

Análise das fases de desenvolvimento de produtos aplicadas na criação de um mobiliário urbano

Amanda Daniele de Carvalho (IFMG) amandadcarvalho@hotmail.com
Rayane Ester Felício Santiago (IFMG) rayanester@hotmail.com
Luciano Wallace Gonçalves Barbosa (IFMG) luciano.wallace@hotmail.com
Camila Gonçalves Castro (IFMG) camila.castro@ifmg.edu.br

Resumo:

Com referência nos modelos de desenvolvimento de produtos de Rozenfeld e Baxter, o trabalho presente teve como finalidade criar um objeto de mobiliário urbano seguindo as metodologias citadas e comparar a literatura para cada uma das fases seguidas no projeto. Para o lançamento de novos produtos deve-se primeiramente atender às necessidades do consumidor ou usuário, levando em consideração os seus requisitos como norteadores das fases do seu desenvolvimento. Ao projetar um novo assento para locais públicos, os pesquisadores buscaram levantar dados sobre possíveis soluções para o problema de limpeza, que em razão da pouca manutenção que possui e de estar localizado ao ar livre, o banco muitas vezes encontra-se sujo ou molhado. Por meio de pesquisas, entrevistas e estudos, no prosseguimento das fases de desenvolvimento de produtos buscou-se uma solução simples para o problema.

Palavras chave: Desenvolvimento de produtos, Público alvo, Engenharia do Produto, Projeto.

Analysis of product development phases applied in the creation of a urban furniture

Abstract

Based in models of development of products of Rozenfeld and Baxter, this study aimed to create an urban furniture object following the above methodologies and compare the literature for each of the steps followed in the project. For the launch of new products must first understand consumer's needs, taking into account their requirements as guiding stage of its development. When designing a new seat for public places, the researchers sought to collect data on possible solutions to the cleaning problem, which, because of the low maintenance and because are located outdoors, the seating often is dirty or wet. Through surveys, interviews and studies, at continuation of product development, aimed a simple solution proposal to the problem.

Key-words: Product Development, Target, Product Engineering, Design.

1. Introdução

O desenvolvimento de produtos consiste na procura por soluções compatíveis com as necessidades analisadas. Este processo vem sendo desenvolvido desde a antiguidade. Na pré-história, os homens criavam instrumentos para ajudar na sua sobrevivência. Com a evolução da humanidade as necessidades foram se tornando cada vez mais complexas. Hoje em dia, um

projetista deve considerar aspectos econômicos, ambientais e sociais, para suprir o desejo do consumidor (FILHO et al. 2011).

O processo de desenvolvimento de produtos (PDP) é um conjunto de atividades que determinam o projeto do produto e seu processo de produção, abrange desde conceito inicial e levantamento de informações no mercado até a difusão das informações obtidas nas demais áreas da empresa (ROZENFELD, 2006). O PDP possui ampla importância nas organizações, oferecendo grande contribuição na produção de produtos com qualidade, prazo e preço notáveis e interliga as necessidades do mercado com as tecnologias acessíveis. Diante disso, torna-se fundamental para competitividade no mercado e auxilia na tomada de decisões (SENHORAS et al., 2007).

Desenvolver produtos demanda de muitos estudos, recursos (humanos e financeiros) e conhecimentos, além de um prosseguimento de atividades predeterminadas. O objetivo principal deste artigo é ampliar a discussão teórica sobre cada fase do desenvolvimento de produto, apontando o caminho seguido para resolvê-las e as dificuldades enfrentadas, contribuindo para o enriquecimento da literatura sobre desenvolvimento de projetos.

A globalização tem provocado ao longo dos anos várias mudanças no cotidiano do ser humano. Em virtude da Revolução Industrial, o trabalhador que antes exercia uma atividade artesanal em casa, passou a executar funções em indústrias durante períodos maiores, dirigindo-se a locais públicos em maior constância. Hoje em dia, diante de grandes oportunidades de empregos, diversidade de estudos e melhores condições de trabalho, o tempo de permanência e a frequência de ida a locais públicos experimentaram um crescimento ainda maior.

Entretanto, os elementos citados não são os únicos motivos que levam as pessoas a frequentarem pontos populares, similarmente, a constante procura de diversão, distrações, comidas, bebidas, passeios, reuniões entre amigos, entre outros. Nesse grupo, há indivíduos de todas as idades, gênero, culturas e que possuem gostos diversificados, fatores que acarretam a dificuldade da satisfação de todos.

Diferenciando espaço público de espaço privado, Arendt (2004, apud FERREIRA, 2007) afirma que no espaço privado o ser humano desfruta de suas relações intrínsecas e é onde procura satisfazer suas necessidades essenciais. No espaço público, ocorre o seu vínculo com o mundo, local onde as atividades sociais são realizadas. Já Hertzberger (1999), define que a área pública é aberta para qualquer um, seja qual for o momento e todos são responsáveis por sua conservação. A área privada é aquela cujo acesso é deliberado por um indivíduo ou um por um grupo pequeno, que tem a responsabilidade de conservá-la.

Uma vez que boa parte da população passa um tempo notável em lugares coletivos, é crucial que a estadia seja agradável, com o mínimo de contratempos. São muitos os problemas que atrapalham esta estância, contudo, um dos que mais aflige as pessoas é a impossibilidade de se sentar. Estando ao ar livre e em locais com pouca manutenção, o banco muitas vezes encontra-se sujo ou molhado.

Outro objetivo, portanto, é demonstrar de forma prática o PDP, por meio do desenvolvimento de um produto que resolva este problema, sendo vendável e satisfazendo o público alvo. Conforme Rozenfeld et al. (2006), os clientes estão paulatinamente exigentes, informados e com possibilidades de escolhas cada vez maiores e as empresas com competitividade global, frequentemente, lançam novos produtos que procuram atender constantemente às mudanças nas necessidades dos clientes, de melhor feitio e com maior número de funcionalidades tornando-os mais atrativos e criando no cliente o desejo de substituir o produto anterior.

Diante disso, é necessária uma atenção especial em relação ao cliente. Um produto para esse propósito deve ser de fácil acesso e manutenção, tendo em vista o custo de materiais e manutenção e a facilidade da mesma, também atentando sempre para a qualidade dos materiais que devem ser resistentes e duráveis para a segurança e conforto dos usuários.

2. Desenvolvimento

2.1 Referencial teórico

Projeto, conforme Maximiano (2010) pode ser definido por uma sequência de tarefas programadas, com a responsabilidade de fornecer um resultado que produz mudança. Segundo ele, os projetos criam inovações destinadas ao mercado, à sociedade ou processos de renovação interna das empresas, conduzindo ininterruptamente a novas situações, que geram novos projetos, gerando um ciclo repetitivo. Ensslin et al. (2010), afirma que, o processo de desenvolvimento de produtos envolve uma série de fases, tarefas e atividades que se complementam, variam entre simultâneas e sequenciais e apresentam suas especificidades de acordo com o produto a ser desenvolvido.

Segundo Lobach (2001), a partir do momento em que há conhecimento de um problema e intenção de resolvê-lo, acompanha-se uma meticulosa análise, podendo ser detalhada ou ampliada ao entorno do mesmo. É crucial recolher todas as informações possíveis, sem censuras e prepará-las para a fase posterior de avaliação. Todos os dados podem ser importantes para a base sobre a qual se construirá a solução.

No Planejamento do Projeto, as atividades devem executar esforços no sentido de identificar todas as ações, recursos e a melhor condição de integrá-los para que o projeto siga adiante com o mínimo de erros. O Projeto Informacional tem por propósito o desenvolvimento de um conjunto mais completo possível de informações, dos quais orientam a geração de soluções ao passo que oferecem a base que serão montados os critérios de avaliação e de tomada de decisão empregados nas etapas posteriores do processo de desenvolvimento (ROZENFELD et al. 2006).

Para o Projeto Conceitual, é primordial que o benefício básico esteja bem estabelecido e as necessidades do consumidor e dos produtos concorrentes estejam bem compreendidos (BAXTER, 1998). Para o seu sucesso, faça o possível para gerar maior número possível de conceitos e selecione o melhor deles. Esta fase precisa de muita criatividade e é nela que muitas invenções são feitas. Rozenfeld et al. (2006) afirmam que, nesta fase, as tarefas da equipe de projeto está relacionada com a busca, criação, representação e seleção de soluções para o problema do projeto.

Após o desenvolvimento do projeto conceitual Roos et al. (2010) apresentam a fase de projeto detalhado, esta consiste em confeccionar um protótipo, com a finalidade de empreender testes mais aprimorados do que os realizados na fase anterior, detalhando-o de forma que todos os envolvidos no negócio aprovelem seu desenvolvimento. Rozenfeld et al. (2006), afirmam que essa fase pode ser longa e demorada, variando de acordo com a complexidade das soluções que foram escolhidas para o projeto.

Tendo em vista os conceitos citados nesta seção, o prosseguimento e a obediência às etapas de PDP são imprescindíveis para a criação de um bom produto, assim sendo, consegue-se ao longo do projeto ideias cada vez melhores que obedecem a todos os requisitos necessários, entre eles, qualidade, beleza, praticidade, ergonomia, resistência, acessibilidade e maior custo-benefício.

2.2 Metodologia

De acordo com Miguel (2012), o estudo de caso é uma metodologia de pesquisa amplamente utilizada na engenharia de produção. É um trabalho de caráter empírico que examina um problema real e efetua a análise do mesmo. Batalha et al. (2008) afirmam que para projetar, é imprescindível três tipos de conhecimentos básicos: conhecimentos para gerar ideias, para avaliar conceitos e para a estruturação do processo de projeto.

O projeto presente, fundamentou-se no modelo de desenvolvimento de produtos proposto por Rozenfeld et al. (2006), que segmenta o processo em seis fases: planejamento do projeto, projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção e lançamento do produto. Entretanto, a preparação da produção e o lançamento do produto não serão citados neste trabalho.

Inicialmente, foram realizadas pesquisas a respeito das limitações dos objetos coletivos, entrevistas com o público alvo e análises sobre a viabilidade do projeto, que proporcionaram a decisão do problema a ser resolvido: a impossibilidade da utilização de um assento em razão de não estar limpo ou seco. Com a finalidade de simplificar o problema, foram analisadas as tarefas e as funções que o produto deveria conter, subdividindo-o a seus elementos básicos.

Foram propostas cinco soluções, das quais uma foi escolhida, devido sua facilidade de uso e adaptação, podendo ser utilizada em várias ocasiões. A fase de detalhamento foi composta pela análise da arquitetura do produto, definindo todos os mecanismos presentes, design do produto, pela escolha do material para a produção e pela construção do modelo. O QFD e o FMEA foram utilizados como ferramentas de auxílio no desenvolvimento do projeto. Os detalhes de cada processo citado serão elucidados posteriormente.

2.3 Planejamento do projeto

São muitos os problemas enfrentados em locais públicos, escolher apenas um entre tantos outros com igual ou maior importância não foi uma tarefa simples. Para tal fim, foram necessárias muitas pesquisas e entrevistas como o público alvo para avaliar e decidir a melhor opção, sendo necessária também a análise das capacidades técnicas e tecnológicas disponíveis para projeto.

2.4 Projeto Informacional

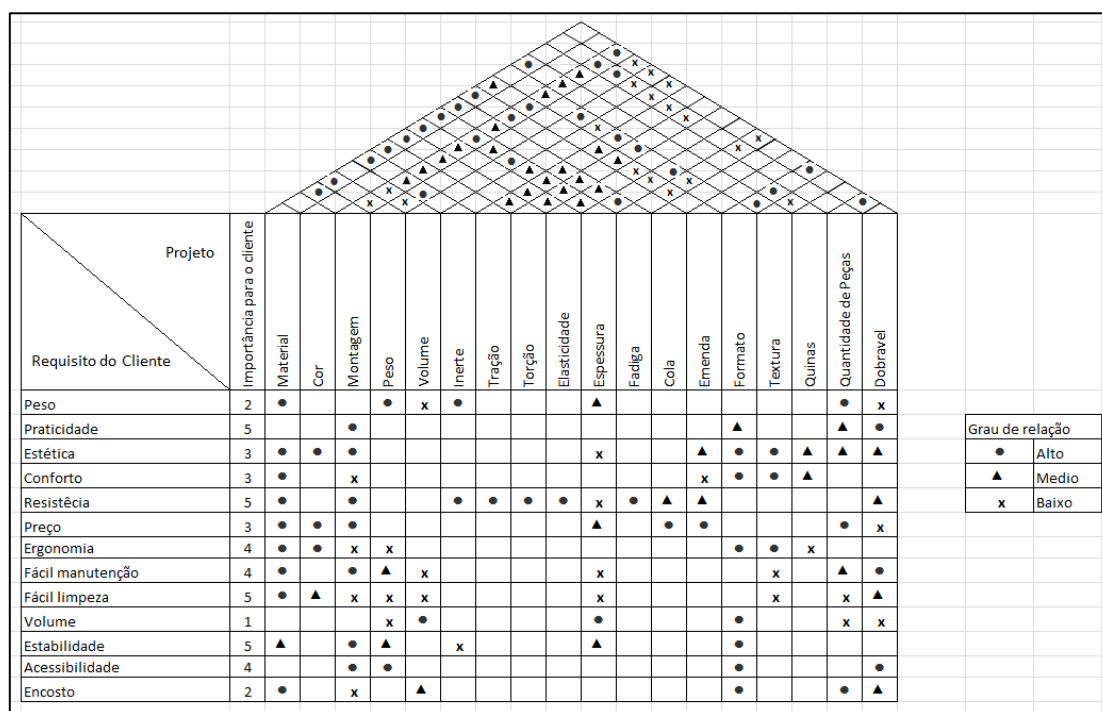
Diante do embasamento teórico, destinadas ao projeto, foram realizadas pesquisas sobre o máximo de informações disponíveis sobre o problema, entrevistas e observações sobre o impacto que o mesmo produz no dia a dia. A entrevista direta foi executada com cem pessoas que frequentam locais públicos regularmente, de diferentes idades, grau de escolaridade e sexo, cidadãos das cidades de Belo Vale, Congonhas, Conselheiro Lafaiete e Ouro Branco – todas em Minas Gerais, objetivando o esclarecimento do problema maior: a impossibilidade de uso da cadeira ou da mesa.

Por intermédio do resultado geral, pôde-se concluir que o problema na cadeira produz um incômodo maior ao indivíduo, conquanto, o resultado da mesa possui muita significância para ser ignorada. É importante salientar a diferença entre os resultados, os indivíduos têm opiniões distintas, podendo ser ocasionada por desigualdade de idade, sexo, escolaridade, tornando impossível satisfazer por inteiro todos os integrantes do público alvo. Logo, o objetivo principal no desenvolvimento de um produto, é satisfazer o máximo de possíveis clientes e usuários. Portanto, o grupo tomou como objetivo principal a solução para cadeira e em segundo plano, a mesa.

Como uma ferramenta de auxílio, utilizou-se o método de desdobramento da função qualidade (QFD), que conforme Cheng et al. (2007), pode ser definido como uma maneira de comunicar sistematicamente a informação, relacionando-a com os requisitos de qualidade do produto,

objetivando alcançar o desenvolvimento de produto que atenda às necessidades dos clientes. Vergara et al. (2001), afirmam que o QFD é um método de desenvolvimento de produtos e processos que objetiva a garantia da introdução dos requisitos do cliente no projeto, sendo uma sistematização que envolve trabalho em equipe e utiliza diagramas para reunir grande quantidade de informações complexas de maneira sucinta. Portanto, de forma simplificada, o QFD tem o intuito de traduzir a “voz dos clientes” para a “voz dos engenheiros” (AKAO, 1990).

Para definir os requisitos do cliente, foram consideradas opiniões de vinte pessoas. O resultado final foi obtido por meio da média de todas as notas, utilizando o método de arredondamento. Os requisitos que obtiveram uma nota de menor importância (peso, conforto, volume e encosto) levaram em consideração a permanência breve do indivíduo no local e a questão do produto permanecer fixado em um lugar. Devido ao fato da cadeira ser destinada ao uso público, a fim de evitar furtos e propiciar menor possibilidade de erro no uso, a mobilidade não é recomendada. Desta forma, os principais requisitos a serem considerados são: praticidade, resistência, ergonomia, fácil manutenção e limpeza, estabilidade e acessibilidade.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa realizada

Tabela 1- Diagrama do QFD do produto

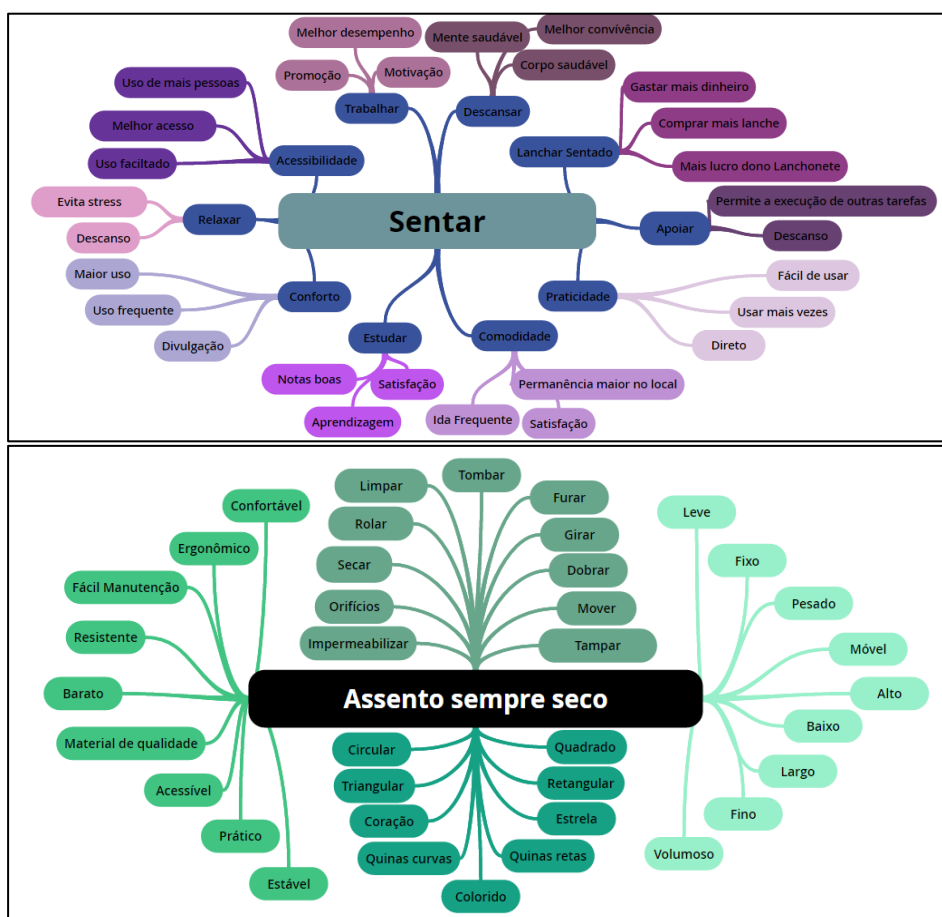
2.5 Projeto Conceitual

Segundo Baxter (1998), a geração de conceitos auxilia no desenvolvimento do produto reduzindo o problema aos seus elementos básicos e empregando métodos estruturados de pensamento para analisar diferentes aspectos do projeto conceitual, gerando um grande número de alternativas possíveis para a solução do problema. Entre esses métodos está a análise das tarefas, onde ocorre a observação das pessoas utilizando os produtos. Ela cobre dois importantes aspectos do desenvolvimento de produtos: ergonomia e antropometria. A

ergonomia usa os conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia, aplicando-os ao projeto de objetos. A antropometria é a medida física das pessoas.

Em virtude das especificações necessárias para tornar o produto acessível a qualquer pessoa (pesos e tamanhos distintos), este método possuiu vital importância. Foram pesquisados padrões de altura e largura de bancos públicos, opiniões de pessoas com relação à finalidade principal do objeto e os complementos necessários para torná-lo mais agradável. O desempenho de uma cadeira comum não muda, sempre é colocado um peso para que ela sustente (podendo ser o próprio indivíduo sentado de modos diferentes ou uma bolsa apoiada no assento enquanto o dono executa alguma função) e não há variação de posição do uso (diferenças para canhotos e destros, cadeira de pés para o alto e assento para baixo, assento na vertical, entre outros).

Outro método de geração de conceitos é a análise de funções de um produto, que segundo Baxter (1998) é orientado diretamente para o consumidor. As funções do produto são demonstradas do modo que são percebidas e avaliadas pelo consumidor. Uma das ferramentas mais utilizadas para o sucesso desse método é o Mapa Mental, que conforme Buzan e Buzan (2003, apud WANDERLEY, 2012), é um diagrama que interliga palavras e ideias a um conteúdo central, permitindo a visualização, especificação e estruturação de conceitos, utilizado para se gerar novas ideias.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa realizada

Figura 1 – Mapas mentais

A execução de pesquisas sobre produtos que solucionam o problema teve por objetivo auxiliar na criação de novas alternativas. Buscou-se desde o mais simples (como por exemplo,

uma toalha para secar o local) até os mais complexos (fabricação da cadeira com materiais impermeabilizados). Foram realizados testes com os mais acessíveis (tolha, tecidos impermeabilizantes, rodo, secador) para medir a eficiência e praticidade de cada um.

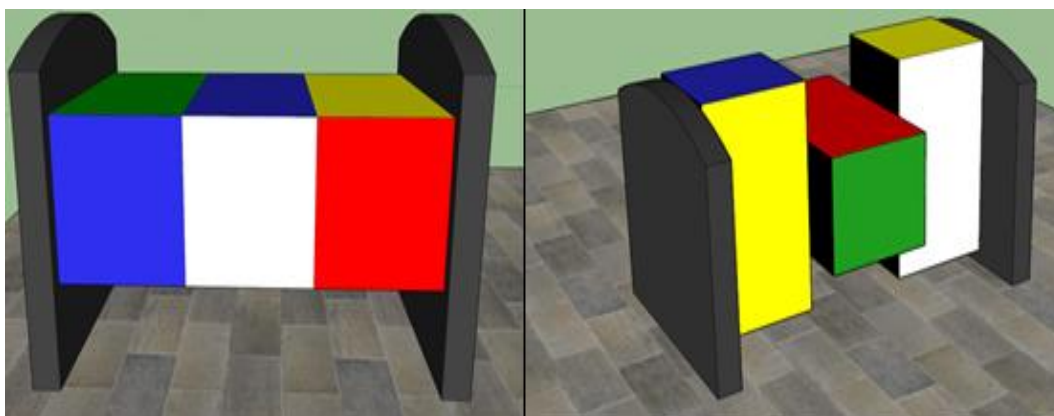
Foram propostas várias alternativas, no entanto, muitas impossíveis de construir. Todas as vezes que eram apresentadas novas ideias, na maioria delas, versões melhoradas das anteriores. Foram exibidas alternativas relacionadas ao mecanismo de funcionamento (dobrar, girar, encaixar, justapor, adaptar), ao formato (furos, ângulos) e ao material (impermeabilizante, que promove absorção), entretanto, diante da capacidade técnica e dos conhecimentos possuídos, decidiu-se focar na primeira questão.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa realizada

Figura 2 – Soluções iniciais para o problema

Para assegurar o sucesso no desenvolvimento de um produto, Dreyfuss (1967, apud SÁ, 2009), afirmam que são necessárias cinco finalidades: maneabilidade, aparência, manutenção fácil, custo e comunicação. Diante das soluções iniciais, a elaboração do produto tornou-se mais fácil. Ao avaliar as opções, escolheu-se a mais adequada, aprovada por ser a mais prática e por possuir o mecanismo mais inteligente até aquele momento. O produto recebeu o nome de banco mágico.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa realizada

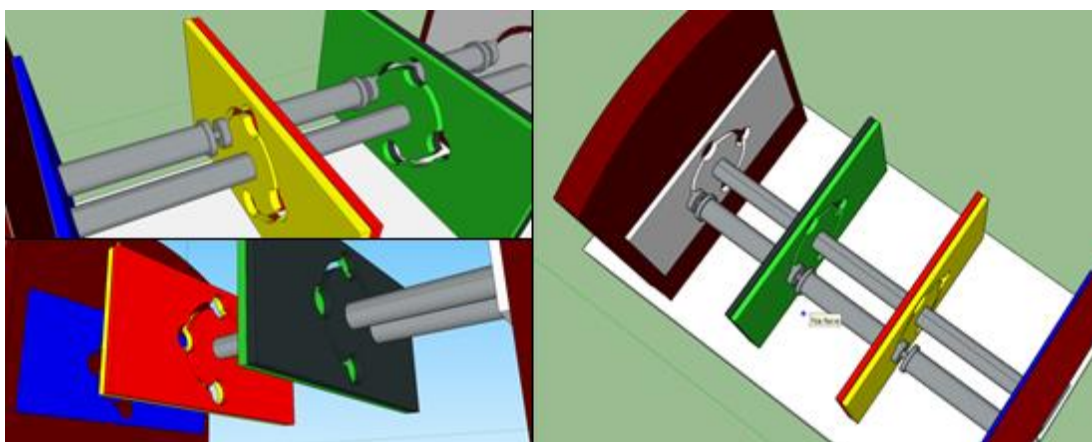
Figura 3 – Banco Mágico

O banco possui uma aparência que remete à de um cubo mágico (um quebra-cabeça tridimensional, que possui seis faces com cores diferentes divididas em nove partes, de modo

que o brinquedo esteja subdividido em cinquenta e quatro faces menores), contém três partes que são os assentos que giram e torno de um eixo central, de modo que cada um possa ser colocado em quatro posições diferentes. Os assentos são prismas de bases retangulares, dependendo da posição escolhida, podem ser usados como mesa. Desta maneira, foram resolvidos dois problemas inicialmente questionados, o da cadeira e da mesa molhadas.

2.6 Projeto Detalhado

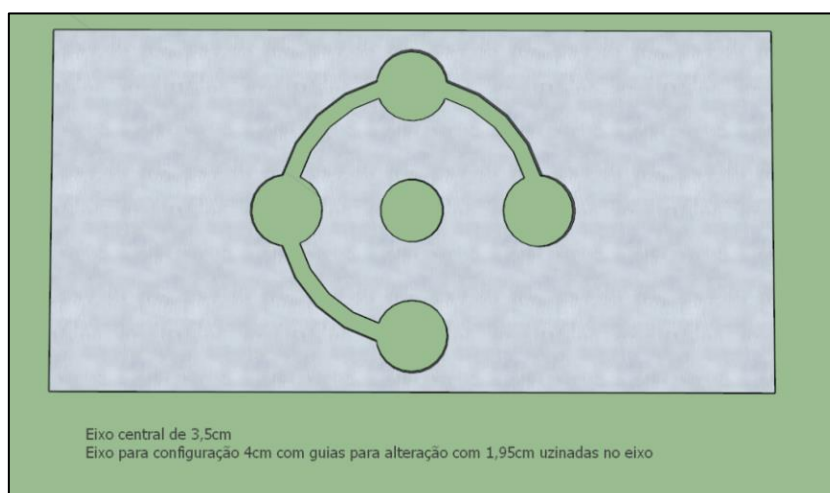
O banco mágico é constituído por três prismas que giram em torno de um eixo central (funcionam de mesa ou assento). Nas laterais estão os apoios que, ao mesmo tempo em que participa do sistema de sustentação, funciona como um descanso para o braço. O sistema possui dois tubos, o central que proporciona a rotação e o lateral que concede a trava. As cores podem sofrer modificações, entretanto, escolheram-se as similares de um cubo mágico, a fim de provocar no usuário uma associação entre os dois objetos.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa realizada

Figura 4 – Detalhamento do produto

O tubo central possui o mesmo diâmetro em toda a sua extensão e está fixado nas laterais do banco. O tubo que proporciona a trava possui diâmetros diferentes e realiza um movimento horizontal, da direita para a esquerda e da esquerda para a direita. As faces dos prismas voltadas para as laterais do produto detêm-se da configuração exposta na figura 5, as demais são inteiras.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa realizada

Figura 5 – Face lateral do prisma

Inicialmente, o tubo móvel está em uma posição na qual o diâmetro maior encontra-se encaixado na face lateral do prisma. Para realizar a rotação é necessário puxar uma corda, localizada no descanso e conectada ao tubo, que o desloca, posicionando-o no diâmetro menor, proporcionando o movimento através da linha circular em torno do furo central. No momento em que as posições desejadas são alcançadas, deve-se empurrar o tubo para voltar à posição inicial.

A confiabilidade de um produto é uma característica muito importante para o consumidor. Segundo Maximiano (2010), o processo de administrar os riscos de um projeto consiste em antecipar o acontecimento de problemas, como base para o planejamento de respostas, monitorar e controlar a ocorrência de riscos durante o andamento do projeto. O trabalho presente utilizou o FMEA, que conforme Laurenti et al.(2012) é administrado em itens novos para a empresa com a finalidade de se descobrirem conexões entre funções e falhas, avaliar os riscos e determinar ações de melhoria.

Função	Falhas	Causa	Ação preventiva
Sentar	Quebra de um tubo ou assento	- Peso acima do suportado - Material pouco resistente	- Dimensionar o tubo a fim de amenizar concentração de tensões - Fabricar os tubos com um material mais resistente - Demonstrar aos usuários o peso máximo suportado - Fabricar os assentos com materiais resistentes à fadiga, às condições climáticas e ao peso
	Assento molhado ou sujo	- Localização ao ar livre com pouca manutenção	- Mecanismo de rotação - Limpar periodicamente - Aumentar o número de manutenções
	Falta de espaço	- Ocupado - Assento estreito	- Aumentar a largura do assento utilizando dois prismas
	Desconhecimento do uso	- Falta de instrução	- Incluir placas ou adesivos de instrução
Descansar	Assento desconfortável	- Material rígido - Formato do assento	- Proporcionar um assento menos rugoso, com material mais macio na superfície
	Rangidos	- Falta de lubrificação	- Promover a lubrificação
Comer	Local para objetos e comida	- Falta de planejamento	- Utilizar um dos prismas na configuração mais alta

Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa realizada

Tabela 2- FMEA do produto

Após a decisão do produto e o levantamento de possíveis falhas é necessário especificar o material de fabricação obedecendo a todas as restrições com um custo mais baixo. Produzindo um banco público com um custo muito elevado, os clientes não comprarão, uma vez que raramente serão os usuários, no entanto, não se deve economizar a ponto de interferir na qualidade do produto.

Segundo Callister (2006), existe certa dificuldade em selecionar um material dentre inúmeros disponíveis, para tal, deve-se definir algumas características. Entretanto, somente em ocasiões raras um material possuirá uma combinação máxima ou ideal de propriedades, tornando-se inevitável perder uma característica para obter outra, por exemplo, um material tendo uma alta resistência mecânica terá apenas uma limitada ductilidade. Pode-se encontrar um material que tenha um conjunto ideal de propriedades, mas certamente, possuirá um custo muito elevado.

Para a construção dos assentos, determinou-se o Polipropileno (PP), que segundo as especificações determinadas por Montenegro et al. (1996) possui alta rigidez, baixo peso específico, boa claridade e resistência às altas temperaturas, propriedades mecânicas adequadas quando reforçado, e suficiente para competir, em várias aplicações, com polímeros de engenharia de maior custo. Suas propriedades permitem uma fácil moldagem por injeção e considerando o fator densidade, o polipropileno é um dos materiais mais econômicos.

Para a composição dos tubos e o sistema de sustentação, designou-se os aços-liga, que de acordo com Pannoni (2007), apresentam maior resistência mecânica que os aços de baixo carbono similares, mantendo a ductilidade e a fácil realização da solda, sendo destinados às estruturas onde a soldagem é um requisito importante do mesmo modo que a resistência. De forma geral, estes aços proporcionam uma grande economia de aço na estrutura, a um custo muito reduzido.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa realizada

Figura 6 – Modelo construído

3. Considerações finais

Desenvolver produtos não é uma tarefa simples, são necessários inúmeros estudos, recursos, conhecimentos e em especial um fator quase escasso: tempo. Com os lançamentos frequentes

de novos produtos, ao passo que as organizações estão com os prazos cada vez mais apertados, necessitam de investimentos crescentes em tecnologias de pesquisa e informação.

A determinação do público alvo é muito importante, uma vez que, conhecido o consumidor ou o usuário que o produto será destinado, torna-se mais fácil saber o que se deseja, e consequentemente a probabilidade de se criar um objeto vendável é maior. Não especificado tal público, o produto não exerce identidade, não se torna popular e muitas vezes não executa as funções desejadas. Neste caso, os indivíduos que frequentam locais públicos foram o público alvo, devido a grande demanda e necessidade de melhora.

Os projetos consomem tempo e dinheiro, se realizados de forma negligente, concebem prejuízos consideráveis à empresa. É necessário o comprometimento de todos os envolvidos, a realização correta de todas as tarefas, a concreta coleta de dados, análises bem executadas e o processo de decisão tem por obrigação dispor do cuidado e do detalhamento de todas as escolhas, a fim de determinar a melhor opção para o mercado.

A sequência predeterminada de atividades é crucial para a criação de um produto criativo. Muitas ideias surgem por toda a extensão do projeto, muitas vezes relacionadas com as anteriores. No trabalho presente, a solução final para o problema baseou-se na primeira. A realização de estudos, pesquisas e análises ao longo do desenvolvimento, acarretaram à melhoria da proposta, tornando o produto mais adequado ao público pesquisado.

Por fim, o objetivo principal deste artigo conseguiu-se cumprir por meio da ampliação da discussão acerca das fases de desenvolvimento de produtos exibindo um problema real e discutindo cada fase onde foram levantados os caminhos seguidos e as dificuldades enfrentadas, cocontribuindo para a literatura a respeito do tema.

Referências

- AKAO, Y.** *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design*. Cambridge: Productivity, 369 p., 1990.
- BATALHA, M. et al.** *Introdução à engenharia de produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- BAXTER, M.** *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
- CALLISTER, W. D.** *Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada*. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. D. R.** *QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos*. São Paulo: Blucher, 2007.
- ENSSLIN, L., QUEIROZ, S. G., GRZEBIELUKAS, C., ENSSLIN, S. R., NICKEL, E., BUSON, M. A., & BALBIM, A. J. I.** *Identificação das necessidades do consumidor no processo de desenvolvimento de produtos: uma proposta de inovação ilustrada para o segmento automotivo*. Revista Produção. V.21, N.4, P 555-569, 2010.
- FILHO, E. R.; FERREIRA, C. V.; MIGUEL P. A. C.; GOUVINHAS, R. P.; NAVEIRA, R. M..** *Projeto do Produto*. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2011.
- FERREIRA, P. E. B.** *A apropriação do espaço urbano e as políticas de intervenção urbana e habitacional no centro de São Paulo*. 2007. 131f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, USP, São Paulo, 2007.
- HERTZBERGER, H.** *Lições de Arquitetura*. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1999.
- LAURENTI, R.; ROZENFELD, H.; FRANIECK, E. K.** *Avaliação da Aplicação dos Métodos FMEA e DRBFM no Processo de Desenvolvimento de Produtos em uma Empresa de Autopeças*. Revista Gestão e Produção. v.19, n.4, p. 841-855. 2012.
- LÖBACH, B.** *Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais*. s. l.: Edgar Blücher, 2001.

MAXIMIANO, A. C. A. *Administração de projetos: como transformar ideias em resultados*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MIGUEL, P.A.C. *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MONTENEGRO, R. S. P.; ZAPORSKI, J. *A situação atual e futura da indústria de polipropileno*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 1996.

PANNONI, F. D. *Aços estruturais*. Disponível em: <www.cbcaibs.org.br/downloads/apostilas/Aços_estruturais.pdf>. Acesso em: 10 fevereiro de 2016.

ROOS, C.; BEUREN, F. H. ; BARBOSA, S. B. ; FERREIRA, M. G. G.. *Método estruturado de design de produtos orientados aos sistemas produto-serviço: proposta e aplicação*. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 2, p. 44-69, 2010.

ROZENFELD, H. et al. *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva, 2006.

SÁ, S. P. D. S. *Design e desenvolvimento de novos produtos de mobiliário: aplicação e implementação de uma filosofia de desenvolvimento de produto*. Dissertação (Mestrado em Design Industrial e de Produto). Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Paços de Ferreira, Portugal, 2009.

SENHORAS, E. M; TAKEUCHI, K. P; TAKEUCHI K. P. *Gestão da Inovação no Desenvolvimento de Novos Produtos*. In: IV Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Anais..., Rio de Janeiro/RJ, 2007.

VERGARA, L. G. L., GELSLEICHTER, B. D., ALMEIDA, M., & DOS REIS, A. V. *Processo de Desenvolvimento de Produto na concepção de utensílios de cozinha acopláveis*. 8º Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produto. Porto Alegre, RS, 2011.

WANDERLEY, F. J. A.; SILVEIRA, D. S.. *Transformando mapas mentais em modelos conceituais de informação*. Revista Brasileira de Administração Científica, Aquidabã, v.3, n.2, p.105-122, 2012.