



Gestão de Projetos Sustentáveis

Franciele Braga Machado Tullio
Leonardo Tullio
(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2018

Franciele Braga Machado Tullio

Leonardo Tullio

(Organizadores)

Gestão de Projetos Sustentáveis

Atena Editora

2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G393 Gestão de projetos sustentáveis [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Gestão de Projetos Sustentáveis; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-71-0

DOI 10.22533/at.ed.710183110

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Gestão ambiental. 3. Meio ambiente. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Tullio, Leonardo. III. Série.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “ Gestão de Projetos Sustentáveis” aborda em seu primeiro volume 22 capítulos em que os autores abordam as mais recentes pesquisas voltadas a sustentabilidade com ênfase no desenvolvimento de tecnologias aplicadas nos mais diversos tipos de projetos voltados às áreas de arquitetura, urbanismo e construção civil.

Sustentabilidade é um tema muito abordado atualmente, pois recursos naturais estão sendo utilizados em grandes proporções, o que pode fazer com que haja o seu esgotamento causando grandes consequências a sociedade.

Recursos naturais renováveis e não-renováveis são utilizados em grande quantidade na construção civil e na arquitetura tais como água, madeira, pedras, areia, argila, o que acarreta vários impactos ambientais, podendo trazer até a escassez dos mesmos. Para tanto, se faz necessário o desenvolvimento pesquisas que visem a redução da utilização desses recursos.

Mudança dos conceitos da arquitetura convencional na direção de projetos flexíveis com possibilidade de readequação para futuras mudanças de uso e atendimento de novas necessidades; a busca de soluções que potencializem o uso racional de energia ou de energias renováveis; uma boa gestão dos recursos; redução dos resíduos da construção com modulação de componentes para diminuir perdas e especificações que permitam a reutilização de materiais; são ações que podem auxiliar na execução de projetos visando a preservação do meio ambiente e promover a sustentabilidade.

Diante do exposto, esperamos que esta obra contribua com conhecimento técnico de qualidade para que o leitor possa utilizar como subsídio na execução dos mais diversos projetos sustentáveis..

Franciele Braga Machado Tullio

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	8
A MARCHETARIA COMO ALTERNATIVA DE REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MOVELEIRA	
<i>Ardalla Ziembowicz Vieira</i> <i>Danieli Maehler Neжелiski</i>	
CAPÍTULO 2	19
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO CIVIL COM MISTURA SOLO, PARA REFORÇO DE BASE, SUB-BASE E SUBLEITO EM RODOVIA VICINAL	
<i>Thiago Taborda da Chaga</i> <i>Douglas Alan da Rocha Barbosa</i> <i>Fábio Augusto Henkes Huppés</i> <i>Ederson Rafael Rogoski</i> <i>Leonardo Giardel Pазze</i> <i>André Luiz Bock</i>	
CAPÍTULO 3	30
APLICAÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS DO LEAN CONSTRUCTION A CANTEIROS	
<i>Brendow Pena de Mattos Souto</i> <i>Paula Fernanda Scovino de Castro Ramos Gitahy</i> <i>Gabriel Bravo do Carmo Haag</i> <i>Isadora Marins Ribeiro</i>	
CAPÍTULO 4	42
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FOTOVOLTAICO EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA	
<i>Márcio José Melo Santos</i> <i>Fernando Célio Monte Freire Filho</i> <i>Aruani Leticia da Silva Tomoto</i>	
CAPÍTULO 5	49
CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE DESEMPENHO TÉRMICO DE COLETOR SOLAR PARABÓLICO DE BAIXO CUSTO	
<i>Mauro Alves das Neves Filho</i>	
CAPÍTULO 6	62
CONSUMO FAST-FASHION: IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA PRODUÇÃO DO ALGODÃO	
<i>Bruna Ramos da Silva</i> <i>Patricia Deporte de Andrade</i>	
CAPÍTULO 7	74
DESIGN PARA A SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: REFAZ – MOBILIÁRIOS SUSTENTÁVEIS	
<i>Laura Caroline Machado da Silva</i> <i>Karine de Mello Freire</i>	
CAPÍTULO 8	88
ENRIQUECIMENTO DO TIJOLO SOLO-CIMENTO COM ÓLEOS MINERAIS E VEGETAIS DESCARTADOS	
<i>Francisco Welison de Queiroz</i> <i>Lucas Almeida de Queiroga</i> <i>Gastão Coelho de Aquino Filho</i>	
CAPÍTULO 9	96
ESTUDO DO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA CENTRAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA ATENDER A CIDADE DE IJUÍ	
<i>Leonardo Brizolla de Mello</i> <i>Lucas Rotili Buske</i>	

*Rafael Pereira Nadalin
Bibiana dos Santos Amaral
Joice Viviane de Oliveira*

CAPÍTULO 10 **106**

LAJE MISTA DE BAMBU-CONCRETO LEVE: ESTUDO TEÓRICO E EXPERIMENTAL

*Caio Cesar Veloso Acosta
Gilberto Carbonari*

CAPÍTULO 11 **119**

NANOMATERIAIS NA REABILITAÇÃO DE PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO

Carlos Manuel Franco

CAPÍTULO 12 **135**

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE TRIAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM COOPERATIVA NO MUNICÍPIO DE SOROCABA (SP)

*Débora Hidalgo Espinetti Rocco
Renan Angrizani de Oliveira
Vanessa Cezar Simonetti
Darllan Collins da Cunha e Silva*

CAPÍTULO 13 **147**

PERSPECTIVA DA MODA E SUSTENTABILIDADE: ESTUDO DE CASOS

*Régis Puppim
Danielle Paganini Beduschi*

CAPÍTULO 14 **164**

PROJETO RESIDENCIAL SUSTENTÁVEL FEITO COM A SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CIMENTO PORTLAND POR CINZAS DE CASCA DE PINUS CARIBAEA CARIBAEA

*Letícia de Souza Santos
Ariadine Fernandes Collpy Bruno*

CAPÍTULO 15 **175**

RELEITURA DAS HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL: A APLICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NESTE CENÁRIO

*Daniel Henrique da Silva Torres
Eduarda Carolina Viegas Rodríguez
Maria Clara Catão Barbosa
Ronald Eluann Fidelis Araújo
Sammea Ribeiro Granja Damasceno Costa*

CAPÍTULO 16 **186**

RELEVÂNCIA DO TEMA SUSTENTABILIDADE ENTRE OS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DE BACHARELADO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - UFSC

*Gabrielli Ciasca Veloso
Jandir Bassani
Andréa Cristina Trierweiller
Paulo César Leite Esteves
Solange Maria da Silva*

CAPÍTULO 17 **196**

RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

*Cláudio Cesar Zimmermann
Gabriel Dibe Andrade
Leticia Dalpaz
Leticia Silveira Moy
Lucas Paloschi*

Pietro da Rocha Macalossi
Wellington Longuini Repette

CAPÍTULO 18	207
REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA DESENVOLVIMENTO DE TRABALHOS NAS DISCIPLINAS DE PLÁSTICA <i>Suemmy Rocha Albuquerque Ramos</i>	
CAPÍTULO 19	219
SINERGIA ENTRE AS FERRAMENTAS DE CRIATIVIDADE UTILIZADAS NAS ETAPAS INICIAIS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS <i>Andressa de Paula Suiti</i> <i>Renato Vizioli</i> <i>Paulo Carlos Kaminski</i>	
CAPÍTULO 20	230
SUSTENTABILIDADE APLICADA NA CONCEPÇÃO E EXECUÇÃO DE AMBIENTES E SEUS MOBILIÁRIOS <i>Ana Lúcia Keiko Nishida</i> <i>Dameres Luiza Silveira de Carvalho</i>	
CAPÍTULO 21	243
DESIGN PARA SUSTENTABILIDADE: REALIDADES E POSSIBILIDADES EM DIREÇÃO À UMA TEORIA TRANSDISCIPLINAR <i>Lucas Farinelli Pantaleão</i> <i>Mônica Moura</i> <i>Olympio José Pinheiro</i>	
CAPÍTULO 22	255
EDIFÍCIO SEDE DA FUNDAÇÃO RIOZOO: UM OLHAR SOBRE A QUALIDADE DO PROJETO DE REABILITAÇÃO DO EDIFÍCIO <i>Isabel Cristina Ferreira Ribeiro</i> <i>Virgínia Maria Nogueira de Vasconcellos</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	267

SINERGIA ENTRE AS FERRAMENTAS DE CRIATIVIDADE UTILIZADAS NAS ETAPAS INICIAIS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Andressa de Paula Suiti

Estudante de engenharia mecatrônica da Escola
Politécnica da USP
São Paulo – SP

Renato Vizioli

Doutorando da Escola Politécnica da USP
São Paulo – SP

Paulo Carlos Kaminski

Professor Doutor do Departamento de Engenharia
Mecânica da Escola Politécnica da USP
São Paulo – SP

RESUMO: Este artigo descreve algumas ferramentas de criatividade, como mapas mentais, Brainstorm e engenharia de valor, que podem ser usadas no processo de desenvolvimento de produtos, evidenciando suas características próprias e algumas relações que podem ser notadas entre elas. Tais relações foram encontradas a partir do estudo de um processo de desenvolvimento de produto proposto e realizado em sala de aula, com alunos de diferentes formações e expostos a diferentes problemas. A partir desta análise, pôde-se notar que a ordem e o momento em que tais ferramentas são aplicadas no processo podem afetar diretamente as ideias geradas, a evolução das mesmas e, por consequência, a solução final. Assim, o entendimento das características de cada ferramenta e do que é

esperado como resultado da utilização de cada uma, por parte dos profissionais que atuam na área de inovação, é de extrema importância para garantir um fluxo de geração de ideias satisfatório e efetivo.

PALAVRAS-CHAVE: Ferramentas de criatividade; “Brainstorm”; Mapa de empatia; Engenharia do valor; Processo de desenvolvimento de produto.

ABSTRACT: This article describes some creativity tools, such as mind maps, Brainstorm and value engineering, which can be used in the product development process, highlighting their own characteristics and some relationships that can be noticed between them. Such relationships were found from the study of a product development process carried out in the classroom, with students of different backgrounds, who were exposed to different problems. From this analysis, it may be noted that the order and the moment when such tools are applied in the process can directly affect the generated ideas, the evolution of them and, consequently, the final solution. Thus, to professionals who work with innovation, to understand the characteristics of each tool and what is expected as a result of the use of each one by professionals who work in the area of innovation is extremely important to ensure a satisfactory and effective flow of ideas

generation.

KEYWORDS: Creativity tools; “Brainstorm”; Empathy map; Value Engineering; Product Development Process.

1 | INTRODUÇÃO

No mundo atual, a inovação acontece cada vez mais rapidamente em todos os setores da indústria. Devido a isto, para atingir uma competitividade global, muitas empresas investem substancialmente no desenvolvimento de produtos, tanto contratando profissionais ditos criativos quanto buscando formas efetivas de gerar ideias e, conseqüentemente, produtos com maior valor agregado.

Como forma de auxiliar o processo de geração de ideias, existem diversas metodologias e ferramentas de criatividade que são adotadas pelas empresas. Estas ferramentas podem ser usadas isoladamente nas etapas do processo de desenvolvimento de produto (PDP), porém, seu uso em conjunto com outras ferramentas, se feito da maneira correta, ou seja, com plena ciência de suas características, pode gerar resultados mais produtivos em termos de custo, qualidade e valor agregado ao produto e/ou serviço.

Assim, compreender as etapas do PDP e as relações entre as diferentes ferramentas de criatividade que estão presentes em cada passo, tendo em vista qual é o melhor momento para serem aplicadas e quais os resultados esperados, é importante para que o processo de geração de ideias ocorra de forma eficiente.

O objetivo deste trabalho é, através de dados coletados em um estudo prático, analisar as etapas iniciais de um processo de desenvolvimento de produto proposto e executado em sala de aula, com profissionais de diferentes ramos da indústria, com o intuito de buscar uma relação entre cada passo e avaliar a geração e evolução das ideias.

2 | METODOLOGIAS E FERRAMENTAS ABORDADAS AO LONGO DA DINÂMICA EM SALA DE AULA

2.1. Definição dos Termos Utilizados

Os termos técnicos presentes neste artigo, como metodologia, ferramenta e método, possuem diferentes definições, variando de acordo com a referência adotada. Assim, para garantir a coesão do trabalho, os termos foram utilizados da seguinte forma: método é uma série de operações que devem ser realizadas em vista de um objetivo determinado; metodologia é o estudo dos métodos, com o intuito de melhorá-

los; ferramenta é o artefato utilizado para realiza uma tarefa, podendo ser físico ou não (FERREIRA, 1999); processo é uma sequência de medidas tomadas interligadas por algum propósito.

Neste texto, “Design thinking” e “Engenharia do valor” são chamados de metodologias, Brainstorm, Personas, Mapa de empatia e Mapa mental são tomados como ferramentas e PDP, como o próprio nome diz, é um processo.

2.2. Processo de Desenvolvimento de Produto

Não existe um único processo de desenvolvimento de produto, mas, sim, vários modelos propostos por especialistas no assunto (AMARAL e ROZENFELD, 2008). O modelo aqui adotado é o de Rozenfeld et al. (2006), o qual divide o processo em seis macrofases, sendo elas a de planejamento do projeto, projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para a produção do produto e lançamento do produto, conforme ilustrado na figura 1.



Figura 1: Modelo de PDP proposto por Rozenfeld et al. (2006).

Fonte: Rozenfeld et al. (2006).

Na tabela 1, encontra-se a descrição de cada fase. Como as três primeiras macrofases demandam maiores esforços criativos em um momento em que o problema a ser resolvido é, ainda, muito aberto, elas são o foco deste trabalho.

Macrofase	Descrição
Planejamento do projeto	Fase de “pré-desenvolvimento” do produto. Nesta fase é gerado o escopo e a estruturação do projeto, definindo suas necessidades e objetivos do mercado, além de cronogramas, atribuição de responsabilidades entre os participantes, etc.
Projeto informacional	Primeira fase de desenvolvimento do produto. Além de formalizar o que foi determinado na fase de pré-desenvolvimento, nesta fase é definido o problema e o ciclo de vida do produto (permanência projetada para o produto no mercado).
Projeto conceitual	Fase caracterizada pela busca de soluções, criação, representação e seleção de alternativas para o escopo formalizado na fase anterior. Nela é observado, inicialmente, o uso da engenharia e análise do valor para a identificação das funções necessárias da solução, seguidos pelo uso de ferramentas de criatividade.
Projeto detalhado	Visando obter a especificação completa da forma, dos materiais construtivos e tolerâncias de todo o produto, nesta fase são utilizadas ferramentas de CAD (“computer aided design”), CAM (“computer aided manufacturing”) e CAE (“computer aided engineering”), além de diversas técnicas de prototipagem.

Preparação da produção	Em tal fase ocorre a construção de um protótipo piloto, utilizando os processos de fabricação definidos para o produto final, e também a realização de testes com todas as áreas chaves e os usuários, ocasionando correções e melhorias nas especificações para o produto final.
Lançamento do produto	Última fase do desenvolvimento do produto. Nela ocorre a criação de um plano de vendas, distribuição, propaganda, divulgação dos impactos organizacionais do produto, internamente e no mercado, e correções e mudanças na engenharia e manufatura do projeto, geradas a partir do feedback dos primeiros lançamentos.

Tabela 1. Breve descrição das macrofases do PDP – em destaque as três fases abordadas.

Fonte: Rozenfeld et al. (2006) e Ulrich e Eppinger (2012).

2.3. Metodologias e Ferramentas de Criatividade

Dentre a gama de ferramentas de criatividade existentes, o Mapa de empatia, o Mapa mental, o “Story Telling”, as “Personas” e o Brainstorm são componentes de metodologias como “design thinking” e engenharia do valor, e estão presentes na dinâmica proposta em sala de aula. Na tabela 2 é feita uma breve descrição dessas metodologias e ferramentas.

Abordagem	Descrição
Story Telling ¹	Narrativa que auxilia na elucidação do problema.
Brainstorm ²	Ferramenta para a geração de um grande número de ideias, baseada no princípio da aceitação sem crítica inicial.
Brainwrite ³	Similar ao brainstorm, porém com as ideias escritas, ao invés de faladas.
Engenharia do valor ⁴	Identifica funções necessárias de um produto, estabelece valores para as mesmas e desenvolve alternativas para desempenhá-las ao mínimo custo, sem prejuízo das qualidades do produto ou serviço.
Personas ⁵	Criação um personagem fictício, como uma abstração de um grupo real de pessoas às quais diz respeito o problema e direciona-se a solução.
Mapa de empatia ⁵	Caracterização da “persona” exposta em um mapa que contempla, conforme a versão, áreas nas quais são detalhados aspectos de como a personagem pensa, age, ouve, sente, de seus anseios, dores ou medos, etc.
Mapa mental ⁶	Ferramenta que simula a forma como o hemisfério esquerdo do cérebro organiza e armazena as informações, de modo radial e causal, ampliando conceitos a partir de algumas ideias centrais.
Design thinking ⁷	Abordagem centrada no usuário para a resolução de problemas baseada em seis fases: compreensão, observação, ponto de vista, visualização, prototipação e testes, com iterações.

Tabela 2. Breve descrição das ferramentas e metodologias utilizadas ao longo da dinâmica.

Fonte: ¹IDEO (2009), ²CROSS, N. (2008), ³SOZO, V et. al (2001), ⁴HELLER, E. (1971), ⁵TSCHIMMEL, K. (2012), ⁶BUZAN, T.; BUZAN, B. (1994) ,), ⁷KAUFMAN, C.; STERNBERG, J. (2012).

Tentou-se, ainda, utilizar o conceito do “duplo diamante”, presente no design thinking (VIZIOLI, R; KAMINSKI, P. C., 2014), passando por ciclos de divergência ou expansão na ideação e convergência durante o PDP, através de filtros e critérios.

3 | APLICAÇÃO DA DINÂMICA EM SALA DE AULA

Para realizar a análise, foi feita uma simulação do processo de desenvolvimento de produtos em sala de aula, com alunos de MBA (MBA do PECE da Escola Politécnica da USP, disciplina de Vantagem Competitiva pelo Design, desenvolvida em 2016). Tais alunos, provenientes de diferentes setores empresariais, foram divididos em grupos heterogêneos e a cada grupo foi proposto um tema diferente. Em seguida, durante as aulas, foi explicada a teoria de cada etapa, juntamente com a ferramenta de criatividade que deveria ser aplicada, de modo que os alunos tiveram liberdade para utilizá-la de acordo com o seu entendimento individual ou coletivo. Por fim, todo o material gerado pelos grupos foi organizado no formato de tabelas e esquemas, de modo que os resultados e ideias de cada etapa pudessem ser comparados e analisados.

Como o objetivo deste trabalho é a busca de relações entre as etapas criativas, apenas os passos desta parte estão detalhados nesta seção.

3.1. Explicação das Ferramentas

Devido aos grupos terem sido separados de forma a possuir membros de diversas origens, ramos de atuação, gênero e idade, as experiências passadas relacionadas com a utilização de ferramentas de criatividade foram diversificadas. Assim, para garantir que o conhecimento básico fosse entendido por todos, foi dada uma breve explicação das ferramentas que deveriam ser usadas em cada etapa do projeto. Isso permitiu aos alunos terem um vislumbre do que era esperado como resultado final da aplicação da mesma.

Muitos profissionais não entendem exatamente os objetivos e as características de cada ferramenta, o que, às vezes, torna o trabalho monótono e não produtivo, já que eles não incitam o seu lado associativo, muito necessário quando a criatividade e a inovação estão em pauta. Desta forma, a explicação inicial sobre cada ferramenta foi vista como atividade importante e, mesmo com a pouca influência posterior do professor durante a sua aplicação, a maior parte dos estudantes conseguiu fazer uso das ferramentas com o foco desejado.

3.2. Geração De Material

Após a conclusão de cada aula, os alunos receberam tarefas para serem realizadas em grupo ou individualmente, de modo a documentar os resultados e informações obtidas nas atividades executadas. Devido a isso, grande parte do

conhecimento gerado em sala de aula foi alvo de reflexão e aprofundamento fora do ambiente estudantil.

Tais tarefas de documentação foram feitas nas mais diversas maneiras, como na geração de tabelas, textos, desenhos e esquemas, de acordo com a melhor forma disponível para concretizar os dados gerados pelo uso de cada ferramenta.

3.3. Organização dos Dados para Comparação

Apesar da grande quantidade de tipos de documentação gerada pelos alunos, a forma escolhida pelo professor para melhor comparar as ideias de cada etapa foi através da utilização de esquemas e, posteriormente, de tabelas.

Ao final do semestre, todo o conteúdo gerado foi resumido numa tabela, na medida do possível e, através da análise e estudo da mesma, foram estabelecidas relações entre as diferentes etapas do processo de desenvolvimento de produtos proposto.

4 | ANÁLISE DOS DADOS

4.1. Mapa Mental X Engenharia do Valor

O mapa mental e as ferramentas da metodologia engenharia do valor atuam de formas diferentes, porém, complementares entre si. O mapa mental aborda a formulação do problema e os caminhos possíveis que o grupo pode explorar e, além disso, as características que compõem o problema e que deverão ser estudadas. A engenharia do valor transforma tais características em expectativas que o usuário tem sobre o futuro produto. Não só isso, mas também classifica a importância dessas expectativas, ou seja, diz se tal função é primária ou secundária, se é importante devido a sua função ou por aspectos emocionais, se realmente é necessária ou não, e assim por diante.

Percebe-se que, com a utilização de ambas – mapa mental e engenharia do valor –, sequencialmente, consegue-se explorar uma maior gama de possíveis soluções e, além disso, descrever, de forma concreta, quais são os desejos e requerimentos do futuro usuário quanto ao produto que está sendo desenvolvido ou melhorado.

A figura 2 traz um mapa mental elaborado por um dos grupos, cujo foco era desenvolver um produto pertencente a linha branca. Para isso, escolheram como tema central a palavra Limpeza.

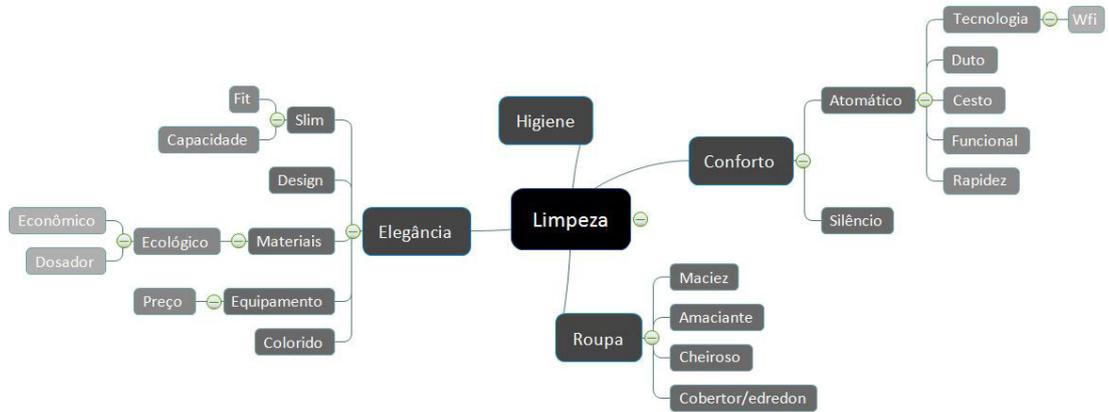


Figura 2. Mapa mental com tema Limpeza.

Fonte: elaborado pelos autores.

Posteriormente, tal grupo identificou as funções que deveriam ser atendidas pelo seu produto. Assim, na tabela 3, consegue-se relacionar tais funções com as ideias geradas no mapa mental elaborado.

Engenharia do valor	Mapa mental
Facilitar operação	Conforto - Automático Tecnologia – Wi-fi Rapidez Funcional
Abafar ruído	Conforto - Silêncio
Diminuir consumo	Ecológico Econômico Dosador
Oferecer estética	Design Elegância “Slim” “Fit”

Tabela 3 – Relação entre ideias geradas pela engenharia do valor e mapa mental.

Fonte: elaborado pelos autores.

4.2. Mapa Mental X Brainstorm

As duas ferramentas são corriqueiramente utilizadas quando precisa-se expandir as linhas de raciocínio sobre um determinado assunto. Porém, elas são operacionalmente diferentes quanto à aplicação. Enquanto o Brainstorm possui maior abertura para o livre pensamento, aceitando todas as possibilidades, mesmo com poucas correlações entre si, o mapa mental exige um maior foco e aprofundamento na proposição de ideias.

Na dinâmica em aula, propôs-se a utilização do mapa mental quando ainda

não estava decidida qual característica do problema seria resolvida. Isso gerou um resultado positivo, uma vez que tal ferramenta permite uma análise superficial do problema, ou seja, os aspectos gerais do que teria que ser avaliado e estudado em cada possibilidade de atuação sobre o desafio em questão.

Em contrapartida, como o Brainstorm não exige este foco maior, em dinâmicas reais, ele pode ser usado tanto para a ideação de caminhos de abordagem do problema, porém de forma menos profunda que o mapa mental, quanto para a ideação de soluções possíveis para uma questão já bem definida.

4.3. Brainstorm X Engenharia do Valor

Uma vez que o Brainstorm é melhor aproveitado quando o livre pensamento é requerido, preferiu-se utilizá-lo em conjunto com as funções definidas pela engenharia do valor. Deste modo, o exercício de ideação possuiu um foco realista e, ao voltar-se para questões importantes para o projeto, as ideias geradas nesta etapa foram, em grande parte, aproveitadas na solução final.

Um exemplo disso pode ser observado na tabela 4, proveniente de um dos grupos estudados. Percebe-se que, tendo definidos alguns objetivos para o produto, o Brainstorm forneceu ideias concretas de solução, proporcionando, assim, um avanço no desenvolvimento do produto para o grupo.

Engenharia do valor	Brainstorm
Auxiliar Venda	Vendas/pagamentos pelo totem com checkout rápido/seguro
Realizar Venda	
Transmitir Conhecimento	Comunicar online e com praticidade Trabalhar com parceiros, promoções em tempo real

Tabela 4 – Correlação entre ideias geradas pela engenharia do valor e Brainstorm.

Fonte: elaborado pelos autores.

Percebeu-se, também, que o Brainstorm é mais produtivo quando já se possui uma grande quantidade de informações sobre o problema. Em sala de aula, o Brainstorm só foi realizado após as etapas de engenharia do valor, pesquisa sobre produtos existentes no mercado, geração de mapas de empatia, “personas” e “story tellings”.

4.4. Mapa de Empatia X “Persona” X “Story Telling” X Engenharia do Valor

As três primeiras ferramentas citadas, mapa de empatia, “Persona” e “Story telling”, são utilizadas com o intuito de melhor definir o público alvo, o consumidor

padrão do produto e, por isso, são muito comuns na utilização da metodologia design thinking.

A partir da observação e entrevistas com usuários, conseguiu-se montar um mapa de empatia dos mesmos, enxergando, assim, informações relacionadas sobre o dia-a-dia da pessoa, seus desejos e necessidades. Por consequência, pôde-se identificar como o produto afetaria e melhoraria a vida do consumidor, caso sanasse algumas de suas dores cotidianas ou atendesse seus anseios e desejos. Dessa forma, a identificação das dores dos usuários mostrou-se uma excelente fonte de informação para o desenvolvimento do produto, já que indicou um foco de atuação preferencial.

A tabela 5 foi gerada a partir do mapa de empatia criado por um aluno pertencente ao grupo cujo produto a ser desenvolvido era um aparelho de barbear. É importante notar que o aluno documentou as reações do entrevistado relacionadas à experiência de se barbear, não suas opiniões sobre o aparelho que usa atualmente. Desta forma, conseguiu-se obter uma visão mais ampla do escopo de atuação.

Pensa e sente?	O que...			Quais são suas ...	
	Ouve?	Vê?	Fala e Faz?	Dores?	Necessidades?
Preguiça	Programas na TV	Lâminas	Que saco!	Preguiça	Rapidez
Tédio	Barulho da máquina de barbear	Sangue	Cortou	Demora	Sem sujeira
Obrigação		Plástico	Tenho que limpar	Cortes	Sem cortes
Dor		Creme de barbear	Agora sim!	Imperfeição	Sem irritação
Alívio ao terminar		Parte mal feita	Está parecendo “bumbum de neném”	Sujeira	Sem necessitar de troca
Irritação			Está ficando branco		
Vou fazer amanhã			Para de jogar fora		

Tabela 5. Transcrição do mapa de empatia gerado pelo aluno R.C.R.

Fonte: elaborado pelos autores.

Tendo obtido um maior conhecimento sobre o usuário, foi possível utilizar estas informações para criar uma “Persona” e seu corresponde “Story telling”, sintetizando, assim, todas as características do consumidor final. A partir do mapa de empatia (tabela 3), o aluno criou a persona João, de 53 anos, e o seguinte “Story telling”: “João privilegia a aparência, mas tem preguiça de se cuidar, além de ter a pele sensível.”.

Nota-se, portanto, que as três ferramentas são relacionadas e, se usadas em conjunto, fornecem uma visão do público alvo do produto e quais as principais

características que tal público deseja. Com isso, é possível realizar um aprofundamento das funções identificadas na engenharia do valor, baseando-se no usuário final. Caso a etapa de engenharia do valor tenha ocorrido previamente, os resultados gerados podem ser comparados e ajustados/corrigidos para se adequarem com as expectativas da “Persona” criada.

4.5. Brainstorm X Brainwrite

O objetivo do Brainstorm é gerar ideias de forma a não prejudicar ou censurar os participantes do grupo de desenvolvimento. Porém, dependendo da forma como é aplicado, pode gerar uma maior ou menor quantidade de soluções. A realização direta do Brainstorm pode afetar a ideação particular, uma vez que, ao apresentar algumas ideias para o grupo, este pode focar apenas numa linha de pensamento (do indivíduo que tende a monopolizar as discussões em grupo) e deixar de lado outras possibilidades.

Para contornar este viés, foi proposta a utilização, primeiramente, do Brainwrite, onde cada membro do grupo anotou todas as ideias que teve, sem influência dos demais membros e, posteriormente, foi feito um Brainstorm. Assim, todas as ideias foram expostas e exploradas, além de permitir a criação de novas ideias com o pensamento coletivo.

5 | CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado, percebeu-se que o processo de desenvolvimento de produtos pode ser estruturado de diversas formas e com a utilização de inúmeras ferramentas. Associá-las de diferentes modos pode gerar resultados melhores, desde que as transições entre as ferramentas sejam documentadas e deem suporte à utilização das ferramentas subsequentes, como de fato se percebeu no decorrer do processo aqui descrito.

Segundo a análise dos dados, nota-se que o mapa mental é melhor para problemas mais amplos, enquanto o Brainstorm é melhor aproveitado em problemas mais bem contextualizados. Além disso, o Brainstorm fornece dados mais acurados e direcionados quando realizado após se obter um entendimento do problema a ser solucionado e dos produtos semelhantes já existentes no mercado.

Percebeu-se, também, que uma maneira efetiva de entender e definir o público alvo do produto é através da associação dos resultados gerados a partir da criação de mapas de empatia, “Personas” e “Story tellings”. Além disso, as funções que o produto precisa cumprir, definidas pela engenharia do valor, devem estar alinhadas com as necessidades da “Persona” formulada, para, assim, garantir a aceitação do usuário final.

As ferramentas e as fases do processo de desenvolvimento de um produto estão,

de maneira geral, relacionadas entre si, e este relacionamento, se explorado de forma sinérgica, reduz potencialmente o tempo de desenvolvimento e aumenta a qualidade da solução. Além disso, pode-se afirmar que armazenar e utilizar as informações geradas em momentos anteriores pode trazer grande benefício para o desenvolvimento e o aprofundamento das soluções do problema.

REFERÊNCIAS

AMARAL, C. S. T.; ROZENFELD, H. **Sistematização das melhores práticas de desenvolvimento de produtos para acesso livre e compartilhamento na internet**. Produção & Produção, Vol. 9, No. 2, pp. 120-135, 2008.

BUZAN, T.; BUZAN, B. **The mind map book – how to use radiant thinking to maximize your brain’s untapped potential**. New York: Dutton, 1994.

CROSS, N. **Engineering design methods: strategies for product design**. Chichester: John Wiley And Sons Ltd., 2008.

HELLER, E. **Value management: value engineering and cost reduction**. Reading: Addison-Wesley, 1971.

IDEO Human centered design: kit de ferramentas. 2009. Disponível em: <https://www.ideo.com/work/human-centered-design-toolkit/>, Acessado em: abril de 2016.

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 melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SOZO, V.; FORCELLINI, F. A.; OGLIARI, A. **Avaliação de métodos de criatividade nas fases iniciais do processo de projeto de produtos**. In: 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, Florianópolis, 2001.

TSCHIMMEL, K. **Design thinking as an effective toolkit for Innovation**. In: Proceedings of the XXIII ISPIIM Conference: Action for Innovation: Innovating from Experience. Barcelona, 2012.

ULRICH, K.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. New York: McGraw-Hill Irwin, 2012.

VIZIOLI, R.; KAMINSKI, P. C. **Evolução do “design thinking” e suas ferramentas**. In: VIII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, Uberlândia, 2014

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Braga Machado Tullio Engenheira Civil (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG/2006), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/2009, Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica federal do Paraná – UTFPR/2016). Trabalha como Engenheira Civil na administração pública, atuando na fiscalização e orçamento de obras públicas. Atua também como Perita Judicial em perícias de engenharia. E-mail para contato: francielebmachado@gmail.com

Leonardo Tullio Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia – Geotecnologias, com ênfase em Topografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-71-0

