abrangente.

Para o desenvolvimento do produto procurou-se utilizar as fases e atividades mais pertinentes contidas no modelo, que aplicados mostraram a sua eficiência na elaboração do projeto do dispositivo. Devido à baixa complexidade do produto não foram utilizadas outras inúmeras ferramentas propostas pelo autor, porém didaticamente seriam viáveis para compreender os mecanismos que compõe o processo. Com a aplicação prática da abordagem, ratificou-se a importância em adotar uma metodologia com o uso de um modelo de referência no desenvolvimento de produtos.

Referências

- Abipet. *Associação Brasileira dos Fabricantes de Embalagens de Pet*. Disponível em: <www.abipet.com.br>. Acesso em setembro de 2010.
- Aaker, D. A.; Kumar, V.; Day, G. S. *Marketing Research*, Sixth edition, John Wiley & Sons. New York, 1998.
- Gurgel, F. A. *Administração do Produto*. 2 ed. revista e ampliada, São Paulo : Atlas, 2008.
- Iida, I. *Ergonomia – Projeto e produção*. Edgard Blücher. São Paulo, 1990.
- Jung, C. F.; Caten, C. S. T.; Echeveste, M. E. S.; Ribeiro, J. L. D. *Análise estrutural e síntese das características lineares e sistêmicas de modelos de desenvolvimento de produto*. Anais. VIII SEPROSUL – Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana. Revista Liberato, Novo Hamburgo, v.9, n. 12, p 108-109. Jan./jun. 2009.
- Kechinski, C. P. et al. *Análise do modelo de desenvolvimento do produto de uma fabricante de produtos e soluções para o setor automotivo*. Exacta, São Paulo, v.8, n.1, p 81-88, 2010.
- Machado, M. C. Toledo, N. N. *Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos: Uma Abordagem Baseada na Criação de Valor*. 1 ed. São Paulo : Atlas, 2008.
- Romano, L. N.; *Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas*. 321 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- Filho, E. R.; Ferreira, C. V.; Gouvinhas, R. P.; Naveiro, R. M. *Projeto do Produto*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2009.
- Rozenfeld, H.; Forcellini, F. A.; Amaral, D. C.; Toledo, J. C. et al.; *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para melhoria do processo*. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.
- Silva, E. L.; *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*/Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes. – 3. ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.