

Utilização do modelo de referência unificado de desenvolvimento de produto para o desenvolvimento de um miniagitador mecânico

Ricardo Vinícius Bubna Biscaia (UTFPR) ricardovbb_2@hotmail.com

Isabel Cristina Moretti (UTFPR) belmoretti@hotmail.com

Aldo Braghini Junior (UTFPR) aldo@utfpr.edu.br

Resumo:

A formalização das etapas relacionadas à gestão do processo de desenvolvimento de produtos pode ajudar a melhorar o desempenho deste processo e, conseqüentemente, aumentar a competitividade das empresas. O objetivo do presente artigo é a utilização do modelo de referência unificado de Rozenfeld, adaptado ao desenvolvimento de um miniagitador mecânico que atenda às necessidades de micro e pequenas empresas. A pesquisa é qualitativa e seus objetivos têm caráter exploratório, pois busca propor o desenvolvimento de um produto que atenda a necessidade de um grupo de clientes, sendo que o projeto segue a seqüência do modelo de referência adaptado. A sequencialização das etapas e as principais características do processo de desenvolvimento do miniagitador foram formalizadas seguindo o modelo de referência proposto e é possível comprovar no projeto a organização e divisão cronológica do desenvolvimento do produto. Fatores que ressaltam a adequação do modelo utilizado no processo de desenvolvimento do miniagitador descrito.

Palavras chave: Processo de Desenvolvimento de Produto, Modelo de Referência, Miniagitador Mecânico.

Utilization of unified reference model of product development for the development of a mini shaker

Abstract

The formalization of the phases related to the management of product development process, can help improve the performance of this process and, hence, increase the competitiveness of companies. The objective of this paper is the identification of the Rozenfeld's unified reference model, adapted to the development of a mechanical mini shaker, which meets the needs of micro and small companies. The research is qualitative and objectives has the exploratory nature, because search to propose the development of a product which attends the need for a group of clients, and the project follows the sequence of the reference model adapted. The sequencing of phases and the main characteristics of the development process of a mini shaker were formalized following the reference model proposed and can be demonstrated in the project, organization and chronological division of product development. Factors that highlight the adequacy of the model used in the development process described.

Key-words: Product Development Process, Reference model, mechanical mini shaker.

1. Introdução

O desenvolvimento de produtos formalizado é cada vez mais utilizado nas empresas devido à

necessidade de melhoramento de produtos ou busca por alternativas que atendam à crescente demanda comercial e heterogeneidade de produtos, exigidos pelo mercado atual. Portanto as abordagens mais significativas relacionadas ao desenvolvimento de produtos se distinguem na área e no foco de atuação, sendo estes voltados à prevenção e controle de erros de projeto, na gestão da tecnologia do produto, inovação tecnológica ou na busca do atendimento das necessidades dos clientes.

Para que o processo de desenvolvimento de produtos tenha uma sequência que lhe garanta a qualidade do produto final e para identificação das principais características do produto após seu lançamento, são adotados modelos de referência que podem ser adaptados às necessidades específicas de determinados produtos.

Rozenfeld et al. (2006) estabelece em seu modelo de referência uma sequência de atividades lógicas que se dividem em três macro fases (Pré Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós Desenvolvimento) que se subdividem ainda em fases e têm como objetivo principal a organização dos dados de entrada para que estes possibilitem a obtenção de uma saída, que seria o produto ou um serviço que satisfaça às necessidades e tenha um valor para um grupo de clientes.

No mercado atual as principais empresas fabricantes e distribuidoras de materiais para laboratórios e farmácias de manipulação priorizam as grandes indústrias farmacêuticas destinando menores porções de produtos que atendem as necessidades das micro/pequenas empresas. Existe neste segmento uma verticalização no foco dos clientes, onde ocorre a falta de produtos destinados especificamente a farmácias de manipulação e laboratórios que são empresas de pequeno porte, e até mesmo para indústrias que não tem necessidade de homogeneização de grandes quantidades de substância como exemplo na análise líquidos e semissólidos.

Os agitadores mecânicos presentes no mercado estão destinados à homogeneização de grandes porções de substâncias, o que o torna mais caro e, conseqüentemente, inacessível a empresários de micro/pequenas empresas que também não têm a necessidade de homogeneização de grandes porções de substâncias. Esta inacessibilidade impossibilita o aumento da velocidade do processo produtivo através da agitação mecânica entre outros problemas que podem facilmente ser constatados.

Assim, pode-se definir o agitador mecânico como um recurso disponível para melhorar o processo produtivo no setor dermatológico das farmácias de manipulação ou em laboratórios para análises de determinadas substâncias líquidas e semissólidas, diminuindo os tempos de homogeneização e buscando também aumentar a qualidade do produto final.

Portanto o objetivo do presente artigo é a utilização do modelo de referência de Rozenfeld, adaptado ao desenvolvimento de um miniagitador mecânico que atenda às necessidades de empresas de pequeno porte. Tal modelo é estabelecido para que a sequência das atividades relacionadas ao projeto possam ser definidas de forma organizada e que a análise da viabilidade do projeto seja avaliada.

2. Revisão de Literatura

2.1. Processo de Desenvolvimento de Produto

Certas características de gestão de desenvolvimento de produtos são avaliadas objetivando a eficiência e eficácia que resulte em produtos e processos competitivos. Tais características são citadas por Clark e Wheelwright (1992) como sendo: ter objetivos bem definidos; integração entre áreas funcionais da empresa envolvidas no processo primando pela integridade no

processo; foco voltado para o tempo para o mercado; realização de protótipos com alta qualidade; tomada de decisões sólidas e informações bem apuradas; e liderança forte nas equipes que realizam as atividades do projeto.

Ainda nesta linha Brown e Eisenhardt (1995) e Cooper e Kleinschmidt (1995) citam que os principais fatores que afetam diretamente o desempenho da gestão do processo de desenvolvimento de produtos, estão ligados às equipes e as lideranças presentes nestas equipes de projeto e ao envolvimento dos fornecedores e dos clientes no processo. Tudo afeta significativamente o processo, seja no tempo, na qualidade ou na aceitação do produto final.

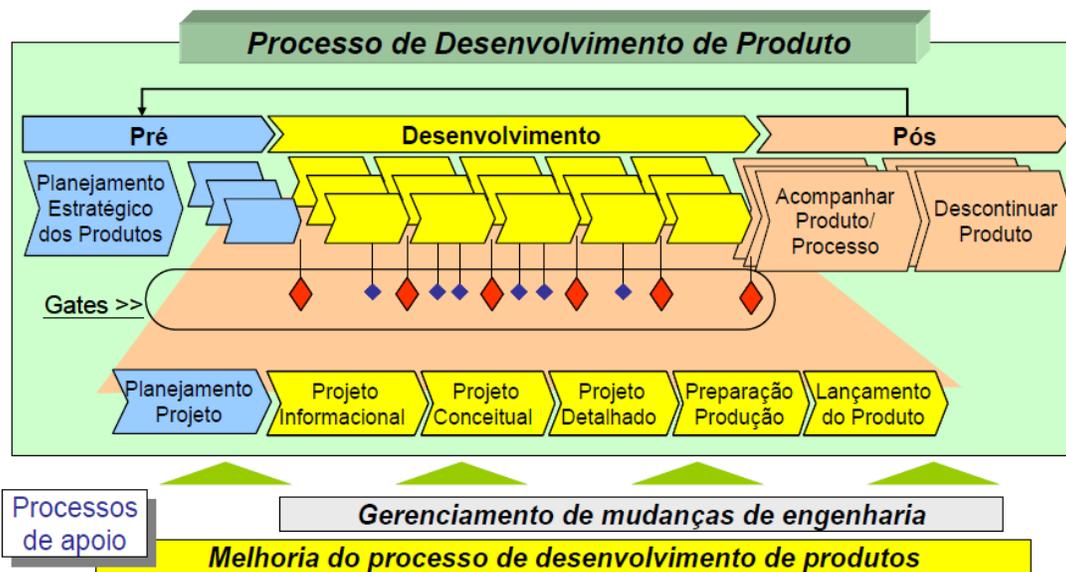
O processo de desenvolvimento de produto sob uma perspectiva que busca envolver a empresa como um todo, citado por Rozenfeld et al. (2006), permite a visualização da cadeia de atividades do processo, ordenadas cronologicamente, além da análise das interações dos subprocessos realizados durante o ciclo total de produção (MUNDIM et al., 2002).

Portanto a busca por melhores práticas de desenvolvimento de produtos podem ser asseguradas segundo Salviano (2006), pela institucionalização dos processos de gerenciamento do desenvolvimento de produtos, onde deverá ser implementado em etapas, além da formalização dessas etapas do processo de desenvolvimento.

Os modelos de referências fornecem suporte a essa padronização e têm por objetivo institucionalizar as melhores práticas relacionadas à gestão do PDP, contribuindo para o amadurecimento das empresas (CRISTOFARI JÚNIOR, et al 2010). Neste sentido, a adoção de estruturas organizacionais adequadas e de boas práticas de gestão para o PDP, pode ajudar a melhorar o desempenho desse processo, que é primordial para a competitividade das empresas (ROZENFELD et al., 2006).

2.2. Modelo de referencia unificado proposto por Rozenfeld

O modelo de Rozenfeld et al., (2006) descreve o processo de desenvolvimento de novos produtos, e serve de base para as empresas os desenvolverem (ROZENFELD et al., 2006). O modelo é dividido em macrofases, sendo estas o pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Cada macrofase é subdividida em fases e atividades. A Figura 1 apresenta uma síntese do modelo.



Fonte: Rozenfeld et al (2006)
Figura 1 – Modelo de Referência para PDP

2.2.1. Macrofase de Pré-Desenvolvimento

A macro-fase de Pré-Desenvolvimento tem a finalidade de garantir o direcionamento estratégico da empresa, à partir do Planejamento Estratégico da Corporação. Dentro dessa macrofase estão as fases de Planejamento Estratégico de Produtos e Planejamento do Projeto como mostrados a seguir (ROZENFELD et al., 2006):

2.2.1.1. Planejamento Estratégico de Produtos

A fase de Planejamento Estratégico de Produtos tem como objetivo, obter um plano contendo o portfólio da empresa por meio do Planejamento Estratégico da Unidade de Negócio. Na prática, isso significa uma lista descrevendo a linha de produtos da empresa e os projetos que serão desenvolvidos pela mesma, de modo, a auxiliá-la a atingir as metas estratégicas de negócio.

2.2.1.2. Planejamento do Projeto

Na fase de Planejamento do Projeto realiza-se o planejamento macro do desenvolvimento de produto, empreendendo esforços para identificar todas as atividades, recursos e a melhor forma de entregá-los para que o projeto prossiga com o mínimo de erros. Esta fase é de extrema importância pois contribui com o uso eficiente de recursos de desenvolvimento, com a definição de projetos prioritários, tornando o início dos projetos mais rápido e eficiente e levantando os critérios para avaliação daqueles em andamento. Como resultado a fase gera informações relevantes para a execução do projeto como: escopo do projeto, escopo do produto, previsões de atividades e suas durações, prazos, orçamentos, definição do pessoal responsável, recursos necessários para realizar o projeto, especificações dos critérios e procedimentos para avaliação da qualidade, análise de risco e indicadores de desempenho selecionados para o projeto do produto.

2.2.2. Macrofase de Desenvolvimento

A macrofase de desenvolvimento enfatiza aspectos tecnológicos correspondentes a definição das características dos produtos e seu processo de produção e comercialização. Dentro desta macrofase encontram-se fases de Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação Para Produção e Lançamento do Produto, como mostrados a seguir (ROZENFELD et al., 2006):

2.2.2.1. Projeto Informacional

No Projeto Informacional é desenvolvido um conjunto de dados denominados “especificações-meta do produto”, que compreendem os requisitos necessários ao produto, levantados no planejamento para atender as necessidades do cliente, chamados de requisitos dos clientes. Os requisitos dos clientes são geralmente expressados de forma subjetiva, logo esses requisitos precisam ser descritos na forma de características técnicas do produto, que são possíveis de serem mensuráveis, chamados de requisitos do produto.

2.2.2.2. Projeto Conceitual

Diferentemente da fase anterior que trata, basicamente, da aquisição e transformação de informações, na fase de Projeto Conceitual as atividades se relacionam com a busca, criação, representação e seleção das soluções do projeto, definindo-se nesta fase as funções, arquitetura, layout e estilo, macroprocessos de fabricação e montagem do produto e lista inicial dos sistemas, subsistemas e componentes (SSC).

2.2.2.3. Projeto Detalhado

No Projeto Detalhado são desenvolvidas e finalizadas as especificações do produto para serem encaminhadas a manufatura e outras fases do desenvolvimento. São definidos nesta

fase as especificações dos SSCs os desenhos finais com tolerância, planos de processo, projeto de embalagem, material para suporte do produto (protótipo funcional, projeto dois recursos, plano de fim de vida).

2.2.2.4. Preparação Para Produção

Na fase de Preparação da Produção são feitos o lote piloto, definidos os processos de produção e manutenção. Nesta fase que ocorre a liberação para a produção, o desenvolvimento dos documentos de homologação, especificações do processo de produção e manutenção e a capacitação do pessoal.

2.2.2.5. Lançamento do Produto

A fase de Lançamento do Produto envolve processo de vendas e distribuição, atendimento ao cliente, assistência técnica e as campanhas de marketing. Seu objetivo é colocar o produto no mercado visando garantir a sua aceitação pelos clientes em potencial.

2.2.3. Macrofase de Pós-Desenvolvimento

O pós-desenvolvimento é composto pelas fases: Acompanhar produto e processo e Descontinuar o produto, como mostrados a seguir (ROZENFELD et al., 2006):

2.2.3.1. Acompanhar produto e processo

A fase de acompanhamento do produto e processo tem como objetivo o acompanhamento do desempenho do produto na produção e no mercado, identificando necessidades e oportunidades de melhoria.

2.2.3.2. Descontinuar o produto.

Na fase de descontinuar o produto é realizado o acompanhamento da retirada do produto do mercado.

3. Metodologia

Este artigo é uma pesquisa qualitativa, pois se trata de um processo descritivo de construção do projeto do miniagitador mecânico e não utiliza métodos e técnicas estatísticas. Quanto aos seus objetivos tem caráter exploratório, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema tornando-o explícito e tem como objetivo principal o aprimoramento de idéias e ou a descoberta de intuições (GIL, 2002).

A proposta do projeto do miniagitador mecânico surgiu pela necessidade de um maquinário destinado a homogeneização de pequenas porções de substâncias no processo produtivo das farmácias de manipulação ou em laboratórios, reduzindo o tempo de processo.

Para a construção do projeto do miniagitador mecânico foi utilizado o modelo de referência de Rozenfeld (2006) como base para a definição das etapas do projeto e as especificações do produto. O modelo de referência foi adaptado para a construção desse projeto, e como consequência parte das atividades do mesmo não foram necessárias para o desenvolvimento do projeto do miniagitador mecânico.

4. Resultados

4.1. Macrofase de Pré-Desenvolvimento

Na macrofase de Pré-Desenvolvimento foram utilizadas as fases do Planejamento Estratégico do Produto e Planejamento do Projeto para o projeto do miniagitador mecânico.

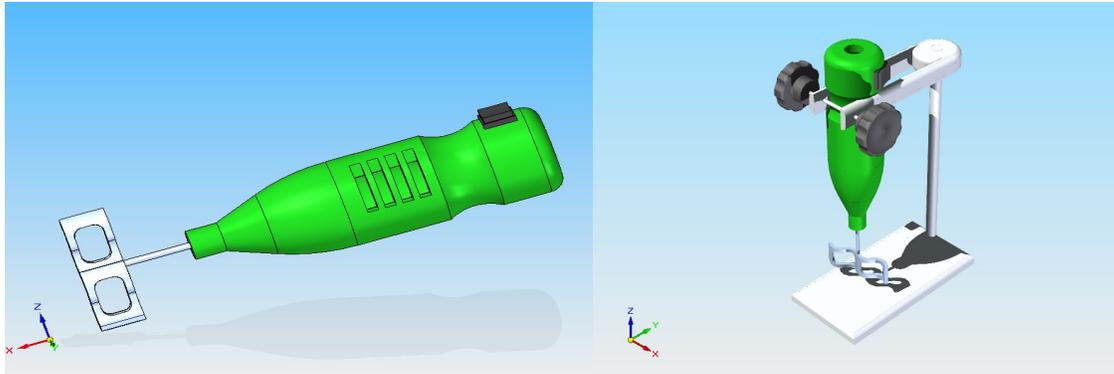
4.1.1. Planejamento do Projeto

4.1.1.1. Apresentação do plano do projeto

Para a sequência do planejamento do produto, foi seguido o modelo de referência onde a partir da definição do problema e da necessidade, é indispensável para um desenvolvimento organizado e preciso do produto, a definição dos seguintes requisitos:

4.1.1.2. Escopo do produto

O miniagitador mecânico é composto por um motor elétrico que movimentava o eixo, que por sua vez têm movimentar o produto a ser homogeneizado. Possui espaços destinados ao resfriamento do motor, espaço ergonômico para o polegar quando se está utilizando.



Fonte: Autoria própria

Figura 2 - Desenho Protótipo Miniagitador com haste e Conjunto do produto

- **Meta Geral (Comercial + Técnica):** Mini agitador mecânico responsável pela homogeneização de líquidos e semissólidos montado com peças compradas e fabricadas. Deseja-se reduzir ao máximo o tempo de operações realizadas na fabricação do produto para aumentar a eficiência de produção e os custos finais do produto sem alterar na qualidade de funcionamento do mesmo.

4.1.1.3. Escopo do projeto

De maneira sucinta definiu-se o escopo do produto como sendo responsável pela homogeneização de líquidos e semissólidos montado com peças compradas e fabricadas, visando atender as necessidades do mercado em foco (Farmácias de Manipulação e Laboratórios).

O processo produtivo inicia-se pela compra das matérias-primas necessárias para a manufatura das hastes/hélices, suporte para o miniagitador e tarugos de polipropileno para fabricação das carcaças dos motores. Em seguida também será comprado motor, cabos de energia e plugs necessários. A partir daí os materiais que necessitam de processos de fabricação (conformação, usinagem, injeção plástica) irão para setores separados para serem confeccionados e seguem para montagem. Dividindo-se em basicamente dois processos de montagem: dos componentes elétricos e montagem final e em seguida é realizada a inspeção final do produto.

A estratégia adotada é a oportunista onde se aproveita da capacidade empresarial em busca de oportunidades de mercado, utiliza-se de estratégias de nicho.

4.1.1.3.1. Equipe do projeto

Para o projeto em questão foi especificado para desenvolvimento e planejamento do projeto uma equipe de três integrantes, sendo os mesmos engenheiros. Assim, as atividades e ações

foram designadas conforme às aptidões e interesse de cada integrante. Para montagem serão necessários mais dois técnicos responsáveis pela montagem do produto, onde um deles responsável pela montagem da parte mecânica e outro para parte elétrica do produto.

4.1.1.3.2. Riscos avaliados

Pode-se relacionar os principais riscos para o desenvolvimento e lançamento do produto como sendo os seguintes: Dificuldades em encontrar motores que atendam às especificações para o miniagitador e que o preço não supere o estimado; Não aceitação do produto no mercado; Falta de investimento para o início da produção; Desaprovação do INMETRO; Custo para revenda do produto, elevado para alguns padrões de clientes.

4.1.1.3.3. Indicadores

Para o controle e estruturação dos principais fatores relacionados ao projeto, é necessário criar alguns indicadores de andamento do projeto, devido ao nível de organização requerido e principalmente para o registro das atividades e para que estas sejam controladas para possíveis mudanças nos conceitos adotados. Foi definido para o presente projeto que seja realizado como indicadores de andamento reuniões diárias, acompanhamento em planilhas dos custos em cada fase e relatórios para definições das características gerais do projeto.

4.2. Macrofase de Desenvolvimento

Na macrofase de Desenvolvimento foram utilizadas as fases do Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado para o projeto do miniagitador mecânico.

4.2.1. Projeto Informacional

4.2.1.1. Identificar os requisitos dos clientes do produto

Os clientes em foco buscam praticidade, ergonomia e flexibilidade para agilizar o processo produtivo em farmácias de manipulação, laboratórios e indústrias farmacêuticas com o intuito de alcançar a melhoria continua. Para isso buscam agitadores com baixo custo que aumentem os benefícios para empresa.

4.2.1.2. Definir requisitos do produto

O miniagitador mecânico com as características técnicas citadas anteriormente consegue maximizar a produtividade, pois agiliza o processo de homogeneização de fluidos. O produto necessita para sua fabricação:

a) Motor: Micromotor de baixa Rotação confeccionada em latão cromado e inox, excelente acabamento superficial, facilitando a assepsia, desinfecção e limpeza. Testes de ruídos: 70 dbs (baixo nível de ruído). Voltagem 110/220 Volts. Rotação: 50 a 2000 rpm. Sistema de rolamentos apoiados em anéis de nitrílico, o que permite aumento de sua durabilidade e diminuição do nível de vibração.

b) Carcaça do motor: A carcaça do motor será fabricada de polipropileno. O processo para fabricação da carcaça será de injeção plástica. Cada carcaça terá em torno de 180 g. Serão utilizados tarugos de polipropileno.

c) Eixo e Hélice: Serão fabricados três tipos de hélices, sendo dois de aço AISI 306 e um de silicone injetado em eixo de aço AISI 306. O eixo será de fabricação otimizada (provavelmente conformado).

d) Cabos e tomada: Será necessário um cabo de energia de 4 metros, com tomada já inclusa.

e) Sistema de acionamento: Acionamento por botão de três fases, sendo que uma fase é desligado e as outras de diferentes velocidades.

f) Ponteiras para fixação do eixo: As ponteiras serão de rosca invertida ao sentido de rotação do eixo.

g) Embalagem do produto: Será comprada de uma empresa terceirizada de acordo com as dimensões do produto.

4.2.1.3. Definir especificações meta do produto

Fabricação e produção técnica com peças já existentes no mercado (motor, cabo de energia) e outras fabricadas (carcaça, haste, pás, etc).

4.2.2. Projeto Conceitual

4.2.2.1. Modelar funcionalmente o produto

Apresenta o suporte para mesa ou também pode ser utilizado manualmente, o conjunto haste/pá móvel pode ser trocado conforme as especificações do recipiente em que está o fluido, e também as propriedades deste. O miniagitador mecânico possui duas velocidades e cavidades para refrigeração do motor.

4.2.2.2. Desenvolver princípios e alternativas de solução para as funções

a) Alternativas para suporte:

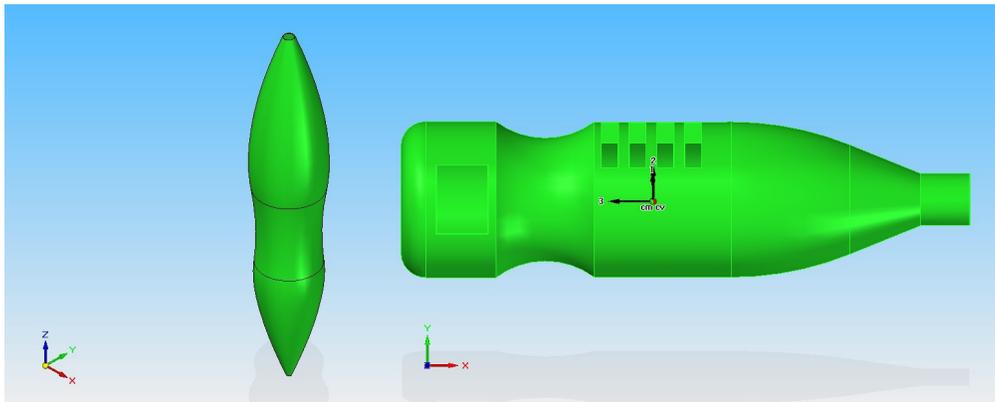
-Material: Alumínio/Ferro Fundido;

-Dimensões: Melhor solução seria a redução de material para redução do custo sem comprometer a estrutura;

-Design: simplicidade para reduzir custos.

b) Alternativas para carcaça:

-Estrutura da carcaça: Deve alocar o motor. Tendo isso a principal alternativa é a minimização de material para redução de custo, mas se preocupando com as características ergonômicas externas e a refrigeração do motor. Foram estudadas duas alternativas:

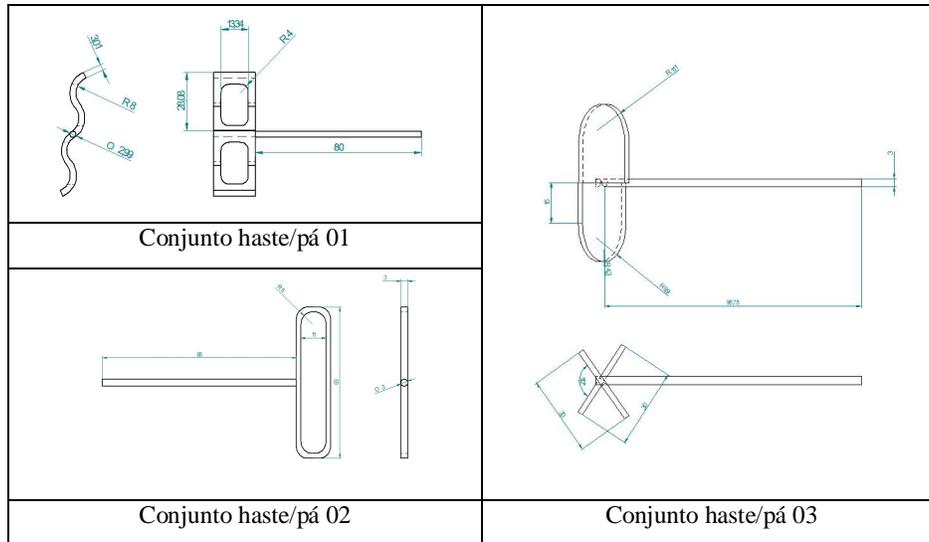


Fonte: Autoria própria
Figura 2 – Alternativas para carcaça

d) Alternativas para o conjunto haste/pás:

Foi pensado em produzi-las separadamente, o que dividiria a produção evitando sobre carregamento de apenas uma célula de produção. Mas no processo de conformação este tempo de produção diminui. No Quadro 1 estão às opções para o conjunto:

Quadro 1 – Conjuntos de haste/pá



Fonte: Autoria própria

4.2.2.3. Definir arquitetura para o produto

Com as alternativas já estabelecidas, conseguiu-se assim definir a arquitetura do produto com os seguintes requisitos:

Agitador mecânico para líquidos e semissólidos, com haste removível, 3 tipos de pás para diferentes recipientes, 2 velocidades controladas e ideal para utilizá-lo manualmente ou opcional com suporte para mesa.

O motor é comprado com as especificações necessárias, o polímero será injetado em moldes matrizes de conformação com formatos pré-definidos para fabricação da carcaça. A haste e as pás são conformadas e usinadas conforme a otimização e diminuição dos custos do processo de fabricação.

Para utilização do produto pode-se definir as seguintes características:

- Haste removível com três opções de pás (para diferentes recipientes e funções como: homogeneizar soluções aquosas e hidroalcoólicas, cremes e loções e resfriar cremes e soluções);
- Motor elétrico que liga na tomada (110/220 v);
- Com duas opções de velocidades (50 e 2000 rpm) devido a um inversor de frequência;
- Pode ser acoplado no suporte ou utilizado manualmente

4.2.2.4. Analisar Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSCs)

Para fabricação, a linha de produção necessita dividir-se para agilizar o processo de produção. Portanto esta divisão deve ser realizada para diminuir os possíveis gargalos no processo produtivo. Para produção do miniagitador foram analisados os possíveis métodos de divisão:

-Sistema: processo de fabricação do miniagitador em geral, suporte e embalagem;

-Subsistema: divisão da montagem em parte elétrica e mecânica, além da divisão da produção da carcaça, do conjunto haste e pá.

-Componentes: montagem da parte elétrica seria: motor (com inversor de frequência), cabos e tomadas.

4.2.2.5. Definir ergonomia e estética

A principal preocupação na definição da ergonomia do presente projeto é a carcaça, pois esta pode ser utilizada manualmente, portanto deve-se priorizar as dimensões para o posicionamento da mão.

4.2.2.6. Selecionar a concepção do produto

O miniagitador foi projetado com o objetivo de homogeneizar quantidades restritas de fluidos com versatilidade devido ao número de recipientes que podem ser utilizados no processo de homogeneização. Ergonômico para sua utilização manual ou opção de fixá-lo no suporte. Portanto define-se o miniagitador como sendo uma ferramenta para farmácias de manipulação, laboratórios e indústrias que auxilia na minimização de tempo no processo produtivo além de aumentar a qualidade do produto final obtido.

4.2.3. Projeto Detalhado

4.2.3.1. Criar e detalhar SSCs, documentação e configuração

Define-se para fabricação, que para a linha de produção necessita dividir-se para agilizar o processo de produção. Portanto esta divisão deve ser realizada para diminuir os possíveis gargalos no processo produtivo.

Para produção do miniagitador foi criado e estabelecido os seguintes métodos de divisão:

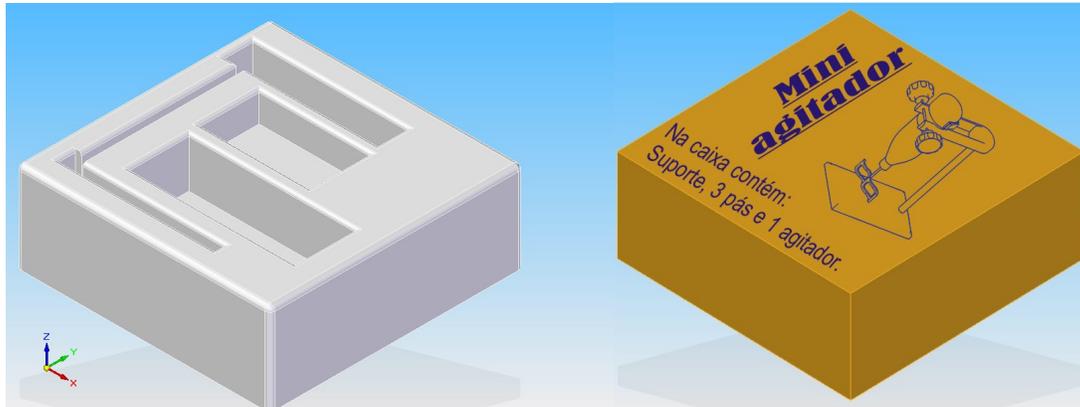
- Sistema: processo de fabricação do miniagitador em geral, suporte e embalagem;
- Sub-sistema: divisão da montagem em parte elétrica e mecânica, além da divisão da produção da carcaça, do conjunto haste e pá. Para o suporte foi dividido em conformação e usinagem do suporte e embalagem foi requisitado por uma empresa terceirizada.
- Componentes: montagem da parte elétrica seria: motor (com inversor de frequência), cabos e tomadas. Para a montagem da parte mecânica: encaixe do motor na carcaça, teste de encaixe do conjunto haste/pá no conjunto eixo/motor. Para o suporte: alumínio bruto conformado e usinado nos diferentes sub-sistemas.

4.2.3.2. Decidir por fazer ou comprar SSCs

Como já foi definido no tópicos anterior: O motor, cabo, tomada e embalagem serão compradas prontas para utilização e a carcaça, suporte e conjunto haste/pá serão produzidos e montados pela equipe produtiva.

4.2.3.3. Projetar embalagem

A embalagem comprada é de isopor com as dimensões para encaixar o mini agitador-mecânico, o suporte e as pás. Foi escolhido o material de isopor pelo seu custo/benefício, pois se trata de um produto frágil que deve ser armazenado adequadamente para evitar possíveis transtornos para o cliente. Segue na Figura 3 o desenho da embalagem.



Fonte: Autoria própria

Figura 3 – caixa de isopor e caixa de papelão com as informações do produto

5. Conclusão

A partir da sequência descrita no modelo de referência de desenvolvimento de produtos estabelecido por Rozenfeld, é possível avaliar a separação do processo e as principais tomadas de decisão referentes a cada etapa. Na sequencialização proposta pelo modelo, o processo de desenvolvimento do produto é organizado nas etapas que atendem a principais requisitos inerentes à gestão da produção como análise de mercado concorrente, definição da estratégia, além do acompanhamento da aceitação do produto no mercado.

No presente artigo é possível observar a adequação do modelo de referência de Rozenfeld adaptado ao desenvolvimento do processo de produção de um miniagitador mecânico, onde as etapas foram estabelecidas e seguidas até a macrofase de desenvolvimento e definida até a fase do projeto detalhado. Com a organização descrita pelo modelo, a avaliação da viabilidade de produção do produto pode ser facilmente concretizada, segundo a premissa da necessidade e justificativas mencionadas no projeto.

Assim é possível considerar que no presente trabalho foi possível relacionar e identificar as principais características do modelo de referência proposto e adaptado à variações do projeto do miniagitador mecânico. A macrofase de pós desenvolvimento, bem como as fases de preparação e lançamento do produto não foram definidas devido à limitações do próprio projeto. No entanto a sequência proposta pelo modelo e estudos de viabilidade do produto podem dar continuidade ao desenvolvimento do produto.

Referências

- BROWN, S.L.; EISENHARDT, K.M.** *Product development: Past research, present findings, and future directions.* Academy of Management Review. Vol.20, n. 2, 1995, p. 343-378.
- CLARK, K.B.; WHEELWRIGHT, S.C.** *Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality.* New York: NY, 1992. 364 p.
- COOPER, R.G.; KLEINSCHMIDT, E.** *Benchmarking the firm's critical success factors in New Product Development.* The Journal of Product Innovation Management, USA, v. 12, n. 5, p.374-391, 1995.
- CRISTOFARI JÚNIOR, C. A.** et al. *Método de análise de maturidade e priorização de melhorias na gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos.* Prod. v. 20, n. 3, p. 359-377, 2010.
- GIL, A. C.** *Como elaborar projetos de pesquisa.* 4. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- MUNDIM, A. P. F. et al.** *Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação Profissional.* Gestão & Produção, v. 9, n. 1, p. 1-16, 2002.

ROZENFELD, H. et al. *Gestão de Desenvolvimento de Produtos - Uma referência para a melhoria do processo.* São Paulo, Saraiva, 2006.

SALVIANO, C. F. *Uma proposta orientada a perfis de capacidade de processo para evolução de melhoria de processo de software.* 2006. Tese (Doutorado) – FEEC, UNICAMP, Campinas.