



## **AVALIAÇÃO SETORIAL DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE CRIATIVIDADE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

Andressa de Paula Suiti ([andressa.suiti@usp.br](mailto:andressa.suiti@usp.br)) – Escola Politécnica da USP

Renato Vizioli ([rvizioli@usp.br](mailto:rvizioli@usp.br)) - Escola Politécnica da USP

Pauloo Carlos Kaminski ([pckamins@usp.br](mailto:pckamins@usp.br)) – Escola Politécnica da USP

### **RESUMO**

Este breve artigo descreve a aplicação, análise e resultados preliminares de uma pesquisa feita junto a dois diferentes setores de empresas de manufatura brasileiras – automotivo e acabamentos na construção civil –, em relação às metodologias e ferramentas de criatividade que são empregadas em seus respectivos processos de desenvolvimento de produtos. Aplicando um questionário pela internet com profissionais especialistas dessa área de desenvolvimento de produtos e, a partir da análise das informações obtidas através deste questionário, pode-se observar um panorama atual desses dois setores industriais brasileiros em relação à maturidade do processo de desenvolvimento de produtos, bem como às áreas das empresas mais envolvidas com este processo, e também em relação ao uso do “design thinking” e de outras ferramentas de criatividade aplicadas nas empresas, como a “análise de valor” e o “brainstorm”. Além disso, pode-se perceber a diferença entre o foco dos processos de desenvolvimentos de produtos das empresas dos dois setores.

**Palavras-chave: Design Thinking; Brainstorm; Mapa Mental; PDP;**

**Área: Ferramentas e métodos de desenvolvimento de produtos e serviços; Modelos de processos para o desenvolvimento de produtos e serviços**

## **1. INTRODUÇÃO**

A indústria de manufatura brasileira precisa atingir patamares competitivos globais, tanto em termos de custo e qualidade quanto no que tange a quesitos como inovação, experiência do usuário e valores agregados. A percepção de valor pelo usuário envolve aspectos subjetivos e emocionais que se distanciam dos resultados de uma abordagem convencional do Processo de Desenvolvimento de Produtos, e, diante desta constatação, empresas que investem na criação de produtos no Brasil preocupam-se em agregar ferramentas e metodologias tais como “design thinking”, mapas mentais e “brainstorm” ao PDP (Processo de Desenvolvimento de Produtos).

Visando descrever o processo de utilização do “design thinking”, bem como suas ferramentas mais utilizadas, parte da tese de doutorado de Renato Vizioli - "Integração da Engenharia do Valor e do Design Thinking no Processo de Desenvolvimento de Produtos" - está sendo escrita através da análise de casos reais e experimentais da utilização da metodologia, comparando o seu uso e resultados com os de processos de desenvolvimento de produto convencionais.

Para se analisar casos reais do uso do “design thinking” e das outras ferramentas de criatividade utilizadas nas indústrias de manufatura brasileira, realizou-se uma pesquisa com profissionais de empresas de dois diferentes setores empresariais – automotivo e acabamentos na construção civil –, questionando-os sobre o uso e o grau de compreensão das metodologias e ferramentas utilizadas em seus respectivos processos de desenvolvimento de produtos.

O objetivo deste documento é descrever como tal pesquisa foi realizada, identificando quais são as ferramentas que estão mais integradas no processo de desenvolvimento de produtos e quais são os principais setores da empresa envolvidos nisso, e analisar os resultados obtidos das diferentes empresas selecionadas, comparando-os entre si.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Ferramentas de criatividade analisadas**

No processo de desenvolvimento de um produto, diversas ferramentas podem ser utilizadas, as quais possuem maior ou menor grau de interação com o usuário final do produto. Dentre as ferramentas existentes, as seguintes foram analisadas na pesquisa com as empresas: “design thinking”, “brainstorm”, “brainwrite”, análise de valor, personas, mapa conceitual, mapa mental e QFD.

Tabela 1. Breve descrição das ferramentas analisadas no questionário

Abordagem	Descrição
“Design thinking” <sup>1</sup>	Abordagem centrada no usuário para a resolução de problemas baseada em seis fases: compreensão, observação, ponto de vista, visualização, prototipação e testes, com iterações.
Brainstorm <sup>2</sup>	Ferramenta para a geração de um grande número de ideias, baseada no princípio da aceitação sem crítica inicial.
Brainwrite <sup>3</sup>	Similar ao brainstorm, porém com as idéias escritas inicialmente e não faladas.
Análise do valor <sup>4</sup>	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 <sup>5</sup>	Cria 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 <sup>5</sup>	Caracterização da “persona” exposta em um mapa que contempla, conforme a versão, áreas nas quais são detalhados aspectos de como o personagem pensa, age, ouve, sente, quais seus anseios, suas dores ou medos, etc.
Mapa mental <sup>6</sup>	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.
QFD <sup>2</sup>	“quality function deployment” com viés específico de melhoria do produto baseado na voz do cliente.

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

## 2.2. Processo de desenvolvimento de um produto

Segundo o modelo de Rozenfeld et al. (2006), o processo de desenvolvimento de um produto pode ser dividido genericamente nas seguintes macro fases: planejamento do projeto, projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para a produção do produto, lançamento do produto.

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



Fonte: Rozenfeld et al. (2006)

O PDP, segundo Rozenfeld et al. (2006), normalmente ocorre seguindo a lógica cronológica indicada na figura 1, sendo que cada etapa contribui de forma diferente, mas importante, para a constituição do produto final. As descrições de cada fase estão resumidas na tabela 2.

Tabela 2. Breve descrição das macros fases do PDP

Macro fase	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 , e também 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 projetado 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. Nesta fase, é observado inicialmente o uso de engenharia e análise do valor, para a identificação das funções necessárias da solução, seguidos pelo uso de ferramentas de criatividade.
Projeto detalhado	Nesta fase, visando obter a especificação completa da forma, dos materiais construtivos e tolerâncias de todo o produto, 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

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

### 3.METODOLOGIA UTILIZADA PARA OBTENÇÃO DOS DADOS

Para a obtenção dos dados desejados, alguns passos foram seguidos, dentre, a elaboração e validação de um questionário, busca e seleção de profissionais de diferentes empresas que estariam dispostos a participar da pesquisa e a aplicação propriamente dita do questionário. Cada passo será melhor descrito a seguir.

#### 3.1. Elaboração e validação do questionário

Existem diversas formas de obtenção de dados, como através de buscas na internet, entrevistas presenciais, aplicação de questionários, etc. Devido à natureza dos dados desejados, decidiu-se que a melhor forma de consegui-los de maneira eficiente seria através da aplicação de um questionário. A partir disso, um questionário foi elaborado, com perguntas fechadas, visando obter respostas diretas e sem dar margem à ambiguidade.

Após a elaboração do questionário, este foi aplicado experimentalmente em sala de aula, com alunos de diferentes ramos de empresas do MBA de Gestão e Engenharia de Produtos e Serviços do PECE-Poli. Tal aplicação experimental forneceu uma ideia inicial dos resultados da pesquisa e, também, serviu de base para mudanças na estruturação de algumas perguntas, uma vez que pôde-se perceber que estas não eram totalmente claras, dando margem a dúvidas do entrevistado ou à dupla interpretação. Uma vez que tais mudanças foram realizadas, passou-se para a etapa de aplicação real com os profissionais das empresas. Tal aplicação foi através da plataforma Google Forms, pelo endereço

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd9s3jsHTFSC9ua9gjjrh2hEFAablFYOlMhgNXvQ5hnxurYA/viewform> .

### **3.2. Busca e seleção dos entrevistados**

Antes de se iniciar a busca e seleção de candidatos, uma série de critérios foram adotados para a decisão das empresas que participariam da pesquisa. Assim, foi feito um levantamento inicial de empresas com o seguinte perfil:

- projeta e produz para o consumidor final;
- tem uma dinâmica de lançamentos de novos produtos em relação à linha toda;
- projeta para o mercado interno (Brasil) e/ou global;
- utiliza um modelo de referência para desenvolvimento de produtos;
- dá abertura para contatos e resposta de questionários;
- localiza-se, preferencialmente, no estado de São Paulo.

Após o levantamento da lista de empresas, passou-se para a busca de entrevistados. Para a realização de uma pesquisa com obtenção de dados válidos sobre o desenvolvimento de produtos das empresas, percebeu-se que tal questionário deveria ser aplicado apenas a profissionais que trabalham diretamente neste setor das empresas, os quais são especialistas no processo.

Profissionais que se adequavam ao perfil desejado foram buscados e selecionados através de redes sociais, principalmente pelo LinkedIn, e por outros contatos dos autores e, em seguida, contatados via email. No email, havia uma breve explicação sobre os objetivos da tese e da pesquisa que seria realizada, assim como um pedido para participação desta, respondendo ao questionário pelo link fornecido, em troca do envio da avaliação dos setores entrevistados após a compilação dos dados obtidos na pesquisa. Os profissionais também foram informados que os seus dados seriam mantidos em sigilo, não havendo divulgação de nenhum nome de empresa ou pessoa associados às respostas fornecidas.

Caso o profissional não tivesse respondido o questionário após duas semanas do envio do email, enviou-se um segundo email, explicando novamente a pesquisa e perguntando se ele tinha permissão da empresa a responder às perguntas propostas. Através das respostas deste segundo email, percebeu-se que muitas empresas consideravam as informações pedidas por algumas perguntas do questionário como dados confidenciais, o que impossibilitaria seus funcionários de participarem da pesquisa. Devido a isso, foi realizada uma nova busca e seleção de profissionais de empresas de alguns setores, para a obtenção de mais respostas dos questionários.

Para este artigo, usou-se apenas os dados referentes aos setores automotivo e de acabamentos na construção civil, ainda que, na pesquisa como um todo, outros setores tenham sido avaliados.

### **3.3. Aplicação do questionário**

O questionário foi aplicado pela Internet, através da plataforma Google Forms. Tal plataforma permitiu uma visualização instantânea do número de respostas obtidas. Inicialmente, o número esperado de respostas era de cinco por setor, sendo que, para este trabalho, foram utilizados dois setores. Além disso, estabeleceu-se um prazo máximo de 10 semanas para a obtenção das respostas.

Passado o prazo máximo, constatou-se que o número de respostas não atingia à meta estabelecida de cinco por setor, o que motivou a adoção de uma nova data limite para

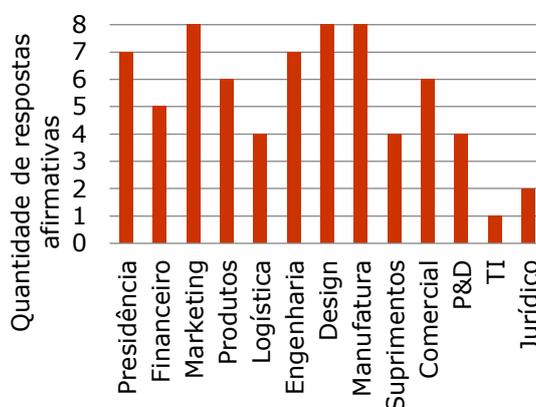
obtenção de dados. Tal mudança permitiu alcançar o número esperado de respostas da pesquisa como um todo, apesar destas não estarem distribuídas da forma desejada nos setores analisados neste artigo (5 para automotivo e 3 para o de acabamentos de construção civil). Mesmo assim, ao final do novo prazo máximo, a aplicação do questionário foi encerrada.

## 4. ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1. Visão geral das empresas

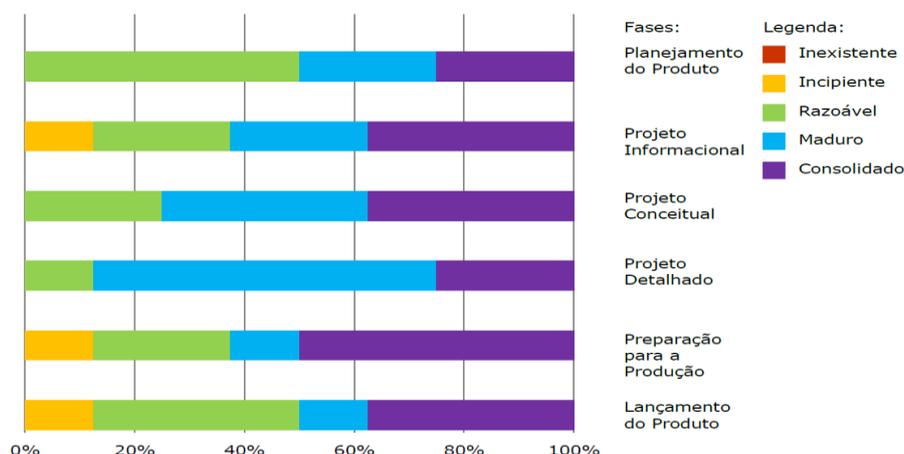
A partir dos dados obtidos, percebeu-se que, nos dois setores analisados, a atividade de desenvolvimento de produtos envolve quase todas as áreas das empresas, com predominância das áreas de marketing, manufatura, design, engenharia e presidência, como demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1. Áreas das empresas envolvidas no desenvolvimento de produtos



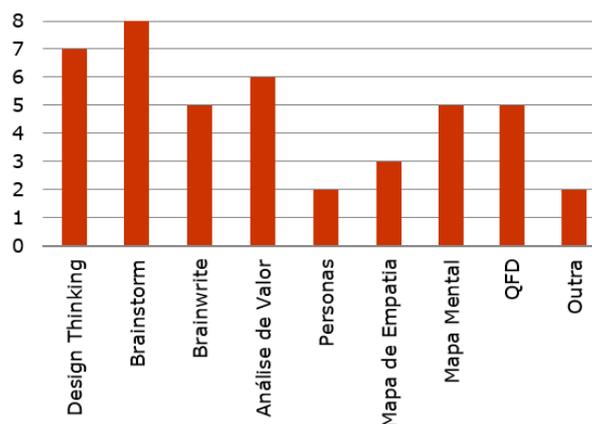
Analisando a utilização do PDP nas empresas, verificou-se que, as que o possuem, apresentam um grau de maturidade razoável em todas as macro fases do processo, explicadas na sessão 2.2 do artigo, com exceção das fases de projeto conceitual e de projeto detalhado, as quais apresentam um grau de maturidade superior que às demais. Tal informação pode ser observada no gráfico 2, gerado pela pesquisa, o qual demonstra que, além dos profissionais terem classificado as fases de projeto conceitual e projeto detalhado como maduras, nenhuma empresa as classificou como incipientes.

Gráfico 2. Maturidade de cada macro fase do PDP nas empresas avaliadas



Além disso, pôde-se perceber que as ferramentas e metodologias de suporte ao PDP mais utilizadas são o “brainstorm”, “design thinking” e “análise de valor”, seguidas pelo “brainwrite”, mapa mental e QFD e, por último, pelo mapa de empatia, persona e outras, como indicado no gráfico 3.

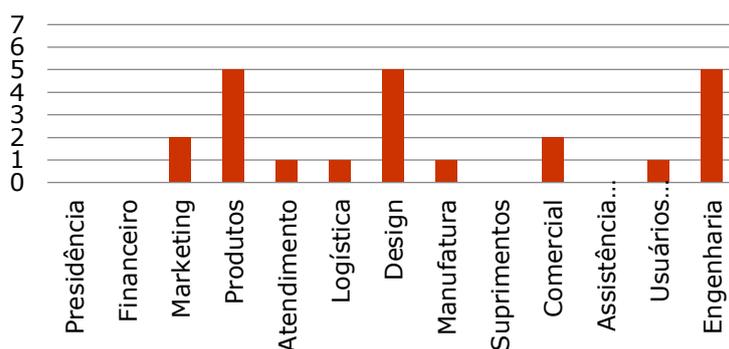
Gráfico 3. Distribuição das ferramentas citadas como utilizadas no PDP



Notou-se, também, a presença de algumas divergências nas respostas quanto ao uso do “design thinking” como metodologia e a aplicação de suas ferramentas, já que alguns setores afirmaram que utilizam tal processo, porém não expressaram a utilização de suas ferramentas, o que levou a uma reanálise de algumas respostas.

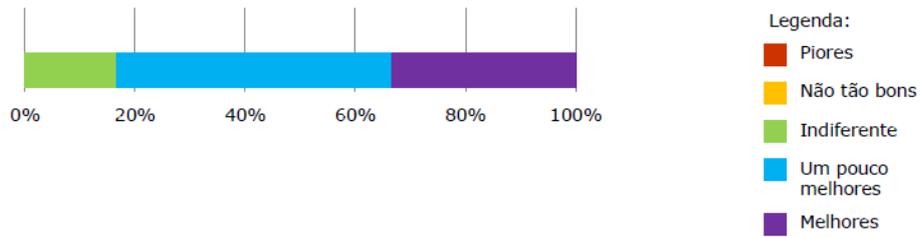
Especificamente com relação ao uso do “design thinking” no processo de desenvolvimento de produtos, observou-se que menos áreas das empresas estão envolvidas na sua utilização, com predomínio das áreas de engenharia, gestão de produtos e design, e sendo inexistente a participação do seguintes setores: financeiro, presidência, suprimentos e assistência técnica.

Gráfico 4. Áreas envolvidas quando é utilizado o “design thinking”



Também constatou-se que, de modo geral, os profissionais veem os produtos gerados através da utilização do “design thinking” como um pouco melhores que os gerados a partir do uso de outros métodos.

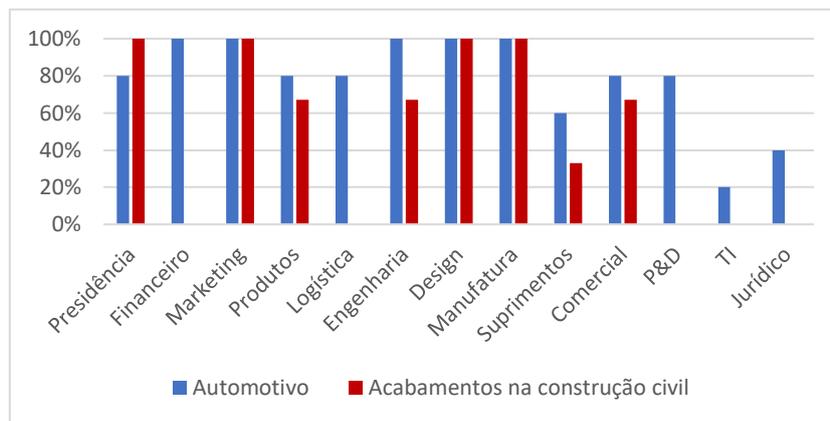
Gráfico 5. Visão dos profissionais sobre os produtos criados com o uso do “design thinking”



#### 4.1. Comparação entre os dois setores

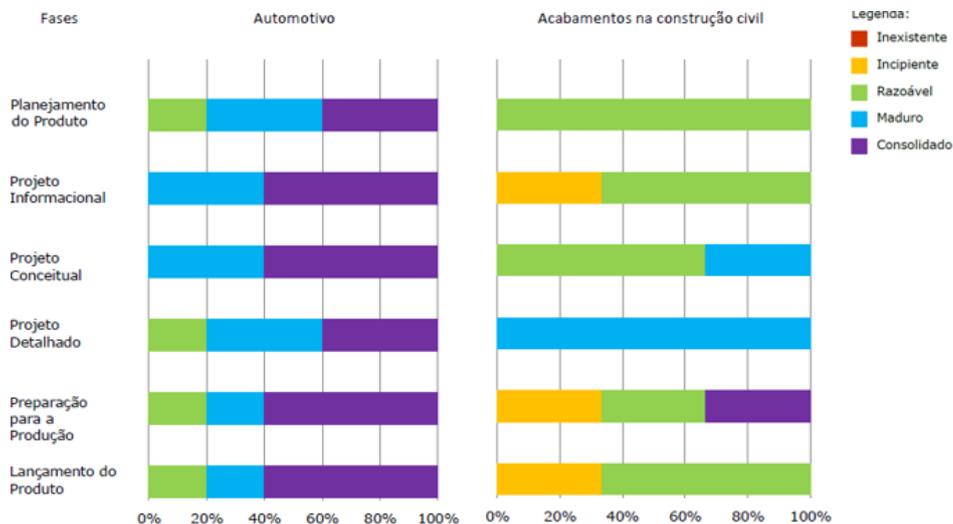
Ao comparar, nas empresas dos dois setores, as áreas que participam do processo de desenvolvimento de produtos, percebeu-se que no setor de acabamentos na construção civil, o número de áreas envolvidas no processo é bem inferior ao do setor automotivo, tendo, inclusive, algumas áreas com participação nula no primeiro e participação máxima no segundo setor, como por exemplo a área financeira das empresas.

Gráfico 6. Áreas dos dois tipos de empresas envolvidas no desenvolvimento de produtos



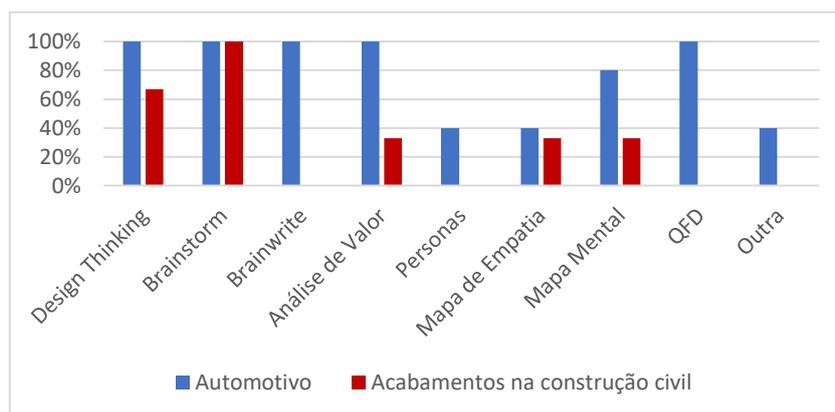
Analisando o processo de desenvolvimento de produtos nos dois setores empresariais, percebe-se uma clara diferença de maturidade entre eles nas suas macro fases, sendo o automotivo praticamente caracterizado como consolidado em todas as etapas, e o de acabamentos na construção civil, apenas classificado como maduro na fase de projeto detalhado, sendo classificado nas demais, como de maturidade razoável.

Gráfico 7. Grau de maturidade do PDP dos dois setores empresariais



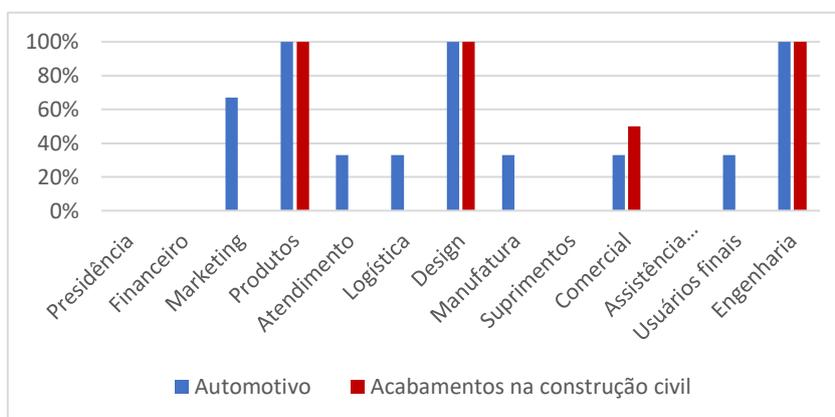
Em relação às ferramentas utilizadas no PDP das empresas de ambos os setores, notou-se grande diferença entre as ferramentas utilizadas por estes. Enquanto que no setor automotivo é utilizada uma maior gama de ferramentas no processo de desenvolvimento de produtos, no setor de acabamentos na construção civil são utilizadas menos ferramentas, com predomínio do “brainstorm” e sem a utilização de ferramentas de grande importância para o setor automotivo, como o QFD e o “brainwrite”.

Gráfico 8. Ferramentas utilizadas no PDP nos dois setores



Comparando as áreas presentes na utilização do “design thinking” no desenvolvimento de produtos de empresas dos dois setores, percebe-se que as áreas das empresas que participam de forma mais frequente são as mesmas: produtos, design e engenharia.

Gráfico 9. Áreas envolvidas quando se é utilizado o “design thinking” nos dois setores



## 5. CONCLUSÃO

Percebe-se que a atividade de desenvolvimento de produtos nas empresas abordadas é bastante multidisciplinar, envolvendo quase todas as áreas das empresas do setor de acabamentos na construção civil e todas as áreas das empresas do setor automotivo, sendo que as seguintes áreas atuam de forma mais frequente em ambos: marketing, manufatura e design, e, dependendo do setor, presidência (no de acabamentos), e engenharia e financeiro (no automotivo). Pelas respostas, nota-se que as empresas entrevistadas do setor automotivo utilizam um PDP, de modo geral, consolidado, e as do setor de acabamentos na construção civil, num grau de maturidade razoável. A única macro fase do processo em que as empresas

de ambos os setores apresentam o mesmo grau de maturidade é a de projeto detalhado, o qual foi caracterizado, em média, como maduro nas empresas, porém ainda não totalmente consolidado.

Com relação às ferramentas e metodologias criativas agregadas ao processo, há uma distribuição nas respostas que denota o predomínio daquela mais consolidada no meio, o “brainstorm”, sendo esta ferramenta presente em todas as empresas estudadas. Comparando-se os dois setores, percebe-se que o setor automotivo, além de utilizar uma maior gama de ferramentas, utiliza mais ferramentas que levam em consideração a voz do cliente, como o “design thinking” e o QFD, e em menor frequência, mas de forma importante, o mapa de empatia e as personas. Além disso, a análise de valor, o “brainwrite” e o mapa mental aparecem também de forma predominante neste setor. Já em relação ao setor de acabamentos na construção civil, entre as ferramentas voltadas para o usuário, apenas o “design thinking” aparece de forma significativa, sendo que o uso de personas e do QFD é inexistente nas empresas analisadas.

Em relação a utilização do “design thinking”, seu uso envolve menos áreas da empresa do que o PDP, e em ambos os setores, as áreas atuantes com maior frequência são, de modo geral, as mesmas: produtos, design e engenharia. Na percepção dos profissionais consultados, apesar de ainda não estar tão consolidado quanto o “brainstorm”, e seus métodos não estarem perfeitamente claros para as empresas, os produtos gerados com a utilização de tal método são caracterizados como um pouco melhores que os gerados por outros modos, aumentando, assim, o seu valor agregado e indicando uma possível tendência à consolidação de tal metodologia no futuro nas indústrias. Além disso, verificou-se também algumas variações na sua utilização entre os setores analisados, demonstrando maior utilização de suas ferramentas-chaves (personas, mapas de empatia, etc) no setor automotivo em conjunto com outras ferramentas, que no setor de acabamentos na construção civil.

## **REFERÊNCIAS**

- KAUFMAN, C.; STERNBERG, J. The Cambridge handbook of creativity, 2012.
- CROSS, N. Engineering design methods: strategies for product design, 2008.
- SOZO, V et. al, Avaliação de métodos de criatividade nas fases iniciais do processo de projeto de produtos, 2001.
- HELLER, E. Value management: value engineering and cost reduction, 1971.
- TSCHIMMEL, K. Design thinking as an effective toolkit for Innovation, 2012.
- BUZAN, T.; BUZAN, B. The mind map book, 1994.
- 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.
- ULRICH, K.; EPPINGER, S. D. Product design and development. New York: McGraw-Hill Irwin, 2012.