

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

Adriana Ferreira de Faria (UFV)
adrianaf@ufv.br

Ana Carolina de Abreu Pinto (UFV)
k_deabreu@hotmail.com

Maressa Nunes Ribeiro (UFV)
maressanr@yahoo.com.br

Tatiane Silva Cardoso (UFV)
tatianemuglia@yahoo.com.br

João Paulo C. Ribeiro (UFV)
joaopaulo_cri@yahoo.com.br



Em uma economia globalizada, a vantagem competitiva de uma empresa está diretamente relacionada à sua capacidade de introduzir no mercado novos produtos e serviços, com conteúdo tecnológico e características de qualidade, desempenho, custo e distribuição que satisfaçam as exigências dos consumidores. Na literatura são propostas diversas metodologias para o desenvolvimento de novos produtos, cabendo às empresas encontrar ou adequar aquela que melhor se adapte a sua realidade e cultura. A dificuldade, normalmente, enfrentada pelas empresas é encontrar profissionais capazes de gerenciar esse processo, com características sistêmicas, que envolve diversas áreas da organização, como P&D, marketing, engenharia e produção. O desenvolvimento de produtos e a gerência desta atividade é função típica e afeta a engenharia de produção. Neste contexto, este artigo tem como objetivo apresentar a aplicação de uma metodologia, utilizada na disciplina Projeto de Produto, para o desenvolvimento de um novo produto de baixa complexidade.

Palavras-chaves: projeto de produto, metodologia de projeto, desenvolvimento de produto

1. Introdução

Sucesso na gestão do sistema de desenvolvimento de produto é crucial para a competitividade e sobrevivência de qualquer empresa nos dias de hoje. Nas últimas décadas, tem-se observado movimentos de globalização econômico-financeira seguidos de globalização de produto e consumo. Essas transformações no cenário econômico têm gerado forte concorrência nunca antes vista entre organizações (CHENG & FILHO, 2007).

Dessa forma, conclui-se que em uma economia globalizada, a vantagem competitiva de uma empresa está diretamente relacionada à sua capacidade de introduzir no mercado novos produtos e serviços, com conteúdo tecnológico e características de qualidade, desempenho, custo e distribuição que satisfaçam as exigências dos consumidores. Desenvolver novos produtos que atendam as novas exigências dos clientes, ou que por sua vez as antecipem, constitui um ponto fundamental para a longevidade das organizações.

É notória a importância da atividade de desenvolvimento de produtos no mundo dos negócios. Ela determina cerca de 70% a 90% do custo final dos produtos e de outros desempenhos relacionados à qualidade, à diversificação e ao tempo de introdução no mercado. Traduz objetivos, intenções e idéias em algo concreto, o produto ou as soluções pelos quais os consumidores pagarão para satisfazer suas necessidades. Portanto, o desenvolvimento de produto é um dos mais importantes processos responsáveis pela agregação de valor aos negócios (TAKAHASHI & TAKAHASHI, 2007).

O Processo Desenvolvimento de Produtos (PDP) pode ser definido um conjunto de atividades por meio das quais se busca, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo. Ainda, o desenvolvimento de produto envolve o acompanhamento do produto após o lançamento, bem como o planejamento da descontinuidade do produto no mercado incorporando estes conceitos na especificação do projeto atendendo assim, todas as necessidades do produto ao longo do seu ciclo de vida (ROSENFELD et al., 2006).

Na literatura são propostas diversas metodologias para o desenvolvimento de novos produtos, cabendo às empresas encontrar ou adequar aquela que melhor se adapte a sua realidade e cultura. De acordo com Montgomery e Porter (1998), o mercado está, cada vez mais, exigindo um estudo mais sério e eficaz sobre a metodologia do desenvolvimento de produto para que possa reduzir os riscos e os intervalos que compõem esta atividade. Cada empresa emprega o seu próprio processo de desenvolvimento de produtos. Algumas definem um processo preciso e detalhado, e outras empresas possuem processo com pouca estruturação. No entanto, a mesma empresa pode definir e seguir vários tipos de processos para cada tipo diferente de projeto de desenvolvimento de produto (TAKAHASHI & TAKAHASHI, 2007).

Decisões e ações na Gestão do Desenvolvimento do Produto (GDP) são de responsabilidade tanto da alta administração quanto das áreas operacionais da empresa, e são dependentes do horizonte e amplitude destas. Nas médias e pequenas empresas, a responsabilidade recai sobre a alta direção ou mesmo sobre seu proprietário. O sucesso empresarial, o aumento do faturamento e lucratividade e o aumento da participação no mercado têm sido creditados a uma boa gestão do desenvolvimento de produtos (CHENG & FILHO, 2007).

A dificuldade, normalmente, enfrentada pelas empresas é encontrar profissionais capazes de gerenciar esse processo, com características sistêmicas, que envolve diversas áreas da organização, como P&D, marketing, engenharia e produção. O desenvolvimento de produtos e a gerência desta atividade é função típica e afeta a engenharia de produção, de forma que a maioria dos cursos de graduação oferece a disciplina Projeto de Produto ou Gestão de Produtos. Esta disciplina deve permitir ao futuro profissional compreender todas as etapas necessárias para o desenvolvimento de um novo produto, bem como a gerência deste processo.

Neste contexto, este artigo tem como objetivo apresentar a aplicação de uma metodologia, utilizada na disciplina Projeto de Produto, para o desenvolvimento de um novo produto de baixa complexidade. O produto proposto foi uma cama multifuncional. Para isso, foi adotada uma metodologia composta pelas seguintes etapas: geração do conceito, projeto preliminar, projeto detalhado e protótipo, definição do custo do produto e do processo de produção e por último, transformação da idéia em negócios.

2. Revisão bibliográfica

De acordo com Rosenfeld et al. (2006), o desenvolvimento de produtos é um processo de negócio cada vez mais crítico devido a internacionalização dos mercados, o aumento da diversidade de produtos e a redução do seus ciclos de vida, sendo assim novos produtos buscam atender segmentos específicos de mercado, incorporando novas tecnologias e se adequando a novos padrões e restrições legais. Segundo Clark & Fujimoto (apud SILVA, 2002) o desenvolvimento de produtos é basicamente o esforço realizado por um conjunto de pessoas de uma empresa na transformação de dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial.

Da perspectiva dos investidores de uma firma, desenvolvimento bem sucedido resulta em produtos que possam ser produzidos e vendidos de forma lucrativa. Além disso, cinco dimensões mais específicas, todas relacionadas ao lucro em última análise são utilizadas para avaliar o desempenho de um esforço de desenvolvimento de produto: qualidade do produto, custo do produto, tempo de desenvolvimento, custo do desenvolvimento e o aprendizado do desenvolvimento (ULRICH & EPPINGER, 1995).

As empresas devem tomar decisões no sentido de obter a ligação entre os objetivos e a estratégia de negócios e a série de projetos de desenvolvimento de produtos. Os projetos devem refletir a direção e a intenção estratégica dos negócios da empresa. Outra questão estratégica importante trata da definição do papel da alta gerência em relação aos projetos de desenvolvimento de produtos. Geralmente, essa atuação ocorre nas fases finais do desenvolvimento dos projetos, momento em que os gerentes tentam solucionar problemas e erros, quando o custo das alterações é relativamente alto. No entanto a atuação mais influente e proveitosa por parte da alta gerência deve ocorrer nas fases iniciais do desenvolvimento dos projetos, ou seja, no planejamento, quando muitos problemas futuros podem ser diagnosticados com antecedência e as soluções encaminhadas antecipadamente (TAKAHASHI & TAKAHASHI, 2007).

O Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) tem sido muito pesquisado devido à grande importância que as empresas têm dado ao mesmo, por ser uma das formas de tornar-se competitiva no mercado atual, onde a concorrência é cada vez maior. Conforme Brown & Esisenhardt (apud MUNDIM, 1995) num ambiente de grande competitividade, internacionalização das operações e rápidas mudanças tecnológicas, exige-se das empresas

agilidade, produtividade e alta qualidade, que dependem necessariamente da eficiência e eficácia do PDP. Um desempenho superior deste processo torna-se, então, condição essencial para garantir linhas de produtos atualizadas tecnologicamente e com características de desempenho, custo e distribuição condizentes com o atual nível de exigência dos consumidores.

O PDP é considerado complexo devido à sua multidisciplinaridade e necessidade de um bom planejamento. Silva (2002) afirma que as abordagens que estudam o desenvolvimento do produto provêm de diferentes áreas, inter-relacionadas, porém com focos específicos. As mais significativas abordagens são: as pesquisas na área da qualidade que enfatizam a prevenção e controle de erros; os trabalhos na engenharia e administração, com foco na tecnologia do produto e de processo de fabricação, e na gestão e estratégia, respectivamente, dentre outras.

Para Cheng & Filho (2007) a multifuncionalidade da Gestão do Desenvolvimento de Produtos (GDP) refere-se à necessidade de envolver diversas áreas funcionais, como as de mercado, de pesquisa e desenvolvimento, e também em menor intensidade, porém sempre desejável de logística e de produção, dentro das corporações e grandes empresas. Para os autores, é aconselhável que a prática da GDP nas empresas seja interfuncional ou multifuncional nas decisões e ações.

Existem diversas metodologias para o desenvolvimento de produtos, propostas na literatura, compostas de diversas etapas ou fases. O desenvolvimento de novos produtos pode ser visto como uma passagem do abstrato, do intangível, que contempla as idéias ainda subjetivas e não muito claras, para o concreto, o tangível, o resultado: “produto físico” (TAKAHASHI & TAKAHASHI, 2007). De acordo com Rozenfeld et al. (2006), o PDP é tipicamente dividido em várias fases ou etapas, visando facilitar a compreensão e o controle do processo, onde uma fase é marcada pela conclusão de um ou um conjunto de resultados importantes do projeto. Para Wheelwright & Clark (apud SILVA, 2002), o PDP pode ser dividido em cinco fases: conceito, planejamento do produto, engenharia do produto e testes, engenharia do processo e produção-piloto.

O sistema de desenvolvimento de produtos pode ser compreendido pelo esquema de entrada, processamento e saída, envolto pelo mercado e tecnologia. A gestão desse sistema, denominado de GDP, refere-se ao conjunto de processos, tarefas e atividades de planejamento, organização, decisão e ação envolvidos para que o sistema considerado alcance os resultados de sucesso esperado. Obter sucesso significa saber integrar os diversos agentes, tanto externos como parcerias, fornecedor e cliente, e internos como áreas funcionais de marketing, vendas, engenharia, P&D, produção, de forma a trabalharem cooperativamente, envidando ao sistema os esforços e competências grupais e individuais em conceitos, métodos e técnicas qualitativas e quantitativas (CHENG & FILHO, 2007).

Nesse sentido, as várias decisões do projeto para realizar esta transformação englobam tanto áreas técnicas como econômicas de mercado. A combinação de decisões das fases de desenvolvimento, descritas abaixo, em uma progressão no tempo diminui a incerteza, caracterizando assim o processo de desenvolvimento de produto análogo a um “funil” (TAKAHASHI & TAKAHASHI, 2007). Estas fases, de acordo com os autores, são as seguintes:

Fase 0 – Avaliação de conceito: tem o objetivo de avaliar as oportunidades de produto e iniciar o processo de desenvolvimento do produto.

Fase 1 – Planejamento e especificação: tem o objetivo de definir claramente o produto, identificar vantagens competitivas, esclarecer funcionalidade e determinar a viabilidade do desenvolvimento em um grau mais detalhado do que a fase 0.

Fase 2 – Desenvolvimento: objetiva desenvolver o produto propriamente dito, baseando-se nas decisões tomadas e aprovadas da “revisão da fase 1”. Os detalhes do projeto e atividades de desenvolvimento acontecem nessa fase.

Fase 3 – Teste e avaliação: o objetivo dessa fase é realizar um teste final e preparar a produção e o lançamento do produto.

Fase 4 – Liberação do produto: tem o objetivo de verificar se a produção, o marketing de lançamento de produto, o sistema de distribuição e o suporte ao produto serão preparados para iniciar as atividades.

No estágio inicial do planejamento é feita uma pesquisa de mercado para saber as tendências, a partir daí várias idéias são lançadas e vão sendo afinadas conforme são feitas as primeiras especificações. Os estágios iniciais são os mais importantes no processo de desenvolvimento de novos produtos. Nesses estágios os gastos com o desenvolvimento ainda são relativamente pequenos, a pesquisa só ocorreu no papel e os trabalhos de projeto consistem de desenhos e modelos baratos. Os produtos que começam com uma boa especificação, discutida e acordada entre todas as pessoas que tomam decisões na empresa, e cujos estágios iniciais de desenvolvimento sejam bem acompanhados, têm três vezes mais chances de sucesso, do que aqueles com especificações vagas ou acompanhamentos iniciais mal feitos. Assim, é muito importante começar certo no processo de desenvolvimento (BAKSTER, 2003).

Segundo Rozenfeld et al. (2006), muitos autores expandem ainda mais o escopo do PDP, incluindo atividades de planejamento estratégico no início do processo e atividades de acompanhamento da produção e de retirada do produto do mercado no outro extremo. Para o autor, a principal divisão das atividades do PDP é classificada em três etapas que compreendem o pré-desenvolvimento, o desenvolvimento e o pós-desenvolvimento, conforme apresentado na Figura 1 e exposto abaixo:

(1) Pré-desenvolvimento: nessa fase, também conhecida como planejamento do produto, é definido o produto a ser desenvolvido, isto é, o escopo do projeto de desenvolvimento, avaliação econômica do projeto, avaliações de capacidade de risco do projeto, definição de indicadores para monitoramento do projeto e definição de planos de negócio. Apesar disso, antes dessa fase existe o planejamento estratégico do produto, onde será analisado o planejamento estratégico da empresa e definidos os produtos que podem alcançar os objetivos da empresa.

(2) Desenvolvimento: essa fase comporta um número maior de atividades relacionadas com o projeto de um produto, podendo ser dividida em quatro etapas. No Projeto Informacional é feita a aquisição de informações junto ao cliente (necessidades e desejos) sobre o projeto em questão e sua posterior interpretação. Na fase de Projeto Conceitual com base nas informações obtidas na fase anterior, é proposto o conceito a ser adotado pelo produto. É realizada, uma síntese da estrutura de funções a ser desempenhada pelo produto, a fim de atender às necessidades do consumidor. Na fase de Projeto Preliminar, conhecendo-se o conceito e a estrutura funcional do produto pode-se dimensioná-lo, selecionando-se materiais, formas, componentes, processos de fabricação e montagem, etc. Ao final desta fase, os produtos estão totalmente

estruturados. No Projeto Detalhado, fase final de projeto, a disposição, a forma, as dimensões e as tolerâncias dos componentes são finalmente fixadas. Com todos os recursos em mãos, realiza-se então o lançamento oficial do produto.

(3) Pós-desenvolvimento: nessa fase ocorre inicialmente um planejamento de como o produto será acompanhado e retirado do mercado. Definem-se as equipes e os recursos necessários para as alterações de engenharia, visando correções de potenciais falhas e/ou adição de melhorias requisitadas pelos clientes. Definem-se também metas de quando o produto deverá ser retirado do mercado. Deve-se fazer o acompanhamento do produto, a fim de realizar melhorias contínuas até que sejam atingidas as metas estabelecidas durante o PDP e o produto seja descontinuado. Inicia-se então a retirada do produto do mercado e todas as providências em relação ao descarte do material para o meio ambiente devem ser tomadas.

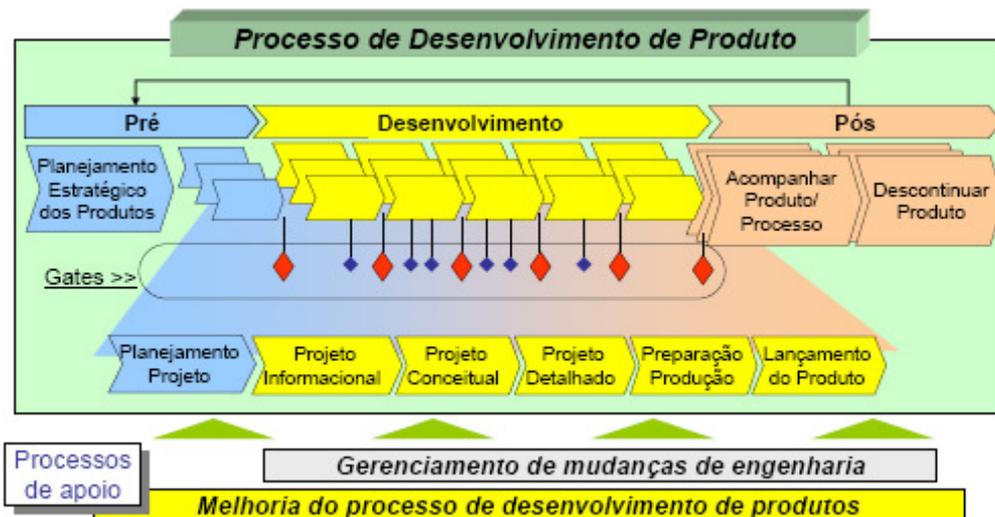


Figura 1 – Etapas do processo de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD et. al., 2006)

De acordo com Cooper (apud CHENG & FILHO, 2007), é possível elencar oito fatores críticos de sucesso para a gestão do desenvolvimento de produtos: (1) trabalho sólido na definição do produto e na justificativa do projeto; (2) dedicação profunda na captação dos dados do mercado e da voz do cliente ao longo do projeto; (3) produto com valor superior para o cliente por intermédio da diferenciação e benefícios especiais; (4) definição clara precisa e antecipada do produto, antes do início do desenvolvimento; (5) lançamento do produto no mercado bem planejado, com recursos adequados e competentemente executados; (6) pontos rigorosos de decisão sobre continuar ou abortar o projeto em desenvolvimento; (7) grupos interfuncionais responsáveis, dedicados, apoiados, e com líderes fortes; e (8) orientação interfuncional em termos de grupos de trabalho, pesquisas de mercado e produtos globais.

3. Desenvolvimento do projeto do produto como experiência didática

Este trabalho tem como objetivo apresentar o processo de desenvolvimento de um produto de baixa complexidade, como uma experiência didática por um grupo de aluno da disciplina Projeto de Produto do curso de engenharia de produção. Na elaboração do modelo utilizado considerou-se as várias metodologias descritas na literatura, os conhecimentos já adquiridos

pelos alunos ao longo do curso, as dificuldades de criação do protótipo e a interdisciplinaridade com outras áreas de conhecimento da engenharia de produção. O modelo para o desenvolvimento do produto utilizado neste trabalho consiste no levantamento de informações e execução das seguintes etapas (FARIA, 2007):

1ª Etapa – Geração do conceito: (1.1) Geração de idéias; (1.2) Especificação de oportunidades.

2ª Etapa – Projeto preliminar.

3ª Etapa – Projeto detalhado e protótipo.

4ª Etapa - Definição do custo e processo de produção: (4.1) Composição do custo do produto/serviço; (4.2) Descrição do processo de produção (layout); (4.3) Fluxo do processo/equipamento/mão-de-obra.

5ª Etapa – Transformando Idéias em negócios: (5.1) Exploração da oportunidade; (5.2) Lógica do negócio.

1ª Etapa – Geração do conceito

1.1. Geração de idéias: Foi proposto ao grupo que eles desenvolvessem a idéia de um produto que explorasse algum problema ou oportunidade de acordo com a percepção dos alunos. Dessa forma, o grupo deveria idealizar um produto inovador, útil, técnico-economicamente viável e de baixa complexidade (possibilidade de confecção de protótipo) para a solução do problema idealizado ou a exploração da oportunidade. Através da técnica de *brain storm*, o grupo idealizou uma cama, como parte de um conjunto com guarda-roupa e escrivaninha, que ocupasse pouco espaço e dessa forma pudesse ser útil às pessoas que moram em quartos pequenos, especialmente estudantes em repúblicas. O produto idealizado será denominado “Cama Mix”. Para avaliar, inicialmente, a viabilidade da idéia, o grupo respondeu aos questionamentos apresentados no Quadro 1.

Mercado para a produção	Nacional
Clientes	Residentes de apartamentos e casas com pouco espaço, como por exemplo republicas, quartos de empregadas, dormitórios coletivos e outros.
Potenciais concorrentes	Fabricantes de moveis em geral e, principalmente de móveis planejados.
Caráter inovação	Aproveitamento do espaço com multifuncionalidade.
Características	Este produto possibilita melhor aproveitamento do espaço nos quartos. Os materiais utilizados serão: madeira, cola, caixa, parafusos, pregos, etiqueta adesiva de identificação, manual de montagem, espelho, dobradiças e puxadores.
Processo produtivo	Processo de fabricação discreto, com baixa complexidade.
Fornecedores	Madeireiras, fornecedores de materiais de construção (cola, parafusos, pregos e outros), vidraçarias, fornecedores de embalagens de papelão e plástico e fornecedores de ferragens (puxadores), gráficas.
Embalagem	Desmontado e embalado em caixas de papelão e plástico.
Mercado	Nacional.
Perfil técnico da equipe	Pessoas com habilidades específicas para fabricação de móveis.

Quadro 1 – Questões analisadas na geração de idéias para a “Cama Mix”

Nessa etapa foi realizada pesquisa junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) para verificar se havia algum registro de propriedade industrial como patente ou modelo de utilidade. Como palavras-chave da pesquisa foram utilizadas: “cama escrivaninha armário”, “cama escrivaninha guarda-roupa”, “cama mesa armário”, “beliche escrivaninha armário” e outros. O resultado de uma das pesquisas é apresentado na Figura 2.

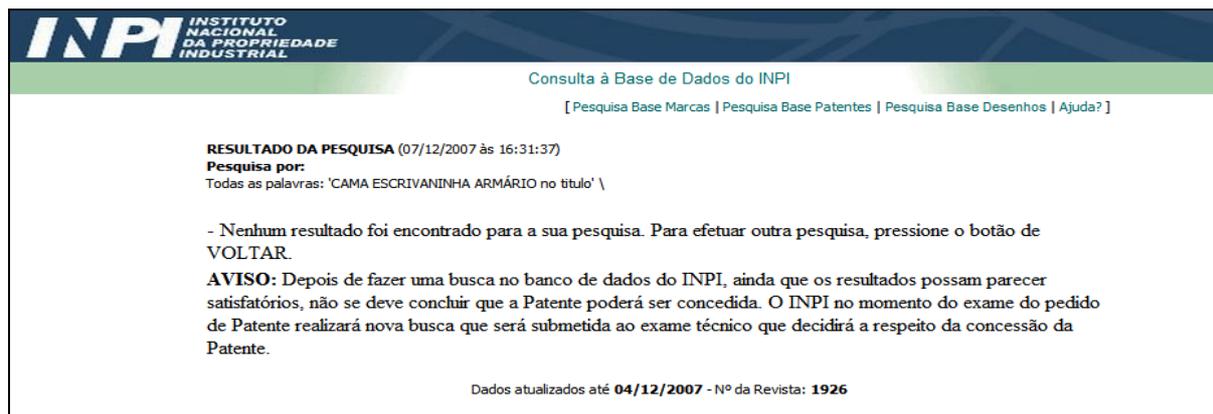


Figura 2 - Resultado da pesquisa junto ao INPI para a “Cama Mix”

1.2. Especificação de oportunidades: Foram avaliadas as características do mercado, a fim de tentar identificar os possíveis clientes. O público alvo do novo produto denominado “Cama Mix” poderá ser composto por moradores de apartamentos pequenos e estudantes que residem em repúblicas, pertencentes a classe média e localizados em grandes centros urbanos e cidades universitárias. As características deste público basicamente se resumem em pessoas que precisam de espaço e praticidade a um preço acessível. O sucesso do produto está condicionado à qualidade com um preço que os clientes estejam dispostos a pagar.

Os potenciais consumidores necessitam de economia de espaço nos dormitórios, mas precisam também, além de uma cama, móveis como guarda-roupa e escrivaninha. Então, espera-se que a criação de um produto contendo estes móveis embutidos (cama, escrivaninha e guarda-roupa) será a solução para inúmeras pessoas. O principal benefício para os consumidores refere-se à economia de espaço que o novo produto irá proporcionar nos dormitórios, com a agregação de móveis necessários em um quarto em um único produto e em uma única compra. Para avaliar a viabilidade da idéia, foi realizada uma comparação de produtos concorrentes ou semelhantes, disponíveis no mercado, conforme Quadro 2.

Concorrente	Descrição	Desvantagem	Preço
1	Cama Tradicional	Não atende outras necessidades dos consumidores com, por exemplo, um local de estudo e um local de guardar roupas.	R\$ 150,00
2	Beliche	Não contém um guarda-roupa embutido e uma escrivaninha apesar de possuir duas camas. O que não é ideal em um quarto individual.	R\$ 450,00
3	Cama - Escrivaninha	Não possui um guarda-roupa, enquanto a Cama Mix além de ser uma cama, possui guarda-roupa e escrivaninha.	R\$ 800,00

Quadro 2 – Avaliação de produtos similares e potenciais concorrentes

2ª Etapa - Projeto preliminar

Essa etapa demanda muita cautela, pois segundo Rozenfeld et al. (2006), tomadas de decisões

inadequadas no início do desenvolvimento podem ser caras e difíceis de serem revertidas em fases posteriores. No projeto preliminar, estabeleceu-se que a “Cama Mix” teria os seguintes componentes: cama, mesa com uma gaveta e um puxador, armário de duas portas, duas gavetas com puxadores e escada lateral. A partir de medidas padrões foram feitos os desenhos preliminares do conjunto e dos componentes, conforme apresentado nas Figuras 3 e 4.

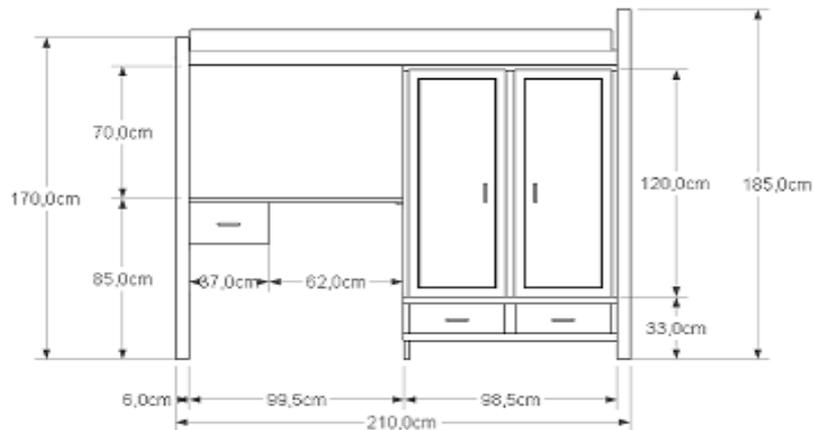


Figura 3 - Projeto preliminar do produto “Cama Mix” – vista lateral

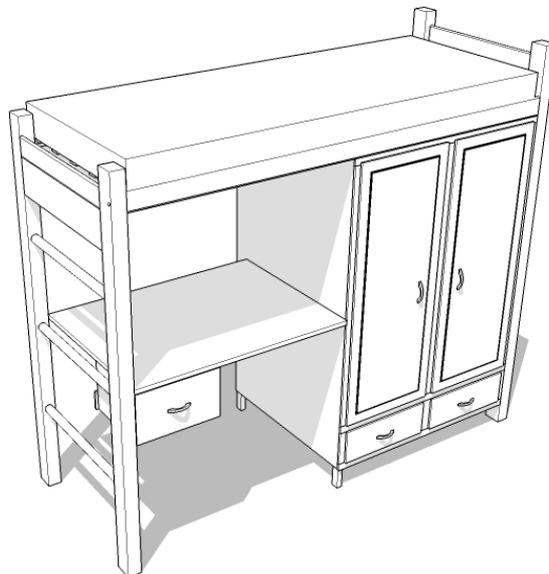


Figura 4 – Vista da “Cama Mix”

3ª Etapa - Projeto detalhado e protótipo

No projeto detalhado, analisou-se a forma geométrica do produto, fez-se a seleção dos materiais e execução do desenho de conjunto. Nessa etapa é necessário executar alterações no

desenho de conjunto, fazer a reavaliação ergonômica, detalhar o produto e planejar os processos de fabricação, montagem e embalagem.

Para construção do protótipo, foram utilizados: papel cartão, cola, estilete, régua, tesoura, “palito de dente” e grampeador. Com a escala 1:10, medi-se e recortou-se cada parte individual da “Cama MIX”. Foram feitos os “pés” da cama, cabeceira, lados do armário, da gaveta e outros. As partes foram coladas. Para fazer as escadas, utilizou-se “palitos de dentes”, e para fazer os puxadores o grampeador.

4º Etapa - Definição do custo e processo de produção

No projeto de um produto devem ser considerados aspectos relacionados com a estratégia da empresa, o mercado, o marketing, a tecnologia envolvida, as inovações desejadas e o processo de produção. Os custos dos recursos empregados em cada atividade de desenvolvimento e produção servem para compor uma estimativa de custo do produto final. Para avaliar a viabilidade técnica e econômica de um novo produto é necessário projetar o seu processo de produção. Somente com o layout do processo produtivo é possível estimar corretamente o custo final do produto.

O Quadro 3 apresenta apenas uma estimativa do custos com materiais para a produção de uma unidade da “cama Mix”, a partir do projeto detalhado. Para avaliar o custo do produto, também é necessário avaliar os custos de produção, considerando mão-de-obra, energia e outros insumos. O que não foi possível realizar, de forma detalhada, considerando o contexto acadêmico deste projeto, no âmbito da disciplina Projeto de Produto. A composição de custos dos materiais é importante para verificar quais matérias-primas e componentes são críticos em termos de valor para o preço do produto, podendo apontar para alternativas de materiais.

Item	Material	Unidade (m ³)	Preço por Unidade	Valor da matéria-prima	Custo total
pé da cama (inferior)	jatobá	0,016416	R\$ 2.850,00	R\$ 46,79	19,35%
pé da cama (superior)	jatobá	0,01776	R\$ 2.850,00	R\$ 50,62	20,93%
lateral da cama	mdf	0,0044352	R\$ 1.400,00	R\$ 6,21	2,57%
cabeceira e parte inferior	mdf	0,0043008	R\$ 1.400,00	R\$ 6,02	2,49%
estrado (ripas)	eucalipto	0,00468	R\$ 175,00	R\$ 0,82	0,34%
estrado (caibros)	eucalipto	0,00202125	R\$ 175,00	R\$ 0,35	0,15%
foro do fundo da cama	compensado	0,00672	R\$ 200,00	R\$ 1,34	0,56%
portas	mdf	0,0108	R\$ 1.400,00	R\$ 15,12	6,25%
laterais do armário	mdf	0,0174	R\$ 1.400,00	R\$ 24,36	10,07%
peça interna 1	jatobá	0,0027125	R\$ 2.850,00	R\$ 7,73	3,20%
peça interna 2	mdf	0,000852	R\$ 1.400,00	R\$ 1,19	0,49%
peça interna 3	mdf	0,00185	R\$ 1.400,00	R\$ 2,59	1,07%
forro aparente do armário	mdf	0,0038465	R\$ 1.400,00	R\$ 5,39	2,23%
forro inferior	mdf	0,0038465	R\$ 1.400,00	R\$ 5,39	2,23%
parte frontal do armário	mdf	0,000891	R\$ 1.400,00	R\$ 1,25	0,52%
parte frontal do armário	mdf	0,00081	R\$ 1.400,00	R\$ 1,13	0,47%
parte frontal do armário	mdf	0,000675	R\$ 1.400,00	R\$ 0,95	0,39%
gaveta (arm.) frente	mdf	0,001408	R\$ 1.400,00	R\$ 1,97	0,82%
gaveta (arm.) laterais	mdf	0,001152	R\$ 1.400,00	R\$ 1,61	0,67%
gaveta (arm.) fundo	compensado	0,002142	R\$ 200,00	R\$ 0,43	0,18%
tampo escrivaninha	mdf	0,014256	R\$ 1.400,00	R\$ 19,96	8,25%

gaveta (esc.) frente	mdf	0,000407	R\$ 1.400,00	R\$ 0,57	0,24%
gaveta (esc.) laterais	mdf	0,00264	R\$ 1.400,00	R\$ 3,70	1,53%
gaveta (esc.) fundo	compensado	0,0009525	R\$ 200,00	R\$ 0,19	0,08%
escadas	jatobá	0,003072	R\$ 1.400,00	R\$ 4,30	1,78%
puxadores	Aço escovado	4	R\$ 3,96	R\$ 15,84	6,55%
parafusos	aço	8	R\$ 2,00	R\$ 16,00	6,62%
TOTAL				R\$ 241,81	100%

Quadro 3 - Composição do custo de materiais para uma unidade da “Cama Mix”

A Figura 5 ilustra uma proposta do processo de produção e layout para a “Cama Mix”, que está descrito no Quadro 4.

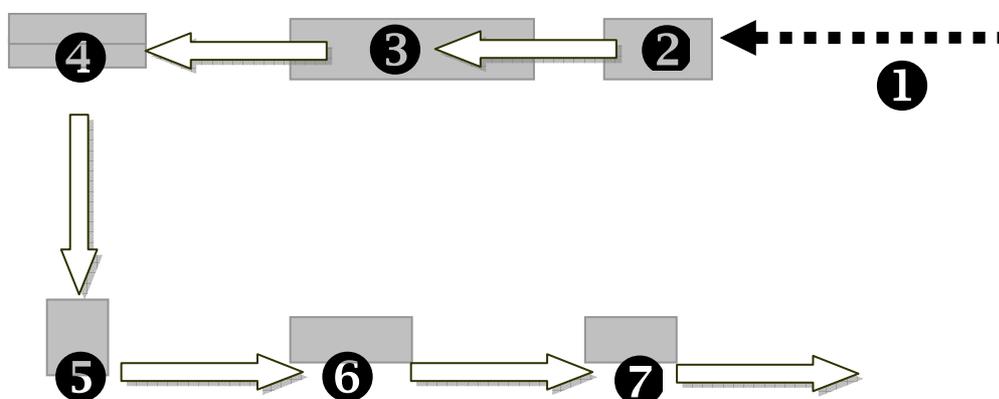


Figura 5 - Descrição do processo de produção (layout) da “Cama Mix”

Item	Processo	Equipamento	Descrição
1	Estoque	-	Local onde fica armazenada a matéria-prima, principalmente, chapas de painéis de madeira adquiridos em diversas espessuras.
2	Corte	Seccionadoras	Estas chapas passam por um setor de corte, onde vão ser esquadrejadas. O corte dentro de uma indústria é executado normalmente por seccionadoras que possuem uma função semelhante às serras circulares, mas são utilizadas para corte de vários painéis ao mesmo tempo.
3	Fresagem	Serras, tupias superiores e brocas	Depois de serem cortadas nos tamanhos pré-definidos as peças que compõem o móvel vão para máquinas que executam operações, como arredondamento em bordas e cantos, entalhes na superfície das peças, ou até mesmo formas diferenciadas com curvas. O maquinário que executa esse tipo de trabalho é chamado centro de usinagem, composto por ferramentas como serras, tupias superiores e brocas. Em alguns casos, são usadas serras fitas e tupias, no entanto este maquinário não permite a produção em grande escala.
4	Furação e revestimento de borda	Furadeira múltipla e coladeira de borda	Estes painéis vão necessitar de revestimento nas bordas, que normalmente é feito com fita de borda, aplicada por uma máquina chamada coladeira de borda, que aplica a cola, coloca a fita e corta as rebarbas. Quando as peças já estão no formato desejado, elas passam para a furação, para a colocação das ferragens necessárias. As máquinas usadas para executar esta operação são as furadeiras

			convencionais verticais e horizontais, além de serem usadas também as furadeiras múltiplas que executam uma seqüência de furos ao mesmo tempo.
5	Pintura	Lixadeiras	Para dar o acabamento, as peças são empilhadas e então é feita a pintura no topo. As que não possuem revestimento são lixadas manualmente ou por lixadeiras. A tinta é aplicada por pistolas de ar comprimido.
6	Controle de Qualidade	-	O controle de qualidade é feito a partir de amostragens e avaliação dos requisitos das peças que compõem o produto final.
7	Embalagem	-	Os produtos acabados são embalados e estocados até que sejam expedidos ao cliente.

Quadro 4 - Fluxo do processo/equipamento das etapas de produção da “Cama Mix”

5ª Etapa - Transformando idéias em negócios

Esta etapa não faz parte do PDP, mas foi realizada nessa experiência didática com a finalidade de despertar os alunos para a possibilidade de criação de novos negócios através da idéia e projeto de produtos diferenciados, bem como de promover o espírito empreendedor. O grupo respondeu uma série de questões necessárias para a elaboração de um plano de negócios e relacionadas com a exploração da oportunidade (Quadro5) e lógica do negócio (Quadro6).

Que “nicho” de mercado pretende explorar? Quem comprará os produtos / serviços? Por quê?	O nicho de mercado será composto por estudantes universitários e moradores de apartamentos contendo quartos pequenos, pertencentes à classe média.
Onde estão localizados os potenciais clientes?	Cidades universitárias e grandes centros urbanos.
Qual o volume e frequência de compras dos clientes?	Um produto por pessoa, uma única vez.
Como influenciar na decisão de compra dos clientes?	Mostrar a utilidade e o diferencial do novo produto como preço e qualidade.
Podem existir novos concorrentes no mercado que está explorando?	Sim, devido ao processo produtivo ser simples e conhecido e a tecnologia ser de fácil acesso.
Como fazer com que os clientes passem a comprar os produtos?	Investir no marketing do produto, participação em feiras de decoração e móveis e propagandas em locais públicos como, por exemplo, no shopping.

Quadro 5 - Exploração da oportunidade

Qual será ponto ideal para a instalação do negócio?	Região Sudeste devido à disponibilidade da malha viária para o escoamento do novo produto e proximidade com os maiores centros do país.
Existem aspectos legais que influenciaram a localização?	Incentivos fiscais.
Qual a previsão de investimento?	60 mil a 100 mil reais.
Qual o perfil e o papel dos sócios a serem escolhidos?	O sócio deverá possuir capital para o investimento inicial além de possuir visão empreendedora e crítica do negócio.
O que diz a legislação sanitária e/ou ambiental inerente ao negócio?	Utilização de madeira de reflorestamento, legislação urbana sobre o uso do solo, tratamento de efluentes e destinação de resíduos.
Quais são os impostos / tributos / taxas para pagar?	No caso de pequena e média empresa, tributação Super Simples, que inclui os tributos: IPI, IRPJ, CSLL, COFINS, PIS/ Pasep, ICMS e ISS. Esse plano não exclui a incidência de outros impostos, como IOF e obrigações trabalhistas, como FGTS e INSS.
Devo registrar a “minha marca”?	Sim. Será associada a marca, pelo consumidor, a qualidade e

	as vantagens do produto.
Devo patentear o “meu produto”?	Sim, pois fazendo a patente do produto ele será protegido por lei e todos os benefícios gerados pelo mesmo serão pertencentes à empresa que o lançou durante um período de tempo.
A informatização é fundamental para iniciar o negócio?	Sim, para todas as transações financeiras, compras, estoque, distribuição e vendas.
Qual será a melhor forma e meio de divulgação da empresa e do produto?	Divulgação direta ao consumidor a partir de abordagens em locais públicos, TV, panfletos.
Que preço deverá ser praticado para ser competitivo e gerar lucro?	Na faixa de R\$ 900,00 á R\$ 1300,00.
Como “trabalhar” o cadastro de clientes?	Todos os clientes devem ser cadastrados, objetivando obter um <i>feedback</i> do produto.
Como deverei medir o nível de satisfação dos clientes?	Através do cadastro dos clientes e pesquisas diretamente aos consumidores.

Quadro 6 - Lógica do negócio

4. Conclusão

A metodologia para o desenvolvimento de produtos utilizada na disciplina mostrou-se adequada como experiência didática. Apesar da simplicidade do produto proposto e das limitações de informações e de recursos para o desenvolvimento do protótipo, foi possível compreender a importância das várias etapas propostas no PDP, como a geração da idéia a partir de uma necessidade ou oportunidade, a pesquisa de mercado, os projetos preliminares e detalhados e a definição do processo de produção. O trabalho, também, permitiu verificar as competências e habilidades necessárias de um gerente de desenvolvimento de produtos.

Na apresentação do protótipo aos alunos da disciplina, ficou clara a possibilidade de sucesso que este produto poderia ter, mediante o interesse que todos demonstraram. O produto desenvolvido apresentou-se viável, mas para transformar a idéia em um negócio seria necessário um estudo de viabilidade técnica e econômica mais apurado. Poderia, também, entrar com o registro de propriedade industrial do produto. As análises das demais questões envolvidas na produção e comercialização como: público alvo, localização de uma possível fábrica, custos, competitividade do mercado e logística, mostraram-se viáveis, sinalizando que a desenvolvimento do produto “Cama Mix” pode ser uma oportunidade de negocio real.

Referências

- BAKSTER, M.** *Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos*. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
- CHENG, L. C. E FILHO, L. D. R. M.** *QFD – Desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos*. São Paulo: Editora Blucher, 2007.
- FARIA, A. F.** *Roteiros para as aulas de laboratório da disciplina projeto de produto*. Universidade Federal de Viçosa, 2007.
- MONTGOMERY, C. A. & PORTER, M. E.** *Estratégia: a busca da vantagem competitiva*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.
- MUNDIM, A.P.F.; ROZENFELD, H.; AMARAL, D.C.; SILVA, S.L.; GUERRERO, V.; HORTA, L.C.** *Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional*. Núcleo de Manufatura Avançada, Escola de Engenharia de São Carlos, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2002000100002&script=sci_arttext&lng=pt>.

Acesso em: 06 dez. 2007.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo.* São Paulo: Saraiva, 2006.

SILVA, S.L. *Proposição de um modelo para caracterização das conversões do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica – Universidade de São Paulo, São José dos Campos, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18135/tde-26092003-163308/publico/SLSilva.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2007.

TAKAHASHI, S. & TAKAHASHI, V. P. *Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento.* Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

ULRICH, K. & EPPINGER, S. *Product design and development.* New York: McGraw-Hill, 1995.