



## **Projeto de Desenvolvimento de Novos Produtos uma Experiência Didática: O Caso da Ecomesa**

Diulia Marina Rangel do Amaral, Queila da Silva Rodeghiero,  
Julio Cesar Ferro de Guimarães, Juliano Ávila da Silva Hallal,  
Eduardo Carvalho Sanchez

### **RESUMO**

Em busca de respostas as exigências de seus clientes, alinhada a alta concorrência do mercado, as empresas têm buscado cada vez mais desenvolver produtos inovadores, que as permitam manter a competitividade e a sobrevivência frente a globalização dos mercados. É neste cenário que o Projeto de Desenvolvimento de Novos Produtos, torna-se muito valioso e requer uma série de fases que devem ser conduzidas com cautela. Neste sentido, este artigo apresenta o projeto de desenvolvimento de um novo produto, realizado na disciplina de Engenharia do Produto I do curso de Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Pelotas, denominado ECOMESA. O Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos trata-se de um projeto que visa o desenvolvimento de uma mesa de escritório que traz a proposta inovadora de ser composta totalmente de matéria-prima alternativa, bem como, traz em seu projeto aspectos ergonômicos que permitem ao usuário ajustar a mesma para as suas características, tornando seu uso seguro e confortável.

### **1 INTRODUÇÃO**

O êxito na gestão do desenvolvimento de produto é crucial para a competitividade e sobrevivência das empresas. Observa-se movimentos de globalização econômico-financeira seguidos de globalização de produto e consumo, essas transformações na conjuntura econômica têm gerado alta concorrência, nunca antes vista entre organizações (CHENG; FILHO, 2007).

Para Rozenfeld et al. (2006), o Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos (PDNP) trata-se de um conjunto de atividades que busca a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo, sempre levando em consideração as estratégias competitivas e de produto da empresa.

Segundo Takahashi e Takahashi (2007), para que uma organização possa colocar em prática o PDNP, há várias etapas que devem ser seguidas para que o objetivo seja alcançado. As organizações devem tentar aliar seus objetivos e estratégias de negócios à série de processo de desenvolvimento de produto (PDP) quando tomarem decisões. O PDNP é um processo que exige tomadas de decisões complexas e composto por vários estágios e filtros entre estes estágios. Tal processo envolve muitos recursos, conhecimentos e várias funções da empresa, e é o que faz a diferença na competitividade dos produtos das organizações a longo prazo.

Durante os últimos anos, há uma consciência permanente da necessidade de desenvolvimento simultâneo da economia, da sociedade e do meio ambiente, uma prática chamada de gestão sustentável (ANNINOS; CHYTIRIS, 2012). Dado isto, as organizações têm se preocupado em investir em desenvolvimento de novos produtos sustentáveis, investindo em pesquisas de materiais alternativos e processos inovadores, de forma a respeitar o meio ambiente.

Nesse sentido Marx e Paula (2011) afirmam que o desenvolvimento de novos produtos sustentáveis é uma tarefa complexa que exige um projeto equilibrado dos diferentes elementos de produção e consumo, dentro de um conjunto que inclui diversas partes



interessadas (*stakeholders*), que incluem os usuários finais, a comunidade local, o governo, organismos não governamentais e todos aqueles com interesses relacionados às diferentes fases do ciclo de vida do produto.

Dado o exposto, este artigo tem como objetivo descrever a aplicação de uma metodologia de PDNP desenvolvida na disciplina de Engenharia do Produto I do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). A metodologia proposta foi a elaboração de um PDNP que traga o fator inovação e que siga a seguintes etapas propostas por Rozenfeld et al. (2006): Planejamento Estratégico de Desenvolvimento de Produto (PEDP); Planejamento do Projeto (PP); Projeto Informacional (PI); e Projeto Conceitual (PC).

O PDNP deste trabalho foi denominado ECOMESA, por ser tratar de um projeto que visa o desenvolvimento de uma mesa de escritório que traz a proposta inovadora de ser composta totalmente de matéria-prima alternativa, bem como, traz em seu projeto aspectos ergonômicos que permitem ao usuário ajustar a mesma para as suas características, tornando seu uso seguro e confortável.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos (PDNP)**

Para se ter inovação competitiva dentro de uma organização, é importante muito mais que boas ideias. É preciso que a mesma possua processos bem estruturados, que permitam a empresa criar novos produtos mais competitivos, em um menor espaço de tempo, de forma a manter ou ampliar sua participação num mercado que está em constante evolução (ROZENFELD et al., 2006).

Investir em planejamento e desenvolvimento de novos produtos ajudam a otimizar os custos de uma organização, além disso, contribuem para a concepção de produtos capazes de antecipar as expectativas dos clientes e, por sua vez, viabilizar melhores resultados (COLAURO et al., 2004). Rozenfeld et al. (2006) ressalta que a atividade de PDNP pode apresentar problemas, dificuldades e históricos muito particulares. Sendo assim, a atividade de desenvolvimento não é uma atividade rotineira, como acontece nos processos financeiros ou de produção.

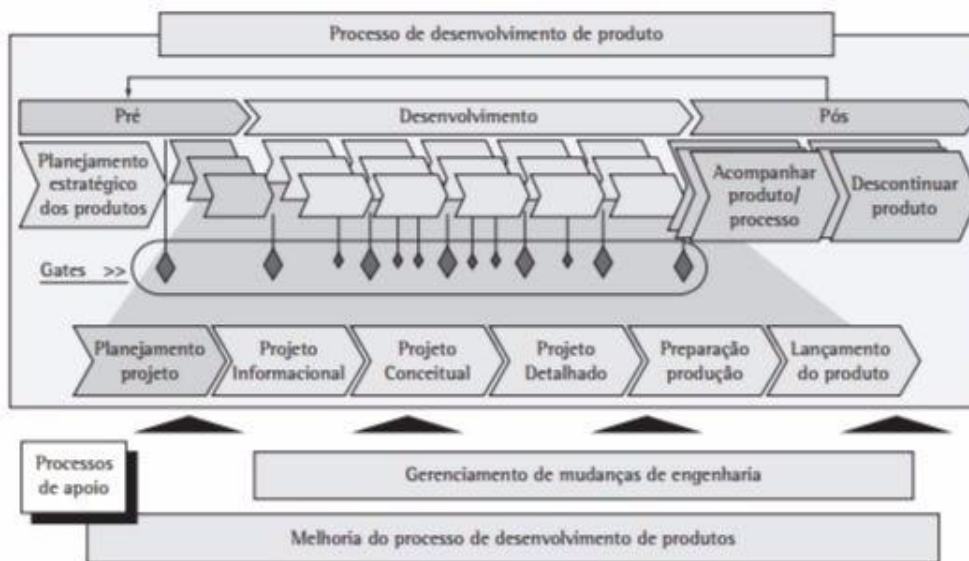
De acordo com Bitencourt (2001), o projeto do produto tem início com a identificação de um problema, cuja expressão mais utilizada é um conjunto de necessidades das pessoas (físicas ou jurídicas) que se relacionam com o problema apresentado.

Segundo Pahl e Beitz (1984) a divisão do PDP em fases e em grupos de atividades é uma das formas utilizadas para lidar com a complexidade desse processo, o que possibilita o estabelecimento de pontos de verificação e controle que contribuem para aumentar a eficácia do gerenciamento desse processo.

A obra de Rozenfeld, conforme ilustra a Figura 1, divide as etapas de desenvolvimento de produto nas seguintes etapas: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento.



Figura 1- Visão geral do PDP



Fonte: Rozenfeld et al. (2006).

De maneira geral, o ato de desenvolver produtos de acordo com Rozenfeld et al. (2006) representa um conjunto de atividades por meio das quais busca-se, a chegar às especificações de um produto e de seu processo de produção, sempre levando em consideração as necessidades do mercado e possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas de uma empresa.

## 2.2 Etapas de PNDP

A metodologia utilizada contempla o Modelo Unificado de Referência (MUR) proposto por Rozenfeld et al. (2006), porém, o trabalho proposto pela disciplina de Engenharia do Produto fica restrito somente as seguintes etapas deste modelo: Planejamento Estratégico de Desenvolvimento de Produto (PEDP); Planejamento do Projeto (PP); Projeto Informacional (PI); e Projeto Conceitual (PC).

### 2.2.1 Planejamento Estratégico de Desenvolvimento de Produto (PEDP)

Segundo o PMBOK (2004) a fase de Planejamento Estratégico de Produtos, através de análises preliminares de tecnologia e mercado, reproduz o portfólio de produtos da empresa e o seu alinhamento com os objetivos estratégicos da organização.

De acordo com Clark e Wheelwright (1993) um dos objetivos do PEDP é o estabelecimento de procedimentos que certifiquem a efetividade da execução das tarefas inerentes ao processo de desenvolvimento.

Para Rozenfeld et al. (2006), o PEDP é considerado a estratégia de mercado da organização e também as tecnológicas, envolvendo todo o conjunto de produtos da empresa e sua ligação com os mercados que se deseja atingir. Para cada mercado, define-se um conjunto de produtos, que é denominado Portfólio de Produtos da organização.

### 2.2.2 Planejamento do Projeto (PP)

Os conhecimentos da área de gestão de projetos são fundamentais para o PP, além disso o uso de ferramentas de gerenciamento de projeto visa orientar o desenvolvimento do produto



em suas demais fases, levando em conta que, segundo PMI (2000), projeto é um esforço temporário realizado para criar um produto ou serviço único (ROZENFELD et al., 2006).

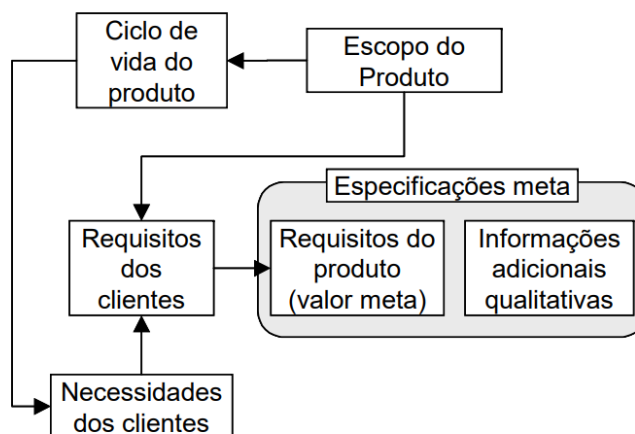
Para Echeveste (2012) o PP engloba a elaboração do Plano do Projeto e a definição de *stakeholders* (pessoal envolvido durante o ciclo de vida do projeto do produto: clientes, pessoal de assistência técnica, manufatura, etc.), complementando as informações do PEDP.

### 2.2.3 Projeto Informacional (PI)

A fase de PI do Modelo Unificado de Referência (MUR), de Rozenfeld et al. (2006), tem como objetivo final, desenvolver um conjunto de especificações e metas do produto, que nortearam a avaliação e a tomada de decisão em etapas posteriores do desenvolvimento (NICKEL et al., 2010).

Para Dias (2014) a fase de Projeto Informacional é responsável pela captura, tratamento e síntese da informação sobre o problema ou a tarefa de projeto. Segundo Rozenfeld et al. (2006) as relações entre os principais conceitos na fase de projeto informacional podem ser observadas na Figura 2.

Figura 2 - Relação entre os Principais Conceitos na Fase de PI



Fonte: ROZENFELD et al. (2006).

### 2.2.4 Projeto Conceitual (PC)

Esta fase define os conceitos básicos em termos de forma e função do produto, sem se preocupar demasiadamente com soluções tecnicamente viáveis. O foco do PC é gerar um esboço da ideia do produto, expressa através de uma forma estética que leve em consideração as possíveis restrições relacionadas ao contexto da empresa, bem como aos requisitos de estilo, ergonômicos e funcionais (NETO: FAVARETTO, 2005).

Rozenfeld et al. (2006) enfatiza que ao decorrer do PI as principais atividades estão relacionadas com a busca, criação, representação e seleção de soluções para o problema de projeto. Primeiramente é definida a função global do produto que, em seguida, é desdobrada em várias estruturas de funções do mesmo até que uma seja escolhida. Por fim para cada uma das funções são gerados princípios de solução capazes de realizá-las.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo contempla a elaboração de um PDNP de baixa complexidade, proposto na

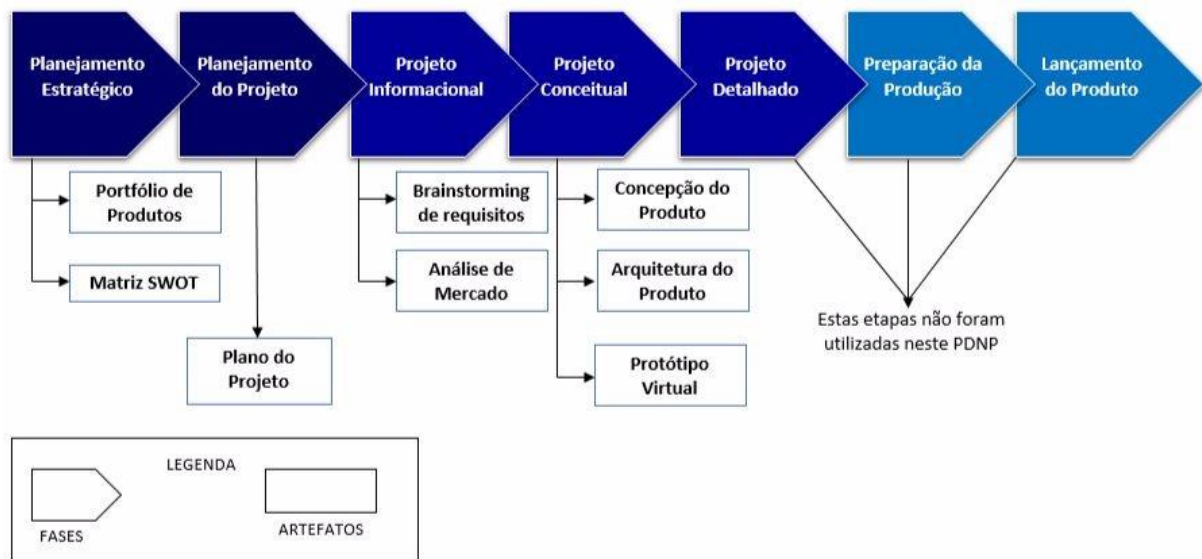


disciplina de Engenharia do Produto I da Universidade Federal de Pelotas. Onde a metodologia utilizada para o desenvolvimento do mesmo foi a proposta por Rozenfeld et al. (2006), denominada Modelo Unificado de Referência (MUR).

Para a elaboração do referencial teórico para o desenvolvimento do PDNP foram realizadas pesquisas que contemplaram a investigação de sites, artigos, trabalhos nacionais e internacionais, que abordem o tema.

As etapas do Modelo Unificado de Referência (MUR) estão detalhadas na Figura 3 com os seus respectivos artefatos desenvolvidos.

Figura 3 - Metodologia empregada no PDNP ECOMESA



Fonte: Autores (2017).

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção serão discutidos os resultados obtidos a partir da proposta de elaboração do PDNP apresentada anteriormente.

### 4.1 Etapa 1: Projeto Estratégico de Desenvolvimento de Produto

Nesta etapa elaborou-se uma empresa fictícia que representa a proposta do produto, contendo missão, visão e valores condizentes com o PDNP. Dado o fato do projeto ter como percepção um móvel ecologicamente sustentável, que garanta um uso ergonômico, utilizando como matéria prima um material de baixo custo (embalagem cartonada), a empresa proposta deve seguir uma linha sustentável. O portfólio de produtos é composto de cinco móveis distintos, com o foco em móveis de escritório. A Figura 4 a seguir ilustra a logomarca da empresa fictícia *Factory* Escritório.



Figura 4 - Logomarca da Empresa Fictícia



Fonte: Autores (2017).

De acordo com Serra, Torres e Torres (2003) a análise SWOT é um instrumento útil na organização do planejamento estratégico, isso se dá, pois, a função desta matriz é possibilitar a escolha de uma estratégia adequada. Considerando a importância da mesma, elaborou-se uma matriz SWOT da empresa que pode ser observada na Figura 5.

Figura 5 - Matriz SWOT da Empresa Fictícia



Fonte: Autores (2017).

## 4.2 Etapa 2: Planejamento do Projeto

Nesta etapa são descritos perspetivamente os passos realizados para o desenvolver o Planejamento do Projeto.

### 4.2.1 Planejamento

Ser referência no mercado no quesito de responsabilidade socioambiental, preocupação com saúde do usuário e na inovação.

#### 4.1.2. Execução e acompanhamento das atividades

Buscar validação do desenvolvimento do produto, identificando o perfil de cada membro do projeto, de modo a cada um exercer suas atividades. Realização de pesquisa de mercado, de modo a estudar o perfil do cliente, para garantir recursos necessários para



desenvolver o produto e assegurar que o mesmo seja desenvolvido com qualidade ao longo do tempo.

#### 4.1.3. Finalização

Definição do ciclo de vida do produto, realização de prototipagem, realização de ensaios mecânicos e testes de qualidade, e por fim o possível lançamento do produto.

#### 4.3 Etapa 3: Projeto Informacional

Nesta etapa de elaboração do PDNP foram levantados aspectos importantes referentes ao mercado de móveis de escritório ecologicamente sustentáveis, bem como os concorrentes e possíveis fornecedores. Além disto, foram levantados através de uma consulta a população quais são os requisitos com maior relevância para adquirir uma mesa de escritório.

Através de um formulário simples e objetivo, pedia-se que dentre uma lista de 31 requisitos gerais que foram levantados através de uma sessão de *brainstorming*, os indivíduos marcassem os 5 mais importantes de acordo com sua percepção. A Figura 6 ilustra o formulário utilizado.

Figura 6 - Formulário de pesquisa

Idade: 16 à 25 ( ) 26 à 50 ( ) Acima ( )  
Sexo: F ( ) M ( )

A presente pesquisa consiste em um levantamento de requisitos para o desenvolvimento do Projeto EcoMesa desenvolvido na disciplina de Engenharia do Produto I. A seguir marque com X cinco requisitos que você levaria em consideração ao adquirir uma mesa de escritório.

Cor Agradável	Designer	Luxo	Espaço da Superfície
Durabilidade	Economia	Qualidade do Material	Resistência
Aparência	Conforto	Segurança	Praticidade
Sustentabilidade	Comodidade	Altura	Custo- Benefício
Inclusão	Arquitetura	Aspectos Ergonômicos	Otimização de Espaço
Angulação	Leveza	Montagem	Fácil deslocamento
Impermeabilidade	Confiabilidade	Aplicabilidade	Flexibilidade
Pós-Venda	Tendência	Marketing	-

Fonte: Autores (2017).

Após a coleta de dados, os resultados foram representados na Figura 7. Ao observarmos o gráfico é possível ver que dentre os 31 requisitos levantados na sessão de *brainstorming*, 7 se destacaram, se mostrando altamente levados em consideração na hora da compra do móvel, com destaque para qualidade do material que obteve 13% da pesquisa.



Figura 7 - Resultados de Pesquisa de Requisitos



Fonte: Autores (2017).

Ao analisarmos o mercado de móveis de escritório foi constatado que o mesmo vive atualmente num cenário atrativo de expansão. Segundo o Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos (2017) a indústria de móveis de escritório corresponde a uma considerável parcela do mercado interno nacional.

A EcoMesa traz a proposta inovadora de ser composta totalmente de matéria-prima reutilizada, materiais para os quais os destinos mais comuns seriam os lixões ou aterros sanitários. Através de uma pesquisa, a matéria-prima selecionada para o Projeto da EcoMesa foram as embalagens longa-vida, que são embalagens muito eficientes para conservar os alimentos e após o consumo devem ser encaminhadas para os programas de coleta seletiva.

O mercado de reciclagem de embalagens cartonadas é grande, pois contribui para a ascensão do mercado de produtos como os fabricados a partir de papel reciclado da embalagem, de plástico e alumínio reciclado como vassouras, placas e telhas.

Outro fator relevante de mercado é a saúde ocupacional de trabalhadores ou até mesmo estudantes, que ficam por longos períodos sentados em frente a uma mesa, que é totalmente afetada pelas condições ergonômicas que o móvel fornece. Pensando nisso, a *Factory* Escritório preocupou-se em trazer para a EcoMesa funções que permitam ao usuário ajustar a mesma para as suas características, tornando seu uso seguro e confortável.

Atualmente é notória a carência do mercado nacional em fabricantes que não visem apenas o *designer* de seus móveis, mas também pensem e projetem produtos que forneçam conforto, e fatores ergonômicos.

Através de pesquisas, foi identificado que a empresa fictícia não possui concorrentes diretos, que atuem com móveis feitos de compensados de matéria-prima longa vida. Foram constatados apenas concorrentes indiretos, que buscam o mesmo perfil de consumidor, disponibilizando produtos similares.

Através da análise de fornecedores foi escolhido um raio de 38km, entre a cidade sede da empresa (Pelotas – RS) e seu município vizinho (Rio Grande – RS), que foi selecionado devido aos fatores econômicos e logísticos. Desta forma, foram encontrados 8 potenciais fornecedores de matéria-prima. Como consequência do Projeto Informacional, o PDNP possui sustentação para o início da conceituação do produto.





#### 4.4 Etapa 4: Projeto Conceitual

Nesta seção foi realizado a conceituação do produto levando em consideração os dados obtidos na seção anterior.

A EcoMesa traz como principal conceito o desenvolvimento de uma mesa de escritório sustentável denominada EcoMesa, que permita o uso adequado dos usuários, respeitando sua saúde ocupacional, baseado na NBR13966, isto é, buscando praticidade através de aspectos ergonômicos. Além disso, a EcoMesa terá sua composição baseada em matéria-prima reaproveitável, respeitando o meio ambiente e incentivando o consumo consciente.

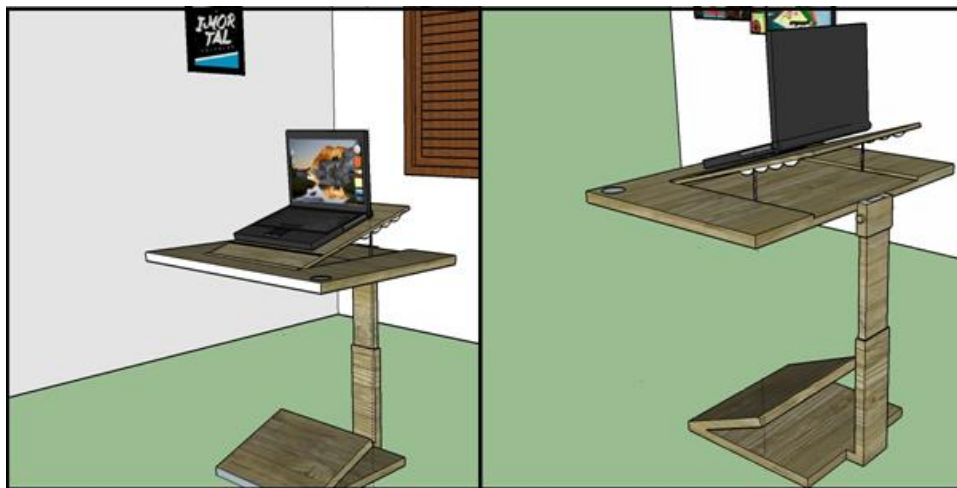
Dentro do conceito delineado para o produto, espera-se que a EcoMesa atenda aos seguintes requisitos: Móvel sustentável e de alta qualidade; Baixo custo de fabricação; Grande impacto em termos de consumo consciente; Maior lucratividade para empresa; Produto ergonômico e atingir um novo nicho de mercado.

Igualmente verifica-se as seguintes premissas do projeto: Suprir a carência do mercado de móveis atual, em produtos ecologicamente corretos; atender aos consumidores que procuram produtos sustentáveis e atender as necessidades ergonômicas.

Por fim é constatado que o projeto possui algumas restrições, dentre elas, destaca-se: Capacidade mecânica do material em suportar determinada quantidade de peso e Fornecedores;

De forma a gerar uma pré-visualização da arquitetura da EcoMesa foi realizado o protótipo virtual da mesma utilizando o *software SketchUp*, para possíveis adequações futuras, e até mesmo para possibilitar a confecção de um protótipo real. A Figura 8 ilustra a prototipação virtual gerada, enquanto modelo da solução proposta.

Figura 8 - Protótipo Virtual



Fonte: Autores (2017).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude do que foi abordado pode-se evidenciar que a metodologia proposta na disciplina é de alta relevância tanto para a construção do conhecimento, como para o Projeto de Desenvolvimento de Novos Produtos. O modelo proposto por Rozenfeld et al. (2006) permite um alto grau de detalhamento do projeto, possibilitando a execução de forma confiável e eficiente. Este tipo de metodologia pode ser considerado um fator que contribui para a competitividade das organizações, e consequentemente auxilia os profissionais de PDNP a obterem melhores performances no desenvolvimento de produtos.



Apesar da baixa complexidade do Projeto EcoMesa, o mesmo mostrou-se com possibilidades de ser introduzido no mercado real, deixando de ser apenas um projeto. Por fim, considera-se que a metodologia apresentada permite compreender com clareza a importância das várias etapas propostas no PDNP, dentre elas, a geração da ideia a partir de uma necessidade ou oportunidade, a pesquisa de mercado e os projetos conceituais. Sugere-se como pesquisas futuras a investigação da efetividade da aprendizagem com o uso de ensino por projeto, no intuito de verificar a retenção de conhecimento após o desenvolvimento de projetos em aula, como forma de metodologia ativa de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, A. C. P. **Desenvolvimento de uma metodologia de reprojeto de produto para o meio ambiente**. 2001. 198f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- COLAURO, R.D.; BEUREN, I.M.; ROCHA, W. O custeio variável e o custeio-alvo como suportes às decisões de investimento no desenvolvimento de novos produtos: BASE – **Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**. v.1, n.2, p. 33-42, 2004.
- 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.
- CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT S.C. **Managing new product and process development**. New York: The Free Press, 1993.
- DIAS, A. Apostila 1 **Projeto Informacional**. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.
- ECHEVESTE, M. **Modelos de Referências PDP**. Apostila do curso de Graduação em Engenharia de Produção – UFRGS, Porto Alegre, 2012.
- NETO, A. I.; FAVARETTO, F. Projeto conceitual: o projeto da forma do produto. in: 5 Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CBGDP, 2005, Porto Alegre. **Anais...** 2005. v. 1. p. 1-8.
- MARX, A. M.; PAULA, I. C. Proposta de uma sistemática de gestão de requisitos para o processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis. **Produção**, v. 21, n. 3, p. 417- 431, 2011.
- NICKEL, E.M., FERREIRA, M. G. G., FORCELLINI, F. A., SANTOS, C. T., SILVA, R. A. A. Modelo multicritério para referência na fase de projeto Informacional do Processo de Desenvolvimento de Produtos. **Gestão & Produção** v.17, n.4, p.707-720, 2010.
- PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering design: a systematic approach**.1 ed. Verlag., London: Springer.1984.
- PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK). **Um guia do conjunto de**



**conhecimentos em gerenciamento de projetos (guia PMBOK).** 3. ed., Project Management Institute, Inc., 2004.

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.

SERRA, F. A. R.; TORRES, M. C. S.; TORRES, A. P. **Administração estratégica:** conceitos, roteiro prático e casos. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2003. 120 p.

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