

## PROPOSTA DE FERRAMENTA DE GESTÃO DE REQUISITOS E MATURIDADE TECNOLÓGICA EM PROJETOS DE INOVAÇÃO

Pedro Martins de Oliveira<sup>1</sup>; Valter Estevão Beal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestre em gestão e tecnologia industrial no SENAI CIMATEC; Salvador-BA; pedromartins175@gmail.com.

<sup>2</sup> Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; valter.beal@fieb.org.br.

### RESUMO

A gestão de requisitos é um fator importante para o processo de desenvolvimento de produto, pois o atendimento das necessidades dos clientes é de grande relevância para o sucesso do projeto e, portanto, uma gestão estruturada aumenta a probabilidade de êxito no cumprimento dos requisitos. Vale ressaltar que há espaço para estudo nesta área, para projetos inovadores. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho, que é propor uma ferramenta de gestão de requisitos para produtos inovadores. Desta forma, um diagrama que melhora a visualização dos resultados foi sugerido. Realizou-se um questionário para a coleta de atributos da ferramenta em um escritório de projeto. Nesta mesma instituição, a ferramenta proposta neste trabalho foi aplicada a um projeto na área de óleo e gás. Os resultados indicaram que, dos atributos avaliados da ferramenta proposta a ferramenta cumpre a sua função e auxilia na gestão e análise de maturidade tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento de produto; Gestão de requisitos; Integração de tecnologia; TRL; *Technology Readiness Level*.

### 1. INTRODUÇÃO

O processo de gerenciamento de requisitos em um projeto de desenvolvimento de produto, de maneira geral, pode ser dividido em algumas etapas, quais sejam: a captura, a análise e entendimento dos requisitos do cliente, que são muitas vezes chamados de voz do cliente (*Voice of Customers*), e a transformação deles em especificações de produto, que são os requisitos de engenharia. Existem grandes dificuldades nestes processos, pois os requisitos dos clientes são, muitas vezes, ambíguos e imprecisos, devido a sua origem de forma mais subjetiva (TSENG; JIAO, 1998).

Adicionalmente, o processo de desenvolvimento de tecnologias se diferencia do processo de desenvolvimento de produtos, pois é natural ter mais incertezas no desenvolvimento de tecnologias do que no de desenvolvimento de produtos (COOPER, 2006). Entretanto, alguns produtos exigem o desenvolvimento conjunto de tecnologias e, para isso, é importante reconhecer que é necessária a adaptação do sistema, ou componente, requerendo análise da sua maturidade tecnológica

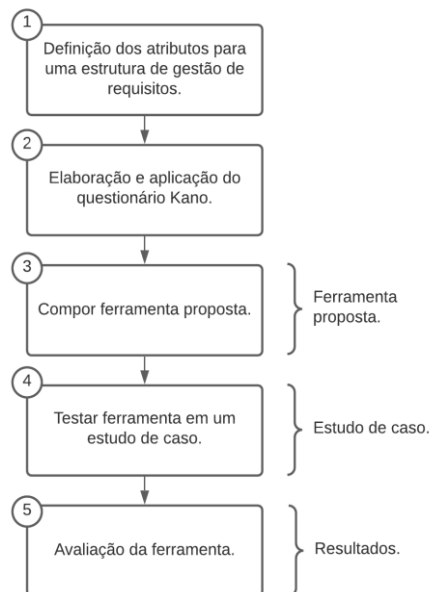
Portanto, com o estudo do problema, a questão central do artigo é: Como pode ser realizado o processo de gerenciamento de requisitos do produto no desenvolvimento de produtos inovadores que necessitam de uma análise de maturidade tecnológica?

O objetivo deste trabalho é propor uma ferramenta estruturada que gerencie os requisitos dos clientes e requisitos do produto em conjunto com a análise da maturidade tecnológica dos componentes que integram este produto. E os objetivos específicos são: I. Avaliar as dificuldades no gerenciamento de requisitos encontradas na literatura e no ambiente de projetos de inovação; II. Propor atributos para uma ferramenta que contribua para o gerenciamento de requisitos de produtos; III. Propor atributos para a ferramenta que contribua para o gerenciamento de requisitos e, conseqüentemente, contribua para a avaliação da maturidade tecnológica; IV. Compor uma ferramenta de gestão de requisitos com os atributos de desenvolvimento de produto e avaliação de maturidade tecnológica; V. Testar a ferramenta por intermédio de estudo de caso.

### 2. METODOLOGIA

A fim de responder às questões de pesquisa e satisfazer os objetivos do trabalho, foram definidas cinco tarefas que compõem o procedimento metodológico deste trabalho, como mostrado na Figura 1. A seguir são detalhadas as etapas deste procedimento.

Figura 1: Procedimento metodológico.



Fonte: Autoria própria.

A pesquisa é uma abordagem mista (qualiquantitativo), realizada no período de 2019 e 2020, que teve como objetivo identificar os atributos necessário que um framework de gestão de requisitos com integração tecnológica possui e avaliar suas qualidades referentes a esses atributos e requisitos.

A primeira etapa foi definida os atributos para uma estrutura de gestão de requisitos. Nesta etapa os atributos são coletados de acordo com a revisão bibliográfica, como por exemplo no processo de desenvolvimento de produto é uma etapa importante a definição dos sistemas, subsistema e componentes críticos (SSC).

A segunda etapa foi de elaboração e aplicação do questionário Kano. O objetivo do questionário Kano é de avaliar se os atributos coletados na revisão bibliográfica são unidimensionais, atrativos, obrigatórios, indiferentes, reversos e questionáveis (VIOLANTE; VEZZETTI, 2014). O questionário Kano foi realizado em uma ICT (Instituição de Ciência e Tecnologia) localizada na Bahia no ano de 2020, com vinte e três projetistas atuantes na área de design industrial. Para a caracterização da amostra, um conjunto de perguntas foi incluído junto ao questionário Kano, com objetivo de identificar as disciplinas atuantes dos respondentes, a característica do projeto e as principais dificuldades encontradas durante a gestão de requisitos.

A terceira etapa foi compor a ferramenta em dois eixos, através dos atributos coletados do questionário, elaborando uma ferramenta contendo atributos de desenvolvimento de produto e de avaliação de maturidade tecnológica. A ferramenta é composta por elementos de desenvolvimento de produto como ferramentas de elicitação de requisitos, com elementos de análise de maturidade tecnológica como análise de riscos e gestão da maturidade tecnológica.

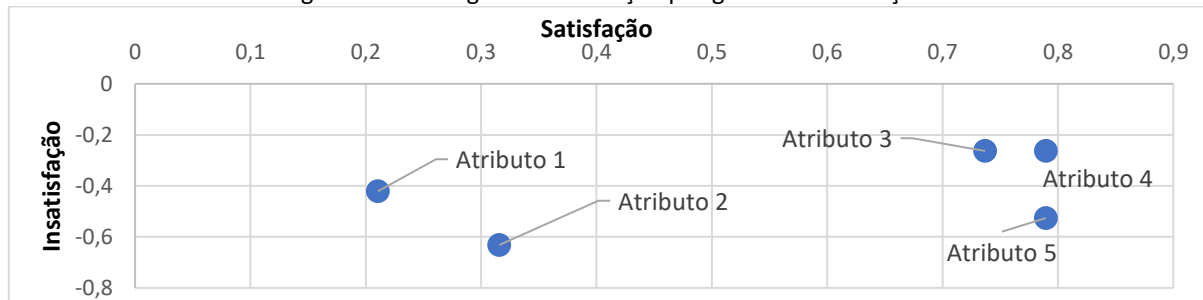
Na quarta etapa foi testado a ferramenta no estudo de caso, através da análise documental coletando os requisitos iniciais do projeto que foram gerados na etapa informacional. E aplicar na etapa conceitual, após a seleção do conceito e geração da arquitetura preliminar, a ferramenta de gestão de requisitos e avaliação de maturidade tecnológica.

Na quinta etapa foi feita a avaliação da ferramenta via entrevistas estruturadas, com seis projetistas participantes do estudo de caso, usando como base os atributos coletados pelo diagrama de Kano e seis requisitos utilizados para análise de softwares de gestão de requisitos, retirado do trabalho de HINCKEL (2016).

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atributos avaliados no questionário KANO foram: Atributo 1: Capacidade de selecionar componentes críticos; Atributo 2: Capacidade de avaliar o TRL do produto; Atributo 3: Capacidade de gerar novos requisitos; Atributo 4: Capacidade de alocar TRL e requisitos a componentes do produto; Atributo 5: Capacidade de gerar histórico de modificações. A Figura 2 mostra como cada atributo influencia a satisfação do usuário.

Figura 2: Gráfico grau de satisfação por grau de insatisfação.



Fonte: Autoria própria.

Foram entrevistadas seis pessoas para avaliar a ferramenta de acordo com a sua aplicabilidade em projetos de P&D. Seis requisitos de exatidão, completude, consistência, compreensibilidade, alterabilidade e fidelidade foram avaliados. De maneira geral, estes requisitos foram cumpridos como mostra a tabela 1.

Tabela 1: Avaliação dos requisitos.

	Concordo fortemente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo fortemente
Exatidão	33%	50%	17%	0%	0%
Completude	50%	50%	0%	0%	0%
Consistência	33%	50%	17%	0%	0%
Compreensibilidade	66%	33%	0%	0%	0%
Alterabilidade	83%	17%	0%	0%	0%
Fidelidade	33%	50%	17%	0%	0%

Fonte: Autoria própria.

Depois, foram feitas entrevistas estruturadas com os participantes do estudo de caso, para avaliar se a ferramenta cumpriu com os atributos coletados. Com a seguinte estrutura para cada atributo:

Pergunta 1: “Você está satisfeito de como o atributo foi aplicado a ferramenta?”, Pergunta 2: “Como este atributo auxilia no processo de desenvolvimento de produto?”. Então com duas perguntas por atributo, foram geradas 12 perguntas para a realização da entrevista estruturada. De maneira geral, os entrevistados ficaram satisfeitos como os atributos foram incluídos na ferramenta e de como estes atributos auxiliam de maneira significativa o processo de desenvolvimento de produto.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim a ferramenta integra a gestão de requisitos com a avaliação tecnológica. Nota-se que o processo de gestão de requisitos estabelece uma sistemática para gerenciar e exibir os requisitos de forma clara e simplificada, já o processo de avaliação de maturidade tecnológica auxilia gestores a identificar pontos chave a respeito de componentes críticos com determinado TRL, a serem melhor analisados. Isto provê informações para tomada de decisões gerenciais, pois são definidos os TRLs através de informações da gestão de requisitos, que servem para propor atividades para o prosseguimento do projeto.

## 5. REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>TSENG, Mitchell M.; JIAO, Jianxin. **Computer-aided requirement management for product definition: A methodology and implementation**. Concurrent Engineering Research and Applications, 1998.
- <sup>2</sup>COOPER, R. G.; MILLS, M. **Managing technology development projects**. IEEE Engineering Management Review, 2006.
- <sup>3</sup>VIOLANTE, Maria Grazia; VEZZETTI, Enrico. **A methodology for supporting requirement management tools (RMt) design in the PLM scenario: An user-based strategy**. Computers in Industry, 2014.
- <sup>4</sup>HINCKEL, Edmar. **Incorporação de requisitos a modelos de sistemas através da aplicação de sysml para melhoria do processo de desenvolvimento de novos produtos**. Dissertação - Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.