



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS JOINVILLE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS MECÂNICAS

Juliana Schadeck Schroeder

**Aplicação de Metodologias Ágeis e Colaborativas com foco em Gamificação no Processo de Desenvolvimento de Produtos Tradicional.**

Joinville

2021

Juliana Schadeck Schroeder

**Aplicação de Metodologias Ágeis e Colaborativas com foco em Gamificação no  
Processo de Desenvolvimento de Produtos Tradicional.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Ciências Mecânicas.  
Orientador: Prof. Dr. Cristiano Vasconcellos Ferreira.

Joinville  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Schroeder, Juliana Schadeck  
Aplicação de Metodologias Ágeis e Colaborativas com foco  
em Gamificação no Processo de Desenvolvimento de Produtos  
Tradicional / Juliana Schadeck Schroeder ; orientador,  
Prof. Dr. Cristiano Vasconcellos Ferreira , 2021.  
117 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Campus Joinville, Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia e Ciências Mecânicas, Joinville, 2021.

Inclui referências.

1. Engenharia e Ciências Mecânicas. 2. Desenvolvimento  
de Produtos. 3. Métodos Ágeis. 4. Design Sprint. 5.  
Hackathon - Gamificação. I. Ferreira , Prof. Dr. Cristiano  
Vasconcellos. II. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas.  
III. Título.

Juliana Schadeck Schroeder

**Aplicação de Metodologias Ágeis e Colaborativas com foco em Gamificação no Processo de Desenvolvimento de Produtos Tradicional.**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Regis Kovacs Scalice, Dr. Eng.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Carlos Mauricio Sacchelli, Dr. Eng.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Valdeon Sozo, Dr.Eng.  
Centro Universitário Católica de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciências Mecânicas.

---

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. Dr. Cristiano Vasconcellos Ferreira  
Orientador

Joinville, 2021

Este trabalho é dedicado ao meu esposo Robert, meus filhos  
Bernardo, Rafaela e aos meus pais e sogros.

## AGRADECIMENTOS

Minha eterna gratidão vai para todas às pessoas que estiveram comigo nesta jornada do mestrado, em especial meu esposo Robert, meus filhos Bernardo e Rafaela por toda paciência, compreensão e incentivo nestes últimos anos.

Meu agradecimento aos meus pais, Sidney e Marlete que me proporcionaram a descoberta da minha carreira através do incentivo a busca contínua pela estudo e educação, e por me fazer acreditar no valor que isso me traria.

Gratidão ao meus segundos pais, Aldo e Elfi que me mostrarão que com muito amor, paciência e perdão o mundo fica bem melhor e vida é bem mais leve.

Agradecimento especial aos meus amigos Filipe Mesquita, Christopher Hakenhar, Guilherme Luz e André Fagundes que construíram uma nova forma de desenvolver conceitos através de um projeto espetacular e totalmente motivador.

Aos meu Gestores Luis Daniel Lemisz, Renata Jorge Copruchinski e Fernando Pruner, que me possibilitaram esta caminhada na busca de conhecimento.

Um agradecimento muito especial ao professor e orientador Prof. Dr. Cristiano Vasconcellos Ferreira por todo incentivo, persistência e paciência ao longo desta difícil jornada, sem dúvida alguma eu não teria conseguido sem sua ajuda.

À UFSC, pela oportunidade de realizar este mestrado em uma universidade de grande credibilidade.

## RESUMO

Em um mercado cada vez mais exigente e com forte concorrência que proporcionam um aumento da variedade de produtos e em menor tempo, o processo de desenvolvimento de produtos torna-se fator chave de competitividade mercadológica. Sendo assim o processo de desenvolvimento de produtos precisa se reinventar para atender estas novas necessidades, a fim de garantir a entrega de um produto que atenda às necessidades do cliente e com a agilidade que o mercado exige. Atualmente na indústria de produtos físicos, se utiliza metodologias consideradas tradicionais, com processos estruturados por meio de etapas, as quais devem ser executadas de forma sistemática, onde a validação ou o teste do conceito é realizada quando uma grande quantidade de recursos já foi empregada, uma das oportunidades de melhoria identificadas neste processo, é validar os conceitos de forma mais rápida e eficiente. Neste sentido, as empresas do setor de tecnologia da informação iniciaram um processo de desenvolvimento diferenciado chamado de ágil, visto que tem como foco a agilidade das entregas e na validação rápida pelo usuário. Neste âmbito, este trabalho realizou uma aplicação de metodologias ágeis e colaborativas com ênfase na gamificação, no processo de desenvolvimento de produtos tradicional na fase de conceituação de um novo produto. Com o objetivo de compreender os impactos que as metodologias ágeis Design Sprint, Hackathon e a gamificação, trouxeram para o processo e analisar as vantagens e desvantagens da aplicação de metodologias ágeis no processo de criação e desenvolvimento do conceito de produto ou serviço. Desta forma, foi realizado um estudo de caso precedido pela pesquisa bibliográfica, a qual buscou mostrar o estado da arte deste tema. Como resultado, neste trabalho foi possível perceber o impacto positivo do envolvimento do cliente desde o início do processo de desenvolvimento, a busca de uma solução eficaz que atendas as necessidades do cliente de forma plena e o comprometimento dos participantes gerando um engajamento maior em relação aos projetos executados de forma tradicional. A aplicação gerou um grande número de informações que puderam ser utilizadas para novos projetos, a identificação de tendências futuras do negócio, a entrega de três propostas de conceitos finais validados pelo consumidor, e um protótipo funcional. Desta forma foi demonstrado que se pode utilizar novos processos para a criação de um conceito dentro do processo de desenvolvimento de produtos, que tornou o processo mais rápido, eficiente e assertivo.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento de Produtos. Métodos ágeis. Design Sprint. Gamificação. Hackathon.

## ABSTRACT

In an increasingly demanding market and with strong competition that provides an increase in product variety and in less time, the product development process becomes a key factor of market competitiveness. Therefore, the product development process needs to reinvent itself to meet these new needs, in order to guarantee the delivery of a product that meets the customer's needs and with the agility that the market demands. Currently in the physical products industry, traditional methodologies are used, with processes structured by stages, which must be executed in a systematic way, where the concept validation or testing is performed when a large amount of resources have already been employed. One of the opportunities for improvement identified in this process is to validate the concepts in a faster and more efficient way. In this sense, companies in the information technology sector have started a differentiated development process called agile, since it focuses on the agility of the deliveries and on the fast validation by the user. In this context, this work carried out an application of agile and collaborative methodologies with emphasis on gamification, in the traditional product development process in the conceptualization phase of a new product. The objective was to understand the impacts that Design Sprint, Hackathon, and gamification brought to the process. Thus, a case study was conducted preceded by bibliographic research, which sought to show the state of the art of this theme. As a result, in this work it was possible to notice the positive impact of the customer's involvement from the beginning of the development process, the search for an effective solution that fully meets the customer's needs, and the commitment of the participants, generating greater engagement in relation to projects executed in a traditional way. The application generated a large amount of information that could be used for new projects, the identification of future business trends, the delivery of three final concept proposals validated by the consumer, and a functional prototype. In this way it was demonstrated that new processes can be used for the creation of a concept within the product development process, which made the process faster, more efficient, and assertive.

**Keywords:** Product Development. Agile Methods. Hackathon. Design Sprint. Gamification. Hackathon

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Oportunidade nos estágios iniciais do projeto de um produto .....	19
Figura 2 - Resultado das buscas nos portais de setembro a outubro de 2020.....	25
Figura 3 -Resultado das buscas nos portais de setembro a outubro de 2020.....	26
Figura 4 - Modelo de referência desenvolvimento de produtos .....	31
Figura 5 - Modelo de referência desenvolvimento de produtos .....	32
Figura 6 - Modelo de referência desenvolvimento de produtos .....	33
Figura 7 - Processo de solução para projeto conceitual.....	35
Figura 8 - Principais dependências entre as atividades da fase de Projeto Conceitual. ....	36
Figura 9: Modelo do processo do Design Thinking. ....	44
Figura 10: Scrum <i>Framework</i> .....	47
Figura 11 - Ciclo de aprendizagem Design Sprint. ....	49
Figura 12 - Esboço de um Sprint.....	51
Figura 13 - Processo de Design da Experiencia do jogador. ....	54
Figura 15 - 1º Fase fundamentação Teórica.....	61
Figura 16 - Estrutura área de Inovação DMS. ....	62
Figura 17 - Processo PDP DMS .....	63
Figura 18 - Tempo de Projetos por ano .....	63
Figura 19 - Tempo de Projetos por Gate .....	64
Figura 20 - Condução do Estudo de Caso. ....	65
Figura 21 - Processo de levantamento da situação atual. ....	70
Figura 22 - Desdobramento da Fase concepção .....	73
Figura 23: Processo Hackathon Gamificado e Design Sprint .....	76
Figura 24 - Protótipo de um Jogo .....	79
Figura 25 - Simulacros do Hackathon .....	81
Figura 26 – Primeira turma de aplicação do Hackathon. ....	84
Figura 27 – Resultado da aplicação da pesquisa da primeira turma.....	85
Figura 28 - Aplicação com turma de liderança.....	86
Figura 29 - Aplicação com turma externa. ....	87
Figura 30 - Medalha para equipe vencedora. ....	87
Figura 31 - Equipe da aplicação Design Sprint .....	89
Figura 32 – Nuvem de palavras .....	90
Figura 33: Matrix de interferência de informações/temas e focos. ....	92

Figura 34 – Resultados de cada fase.....	93
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Números de artigos e algoritmo de busca realizado na plataforma Scopus e Science Direct no período de setembro a outubro de 2020.....	23
Quadro 2 - Números de artigos e algoritmo de busca realizado na plataforma Scopus e Science Direct no período de setembro a outubro de 2020.....	24
Quadro 3 - Lista de Artigos analisados no RBS.....	26
Quadro 4 - Manifesto Ágil .....	39
Quadro 5 - Constituição de um jogo e suas definições.....	53
Quadro 6 - Metodologias estudadas .....	72
Quadro 7 – Priorização de Oportunidades.....	112
Quadro 8 – Oportunidades Priorizadas.....	115
Quadro 9 – Propostas de Soluções .....	116
Quadro 10 – Soluções Priorizadas.....	117

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	15
1.2 OBJETIVOS .....	17
<b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>17</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>17</b>
1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES .....	18
1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA .....	20
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>22</b>
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS) .....	22
2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS – ABORDAGEM TRADICIONAL .....	29
<b>2.2.1 Projeto Conceitual</b> .....	<b>34</b>
2.3 METODOLOGIAS ÁGEIS .....	39
<b>2.3.1 Design Thinking</b> .....	<b>41</b>
<b>2.3.2 Scrum</b> .....	<b>44</b>
<b>2.3.3 Design Sprint</b> .....	<b>48</b>
<b>2.3.4 Gamificação</b> .....	<b>52</b>
<b>2.3.5 Hackathon - Maratona Colaborativa</b> .....	<b>55</b>
2.4 INTEGRAÇÃO DE METODOLOGIAS TRADICIONIS E ÁGEIS – MODELOS HÍBRIDO .....	58
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>60</b>
3.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	60
3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA .....	61
3.3 ESTUDO DE CASO .....	65
<b>3.3.1 Planejamento do Estudo de caso</b> .....	<b>66</b>
<b>3.3.2 Levantamento da atual situação</b> .....	<b>69</b>
<b>3.3.3 Seleção dos métodos</b> .....	<b>71</b>

<b>3.3.4. Estruturação da aplicação dos métodos .....</b>	<b>78</b>
<b>3.3.5 Aplicação dos métodos .....</b>	<b>83</b>
<b>3.3.6 Análises de resultados .....</b>	<b>89</b>
<b>4. ANÁLISE DA APLICAÇÃO .....</b>	<b>96</b>
<b>5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>103</b>
5.1 Conclusões.....	103
5.2 Recomendações .....	106
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE A – DETALHAMENTO DAS OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS. .</b>	<b>112</b>
<b>APÊNDICE B – DETALHAMENTO DAS OPORTUNIDADES PRIORIZADAS.....</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICE C – DETALHAMENTO DAS SOLUÇÕES IDENTIFICADAS.....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICE D – DETALHAMENTO DAS SOLUÇÕES PRIORIZADAS.....</b>	<b>117</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Atualmente toda a tecnologia presente em nossas vidas se transforma em um meio necessário na conexão entre marcas e consumidores, portanto o consumidor tem acesso a informações para ajudar na escolha do que mais lhe atende. Este fenômeno faz com que as empresas tenham que ser muito mais inovadoras e competitivas para estar à frente da concorrência, que está cada vez mais acirrada, resultado do aumento da competição mundial pelo mercado consumidor e a diminuição dos recursos e das margens de lucro (KOTLER; ARMSTRONG, 2007).

Contribuindo com a visão do tamanho da importância do tema, Kotler (1996) cita que dada a imensa concorrência na maioria dos mercados de hoje, as empresas que falharem no desenvolvimento de novos produtos estarão se expondo a um grande risco, fazendo com que seus processos também tenham que evoluir a ponto de atender a velocidade e as necessidades do consumir. Esta evolução contempla novas formas e novos processos de criação.

Segundo Porter (1999), o modo de operação de empresas bem-sucedidas é fundamentalmente idêntico, sendo que a vantagem competitiva atingida através de iniciativas de inovação, tais como novos desenhos de produtos, novos processos de produção, novas abordagens de marketing ou novas técnicas de gestão de pessoas, o que reforça a necessidade de criar formas desenvolver produtos, considerando métodos e atividades diferentes do realizados até então.

Desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades que buscam, “a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, se chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção”, para que a empresa seja capaz de produzi-lo e de acompanhá-lo após seu lançamento (ROZENFELD et al, 2006). O processo de desenvolvimento de produtos é composto por uma sequência de atividade planejadas e executadas na sequência definida, e que tem o objetivo de criar um novo produto. Para que isso aconteça o processo pode ser dividido em fases que identificam a evolução do nível de certeza do projeto. Nas fases iniciais do processo é que são definidas as principais soluções e as especificação do produto, e segundo Rozenfeld et al (2006) argumenta-se que as escolhas de alternativas ocorridas no início do ciclo de desenvolvimento são responsáveis por cerca de 85% do custo do produto.

A fase determinante no processo de desenvolvimento de um novo produto é o a fase de conceituação, onde são geradas as informações mercadológicas, identificadas as necessidades dos consumidores, as propostas das soluções de produto e ou serviço para o problema do projeto, a pôr fim uma prévia de viabilidade da solução. Dentro do processo de desenvolvimento de produtos tradicional é a fase que costuma ser mais longa, e repetitiva devido por falta de assertividade nesta fase. Entende-se o termo assertivo, no contexto desta dissertação, pode ser entendido como uma característica ou “medida” que busca garantir um maior nível de alinhamento da solução de produtos com as necessidades dos clientes, a estratégia do produto e viabilidade do ponto de vista técnico e financeiro no menor tempo.

De acordo com Baxter (2000), quando o projeto conceitual estiver pronto muitas decisões terão sido tomadas e um considerável volume de recursos financeiros alocados. Nesta fase os custos com o desenvolvimento são relativamente pequenos, a ponto que a pesquisa aconteceu somente no campo das ideias, projeto e protótipos. No entanto a necessidades de alterações de conceito nas fases subsequentes, fases de engenharia e produção, podem implicar em altos impactos para o desenvolvimento como custos de alterações, produtos e tempo.

Devido a tantas dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento tradicional deve-se burcas novas formas de criar e desenvolver produtos, observar diferentes métodos e metodologias que possam contribuir de alguma forma com a melhoria na obtenção de resultados em quaisquer dimensões do desenvolvimento de produto.

No mercado de tecnologia da informação vem sendo utilizadas as chamadas Metodologias de desenvolvimento ágil e tem apresentado inúmeros resultados positivos neste tipo de indústria, contribuindo para a melhoria do processo de desenvolvimento de forma radical, alterando as formas de construir e ganhando agilidade na validação com o consumidor, o que pode representar uma assertividade maior da entrega.

A metodologia ágil é um conjunto de metodologias criados o desenvolvimento de software, é baseado no Manifesto Ágil que foi criado por profissionais de TI em 2001, no qual desenvolveram um conjunto de diretrizes para um melhor desenvolvimento de um projeto de software. Com tantos resultados positivos porque não aplicar metodologias que possam agregar no desenvolvimento de produtos Físicos.

De acordo com Cooper e Sommer (2016), a sabedoria convencional é que os métodos de desenvolvimento Ágil se aplicam apenas a projetos de software, mas novas evidências revelam que isso não é verdade que os métodos ágeis podem ser integrados com abordagens

tradicionais de passagem ou portões, para produzir um modelo híbrido que pode ser adaptado para manufaturado novos produtos.

Neste mesmo contexto tem-se a criação de maratonas colaborativas ou Hackathon que também foi preconizada na indústria de software, para encontrar ou resolver problemas através de uma dinâmica competitiva, que pretende provocar a criatividade dos participantes de forma divertida, já que a dedicação é intensa, e desta forma manter o foco no objetivo.

Como a maratona colaborativa é longa e intensa, se faz necessário a utilização de outras formas de manter o foco dos participantes, onde pode-se encontrar a gamificação.

Para Burk (2015) o objetivo da gamificação é o de motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação. A gamificação tem como foco permitir aos jogadores atingir os objetivos, o que por consequência também promove o atingimento das metas da empresa. Criando novas formas de envolvimento das pessoas e que pode ser usada para desenvolver habilidades, alterar comportamentos e aprimorar a ideias.

Com base neste contexto tem-se a oportunidade de analisar a aplicação de novas metodologias no processo de desenvolvimento de produtos tradicional, que é utilizado atualmente nas indústrias de produtos físicos e que possam contribuir para a realização da fase de conceito de forma mais assertiva, considerando as especificações do produto ou serviço, as medidas de qualidade das entregas e tempo de realização.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral de aplicar metodologias ágeis e colaborativas com ênfase na gamificação, no processo de desenvolvimento de produtos tradicional na fase de conceituação de um novo produto, para compreender os impactos que as metodologias ágeis Design Sprint, Hackathon e a gamificação, trouxeram para o processo e analisar as vantagens e desvantagens da aplicação de metodologias ágeis no processo de criação e desenvolvimento do conceito de produto ou serviço.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Considerando o escopo do presente trabalho, constituem objetivos específicos para o tema:

- Alinhar o conhecimento sobre o a fase de conceituação do processo de desenvolvimento de produto do ponto de vista tradicional e com a aplicação de metodologias ágeis por meio da revisão bibliográfica sistemática (RBS).
- Realizar o diagnóstico do processo de conceituação tradicional com base em empresa com processo de desenvolvimento de novos produtos tradicional.
- Detalhar metodologias ágeis e colaborativas que tenham aderência às necessidades das fases iniciais de desenvolvimento de conceituação e poderiam ser aplicadas.
- Aplicar metodologias ao processo de desenvolvimento de novo produto com foco na fase de concepção para identificar as diferenças entre o processo tradicional e com aplicação de novas metodologias.
- Estruturar a análise da aplicação do modelo de desenvolvimento de produtos com a aplicação de métodos ágeis e colaborativos com base nos resultados obtidos.

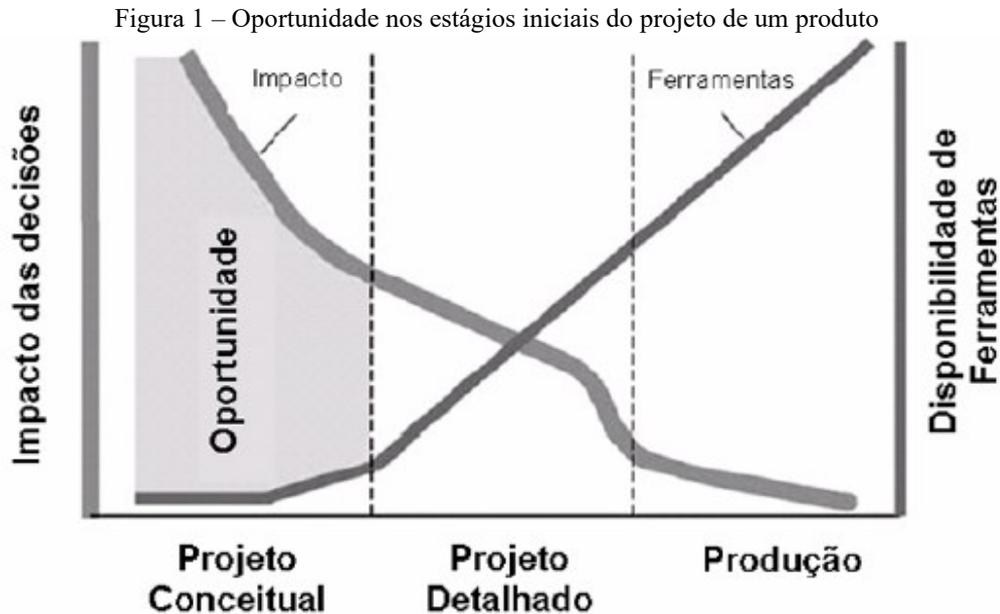
### 1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

O Processo Desenvolvimento de Produtos pode ser definido um conjunto de atividades com o objetivo de a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção. (ROSENFELD et al, 2006).

De acordo com Rozenfeld et al (2006), as soluções de projeto são resumidas em um conjunto de documentos que receberá o nome de Concepção do Produto. Nesta fase, o time de desenvolvimento pode estar lidando com uma concepção única, selecionadas entre as alternativas definidas, ou mais de uma em paralelo, até que, após a realização do primeiro ciclo de detalhamento, também conhecido como projeto preliminar, seja adotada somente uma das concepções.

A assertividade na fase concepção de um projeto é fator determinante para o sucesso das fases subseqüentes, a Figura 1 demonstra o alto impacto das decisões tomada nas fases iniciais do projeto e a necessidade de corrigir problemas de conceito ou até mesmo gerar uma

nova solução de conceito. Da mesma forma é a etapa do processo em que menos se dispõe de ferramenta para execução do processo de forma mais assertiva do ponto de vista de agilidade.



Fonte: WANG et al., 2002, Tradução (GOMES FERREIRA, 2006).

De acordo com SCHUCH (2009), um PDP bem estruturado pode reduzir em 50% o tempo de lançamento de um produto, identificando problemas de projeto e fazendo as alterações com antecedência. O ganho é de tempo, e de custos também, pois está boa estruturação evita o “efeito escala”, onde o custo das alterações aumenta em progressão geométrica de 10 à medida que se avança nas fases do projeto (ROZEFELD et al, 2006).

Pahl e Beitz (2005) argumentam que não existe um método totalmente seguro que evite tomar decisões erradas, mas que com auxílio de um método esta etapa poderá ser gerenciada mais facilmente. Desta forma pode-se ter o auxílio de metodologias que possa contribuir de forma a tornar a etapa de concepção mais assertiva e rápida, além de outros aspectos como custos e a colaboração que pode influenciar na criatividade das soluções podendo gerar ideias inovadoras, e que possam ser aplicadas dentro do processo de desenvolvimento de novos produtos.

O presente estudo foi motivado pela oportunidade de analisar a utilização de diferentes métodos e formas de construir um conceito dentro do processo de desenvolvimento de um produto físico, com aplicação de metodologias ágeis e colaborativas, com ênfase em gamificação na fase de concepção do processo de desenvolvimento de produto tradicionais.

Considerando a importância da fase de concepção dentro do processo de desenvolvimento de produtos, e as opções atualmente praticadas pela indústria de produtos físicos, onde o alto tempo de realização da fase de conceito devido a capacidade de trabalhar em uma opção de conceito por vez. Este processo se tornou moroso e caro, visto que as soluções geralmente não atendiam a necessidade do consumidor, devido a esta baixa assertividade era necessário que o conceito fosse refeito muitas vezes, até que se chegasse à aprovação para seguir com o desenvolvimento.

Neste cenário, que analisa o desenvolvimento de produtos na fase de concepção do projeto com a aplicação de metodologias ágeis e colaborativas para tornar estes processos mais eficientes e assertivos é que se verificam as principais justificativas para este trabalho, que são:

- Necessidade de estudos aplicados em situações reais, com a utilização de metodologias ágeis e colaborativas no processo de desenvolvimento tradicional ou de produtos físicos, face a larga aplicação na indústria de software com resultados expressivos.
- Necessidade de processo que contribuam para a melhoria da fase de concepção de um produto de forma tradicional e que possam ser integrados aos atuais processos.
- Utilização de metodologias que contribuam para o processo de forma leve a criativa, criando formas de desenvolvimento que propiciem o envolvimento das pessoas afim de desenvolver habilidades e alterar comportamentos.

Desta maneira, esta dissertação procura através da revisão bibliográfica sistemáticas e do diagnóstico corporativo identificar métodos que contribuam de forma diferenciada ao processo inicial de desenvolvimento, mais especificamente a fase de conceituação de uma solução. Por fim apresentar uma análise do processo de desenvolvimento de um produto de forma tradicional e com a aplicação de métodos ágeis e colaborativos para demonstrar as vantagens e desvantagens desta aplicação.

#### 1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho de pesquisa aqui proposto é uma pesquisa do tipo exploratória que conforme Gil (2002), têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema,

com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

Neste trabalho, a pesquisa assumirá tanto a forma de revisão bibliográfica quanto aquela de estudo de caso, as mais comuns nas pesquisas exploratórias. As etapas detalhadas para o trabalho de pesquisa são apresentadas a seguir:

- Revisão bibliográfica da literatura existente sobre o processo de desenvolvimento de produtos com ênfase na fase inicial, técnicas e métodos colaborativos e ágeis para aplicação nas fases iniciais do desenvolvimento.
- Estudo e aprofundamento das metodologias ágeis e colaborativos selecionados, para aplicação em projeto de desenvolvimento em fases iniciais.
- Planejamento e execução do estudo de caso para analisar a aplicação de metodologias ágeis ao processo tradicional.
- Planejamento e aplicação dos métodos ágeis e colaborativos selecionados de acordo com o projeto a ser desenvolvido.
- Análise dos dados obtidos na etapa anterior, e preparar sugestões para próximos trabalhos e conclusões;
- Defesa e publicação da dissertação de mestrado como parte dos requisitos para a conclusão do curso.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo descreve o referencial teórico com base em uma revisão bibliográfica sistemática, para mostrar uma visão geral da fase inicial e de conceituação do processo de desenvolvimento de produtos de acordo com uma visão mais tradicional, assim como as metodologias ágeis e colaborativas que tem aderência a fase de desenvolvimento citada.

### 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS)

A revisão bibliográfica sistemática é um método científico para busca e análise de artigos de uma determinada área da ciência que procurar alcançar maior qualidade nas buscas e resultados da revisão bibliográfica, ou seja, compreender o “estado da arte” do assunto pesquisado de acordo com Conforto (2011).

Foram realizadas buscas e identificação de artigos na base de dados Scopus e Science Direct e que tenham correlação com o processo de desenvolvimento de produtos no período de setembro a outubro de 2020 e foram restringidas ao período de 2015 a 2020, a fim de identificar as informações mais atualizadas em relação ao tema. As palavras chaves utilizadas foram:

- Desenvolvimento de Produtos (Product Development)
- Métodos ágeis (Agile Methods)

Com o objetivo de garantir as informações pesquisadas estejam corretamente relacionadas com o tema da pesquisa, foram adicionadas algumas palavras chaves extras como critério para descartar artigos que não tenham relação ou que tenham baixa relação com o tema estudado, abaixo as palavras extras utilizadas:

- Engenharia
- Project Management
- Product Design
- Agile
- Agile Development
- Iterative methods
- Project Management

- Hackathons

Finalizando assim a busca por artigos com um total de 15 artigos relacionados ao tema principal, 6 na base de dados Scopus e 9 na base de dados ScienceDirect.

No Quadro 1 é possível verificar para cada combinação de palavra-chave quantos artigos foram encontrados:

Quadro 1– Números de artigos e algoritmo de busca realizado na plataforma Scopus e Science Direct no período de setembro a outubro de 2020.

Base de Dados	Scopus	ScienceDirect
Período de busca	Setembro a outubro de 2020	Setembro a outubro de 2020
Filtro da pesquisa	Keywords, Title Article	Keywords, Title Article
Algoritmo de busca	TITLE-ABS-KEY ("product development") AND TITLE-ABS-KEY ("agile methods")	TITLE-ABS-KEY ("product development") AND TITLE-ABS-KEY ("agile methods")
Total de artigos encontrados	384	235
Critério Filtro para restrição de artigos	Categorizado com foco em engenharia e negócios, com limites extras de Product Design, Agile Development, Iterative Methods, e Project Mangement, dentro e fora do escopo de pesquisa do trabalho	Categorizado com foco em engenharia e negócios, com limites extras de Product Design, Agile Development, Iterative Methods, e Project Mangement, dentro e fora do escopo de pesquisa do trabalho
Total de Artigos designados para o trabalho	9	8

Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

Para contribuir com base de dados relacionadas com os métodos ágeis, já pré-identificou dois métodos que podem ser utilizados neste estudo. Sendo assim, foram adicionadas pesquisas simultâneas aos subtítulos Desenvolvimento de Produtos e Métodos Ágeis, porém sem nenhuma correspondência.

Então realizou-se uma pesquisa separada com os subtítulos “Design Sprint” e “Hackathon” no qual foram identificados mais artigos, porém com baixa relação ao desenvolvimento de produtos físicos com foco em engenharia, muito mais focados no terceiro setor e ou gestão pública. Foram também adicionadas as mesmas palavras chaves extras como critério para descartar artigos que não tenham relação ou que tenham baixa relação com o tema estudado, abaixo as palavras extras utilizadas:

- Engenharia
- Project Management
- Product Design
- Agile

- Agile Development
- Iterative methods
- Project Management
- Hackathons

Quadro 2 - Números de artigos e algoritmo de busca realizado na plataforma Scopus e Science Direct no período de setembro a outubro de 2020

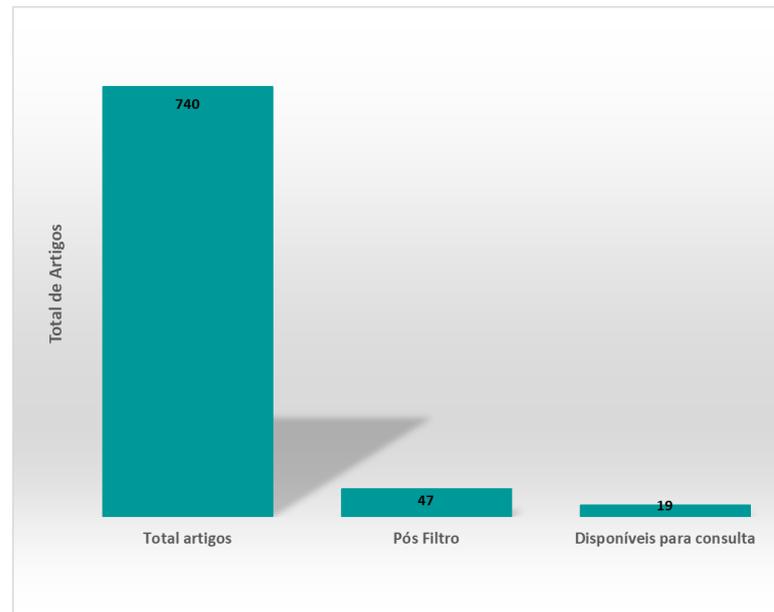
Base de Dados	Scopus	ScienceDirect
Período de busca	Setembro a outubro de 2020	Setembro a outubro de 2020
Filtro da pesquisa	Keywords, Title Article	Keywords, Title Article
Algoritmo de busca	TITLE-ABS-KEY ("Hackathon") AND TITLE-ABS-KEY ("Design Sprints")	TITLE-ABS-KEY ("Hackathon") AND TITLE-ABS-KEY ("Design Sprints")
Total de artigos encontrados	104	17
Critério Filtro para restrição de artigos	Categorizado com acesso aberto, e com foco em engenharia e negócios, dentro e fora do escopo de pesquisa do trabalho	Categorizado com acesso aberto, e com foco em engenharia e negócios, dentro e fora do escopo de pesquisa do trabalho
Total de Artigos designados para o trabalho	2	0

Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

As buscas realizadas nos portais Scopus e Science Direct no período de setembro a outubro de 2020, com objetivo de identificar artigos com base em desenvolvimento de produtos e métodos ágeis, procederam num total de 619 artigos, estavam disponíveis para consulta no portal Science Direct e no portal Scopus. Para os artigos resultantes dos filtros da tabela 1, aplicou-se um segundo filtro com os as palavras extras, sendo assim foram selecionados um total de 17 artigos, conforme a Figura 2.

Já nas buscas com o objetivo de buscar artigos com base em Hackathon e Design Sprint, resultaram num total de 121 artigos, estavam disponíveis para consulta no portal Science Direct e no portal Scopus. Novamente aplicou-se os filtros da tabela 1 com as palavras extras, sendo assim foram selecionados mais 2 artigos. Ao final teve um total de 19 artigos selecionados, conforme a Figura 2.

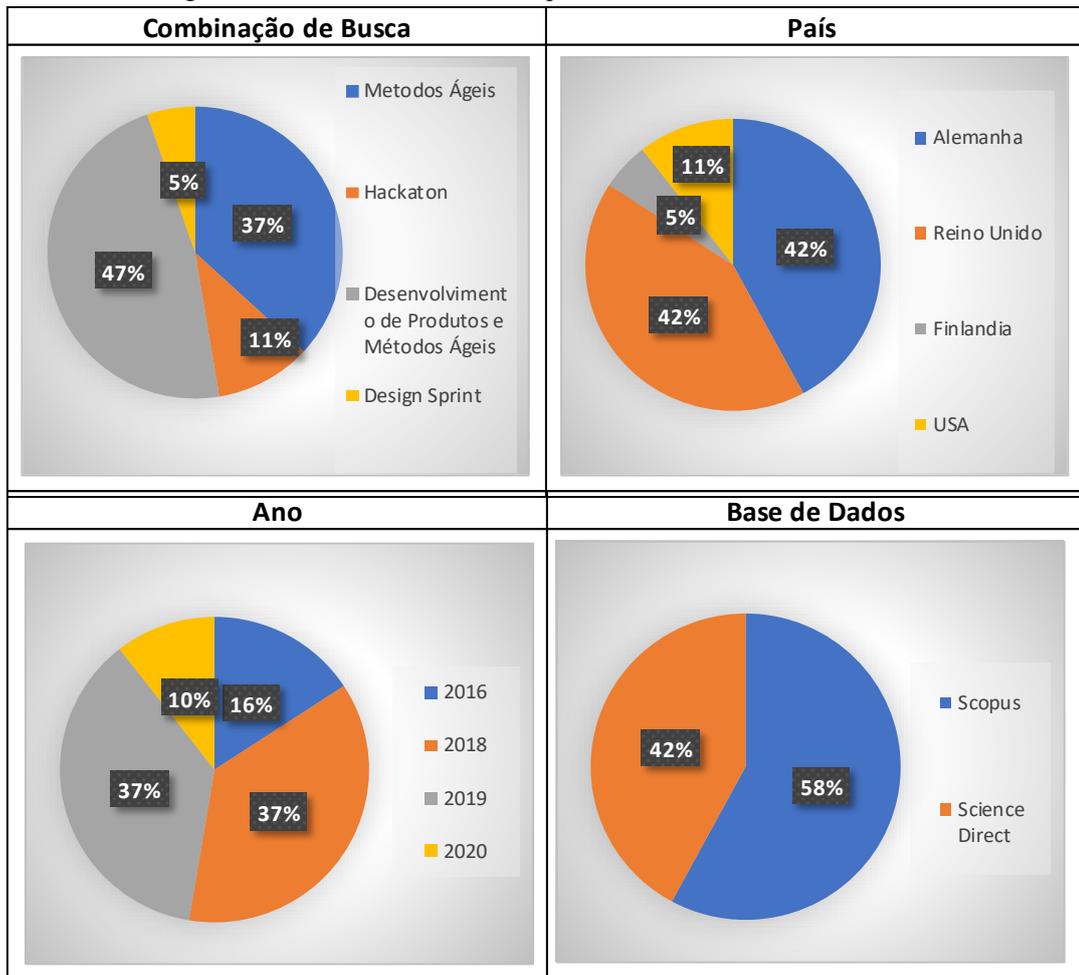
Figura 2 - Resultado das buscas nos portais de setembro a outubro de 2020



Fonte: Autor (2020).

Deste modo, a revisão bibliográfica sistemática (RBS) foi baseada em 19 artigos, 58% da base de dados Scopus e da base Science Direct, que foram classificados pelos temas buscados com 42% em Desenvolvimento de Produtos e Métodos Ágeis, 37% em Métodos Ágeis, destes 42% foram publicados na Alemanha e Reino Unido e 74% nos anos de 2018 e 2019, conforme Figura 3.

Figura 3 -Resultado das buscas nos portais de setembro a outubro de 2020



Fonte: Scopus e Science Direct (2020).

Além disso, para uma análise mais focada na busca dos artigos que tenham correlação com o tema da pesquisa, os artigos foram inseridos em uma tabela contendo seus respectivos autores, ano de publicação, nível de adequação ao tema e classificação, onde o item classificação descreve o foco da pesquisa (Desenvolvimento de Produtos e Métodos Ágeis, Hackathon e Design Sprint) conforme a Quadro 3.

Quadro 3 - Lista de Artigos analisados no RBS.

Nº	Classificação	Artigos	Autor	Base	Ano	País
1	Métodos Ágeis	Agility and the Role of Project - Internal Control Systems for Innovation Project Performance	Philipp A. Lill*, Andreas Wald, Ronald Gleich	Scopus	2019	Alemanha

Nº	Classificação	Artigos	Autor	Base	Ano	País
2	Inovação e Métodos	New Space and Agile Innovation: Understanding transition to open innovation by examining innovation networks and moments	Matjaz Vidmar*, Alessandro Rosiello, Niki Vermeulen, Robin Williams, Julian Dines	Scopus	2020	Reino Unido
3	Métodos Ágeis	New-Product Portfolio Management with Agile: Challenges and Solutions for Manufacturers Using Agile Development Methods	Robert G. Cooper and Anita Friis Sommer	Scopus	2019	Reino Unido
4	Hackathon	A system engineering hackathon - A methodology involving multiple stakeholders to progress conceptual design of a complex engineered product	S. Saravi 1, D. Joannou 1, R. S. Kalawsky 1, M. R. N. King1, I. Marr 2, M. Hall2, P. C. J. Wright2, R. Ravindranath2, and A. Hill2	Scopus	2018	Reino Unido
5	Métodos Ágeis	Agile–Stage-Gate for Manufacturers: Changing the Way New Products Are Developed Integrating Agile project management methods into a Stage-Gate system offers both opportunities and challenges	Cooper, R.G., Sommer, A.F.	Scopus	2018	Reino Unido
6	Desenvolvimento de Produtos; Métodos Ágeis	Characteristics of self-managing teams in rapid product development projects	Kaikkonen, H., Haapasalo, H., Hänninen, K.	Scopus	2018	Finlândia
7	Métodos Ágeis, Desenvolvimento de Produtos	The Agile–Stage-Gate Hybrid Model: A Promising New Approach and a New Research Opportunity Cooper, R.G., Sommer, A.F.2016Journal of Product Innovation Management	Cooper, R.G., Sommer, A.F.	Scopus	2016	Reino Unido

Nº	Classificação	Artigos	Autor	Base	Ano	País
8	Métodos Ágeis, Desenvolvimento de Produtos	Agile-stage-gate hybrids Cooper, R.G.2016 Research Technology Management	Cooper, R.G.	Scopus	2016	Reino Unido
9	Hackathon	A Systems Engineering Hackathon - A Methodology Involving Multiple Stakeholders to Progress Conceptual Design of a Complex Engineered Product	S. Saravi <sup>1</sup> , D. Joannou <sup>1</sup> , R. S. Kalawsky <sup>1</sup> , M. R. N. King <sup>1</sup> , I. Marr <sup>2</sup> , M. Hall <sup>2</sup> , P. C. J. Wright <sup>2</sup> , R. Ravindranath <sup>2</sup> , and A. Hill <sup>2</sup>	Scopus	2018	Reino Unido
10	Métodos Ágeis	Design Sprints for Roadmapping an Agile Digital Transformation	Al-Ali, A.G., Phaal, R.	Scopus	2019	Reino Unido
11	Design Sprint	From industrial design education to practice: Creating discipline through design sprints	Thomas, J., Strickfaden, M.	Scopus	2019	USA
12	Métodos Ágeis	Identification of Agile Mechanisms of Action As Basis for Agile Product Development	G. Schuh C. Dölle J. Kantelberg A. Menges	Science Direct	2018	Alemanha
13	Métodos Ágeis	Alignment of the change to agile through method-supported evaluation of agile principles in physical product development	Albert Albers, Jonas Heimicke, Sebastian Trost, Markus Spadinger	Science Direct	2020	Alemanha
14	Métodos Ágeis	Defining Scaling Strategies for the Improvement of Agility Performance in Product Development Projects	Günther Schuh Eric Rebentisch Christian Dölle Alexander Menges	Science Direct	2018	Alemanha

Nº	Classificação	Artigos	Autor	Base	Ano	País
15	Métodos Ágeis, Desenvolvimento de Produtos	Agile Product Development—coupling explorative and established CAX methods in Early Stages of Virtual Product Development	Hans-Georg Enkler Leonard Sporleder	Science Direct	2019	Alemanha
16	Desenvolvimento de Produtos; Métodos Ágeis	Traditional and Agile Product Development in a Hyperconnected World: Turning Weaknesses into Strengths	Fausto Guaragni, Tobias Schmidt, Kristin Paetzold	Science Direct	2016	Alemanha
17	Desenvolvimento de Produtos; Métodos Ágeis	The drivers of success in new-product development	Robert G. Cooper	Science Direct	2019	USA
18	Desenvolvimento de Produtos; Métodos Ágeis	Agile Process Engineering to support Collaborative Design	Julian Baschin, David Inker mann, Thomas Vietor	Science Direct	2019	Alemanha
19	Desenvolvimento de Produtos; Métodos Ágeis	Advanced agile approaches to improve engineering activities	Carsten Burchardta, Bettina Maischb	Science Direct	2018	Alemanha

Fonte: autor (2020)

Com a busca e seleção dos artigos foi possível melhorar a compreensão acerca dos assuntos desta dissertação, possibilitando por meio da leitura detalhada destas pesquisas, ampliar o conhecimento científico destes temas. Sendo assim, pode-se afirmar que a análise dos 19 artigos realizada por meio da revisão bibliográfica sistemática, foi possível incrementar o conhecimento teórico sobre o tema, agregando para a elaboração da análise da aplicação de métodos ágeis durante a fase conceitual em relação ao processo tradicional.

## 2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS – ABORDAGEM TRADICIONAL

Alinhar os projetos de tecnologias à estratégia de negócio, mediante um planejamento adequado, é fundamental para garantir sucesso no lançamento de produtos (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993).

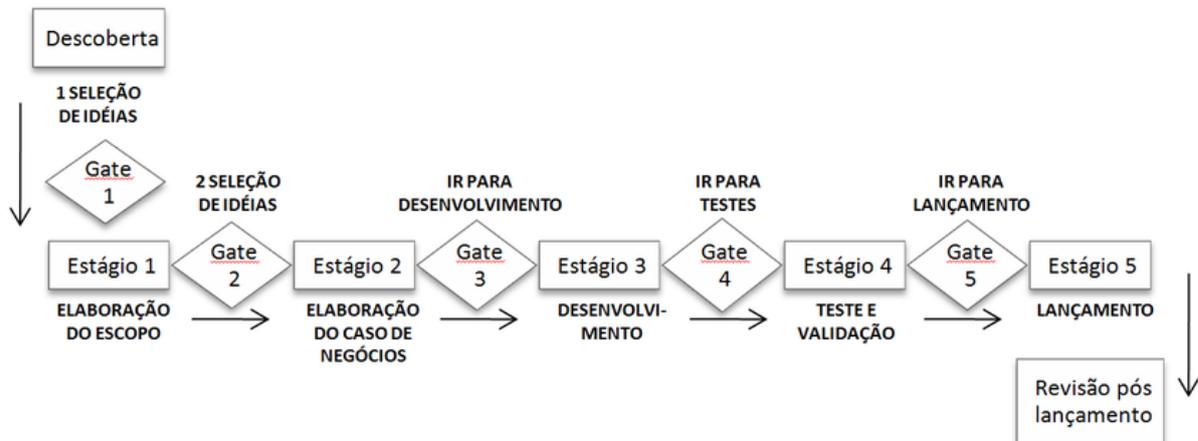
De acordo com Curse et al. (2013), o PDP é uma sistemática essencial para empresas que querem lançar no mercado produtos que atendam ou determinem as necessidades e requisitos dos consumidores, alcançando vantagem competitiva frente à concorrência.

Segundo Cheng & Melo Filho (2007), o sucesso na gestão do sistema de desenvolvimento de produto é crucial para a competitividade e sobrevivência de qualquer empresa atualmente. Observasse nas últimas décadas um movimento de globalização econômico-financeira seguidos de globalização de produto e consumo, tais transformações no cenário econômico têm gerado forte concorrência nunca antes vista entre organizações.

As abordagens tradicionais de “Gates” trazem uma abordagem disciplinada para o desenvolvimento de novos produtos, dividindo o processo em estágios discretos, desde a ideia até o lançamento (COOPER, 2011).

Ainda conforme Cooper (2016), cada fase incorpora as melhores práticas comprovadas, tais como a realização de VOC do inglês a voz do cliente, testes de conceito, fazendo uma interface eficaz dentro de casa, colocando uma equipe de projeto multifuncional em um único lugar, e assim por diante. E requisitos de entregas definidos dão às equipes de projeto objetivos claros em termos do que é necessário para avançar para a próxima fase. Os sistemas Stage-gate também são construídos em portões, ou Go/Kill pontos de decisão, onde os recursos são comprometidos para a próxima fase do projeto e projetos fracos são eliminados. Gates permitem também uma abordagem de investimento incremental, permitindo assim mitigar riscos. Portanto, o Stage-Gate é mais um macromodelo (ou modelo Top-Down), criado para ajudar a selecionar os projetos certos (fazer os projetos certos), e uma vez selecionados, para traçar as etapas-chave, as atividades de melhores práticas, e papéis e responsabilidades como parte do projeto.

Figura 4 - Modelo de referência desenvolvimento de produtos



Fonte: Modelo genérico de desenvolvimento de produtos adaptado de Cooper (2011).

A gestão do desenvolvimento de produtos está sendo aprimorada pela atual necessidade das empresas de serem mais assertivas com relação a estratégias de negócios, planejamento estratégico e aos projetos de desenvolvimento de produtos, fomentada principalmente pela aceleração na dinâmica do mercado causada pela crescente competição.

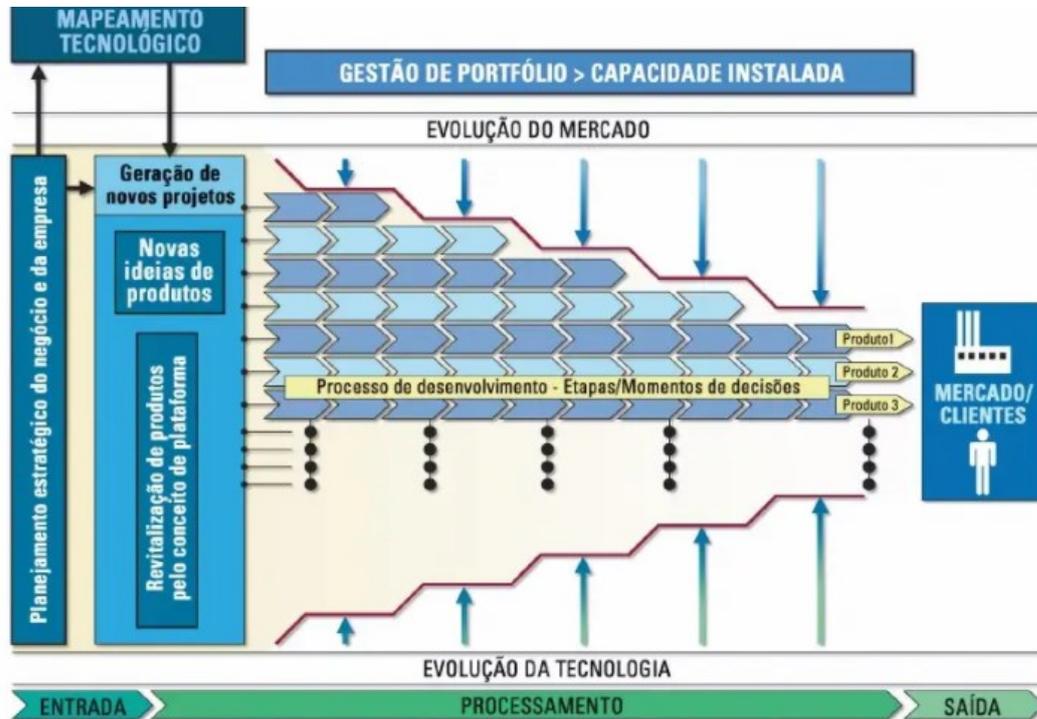
Segundo Rozenfeld et al (2006), desenvolver produtos consiste num conjunto de atividades por meio das quais busca-se, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo.

De acordo com Kotler e Armstrong (2007), o desenvolvimento do produto é a fase que transforma o conceito num novo produto a ser lançado no mercado, ou seja, o projeto que estava somente no papel, ganha vida.

Da mesma forma Cheng & Melo Filho (2007), corroboram dizendo que o sistema de desenvolvimento de produtos pode ser compreendido pelo esquema de entrada, processamento e saída, envolto pelo mercado e tecnologia. A gestão desse sistema, denominado de GDP, refere-se ao conjunto de processos, tarefas e atividades de planejamento, organização, decisão e ação envolvidos para que o sistema considerado alcance os resultados de sucesso esperado. Associado a isso, obter sucesso significa saber integrar os diversos agentes, tanto externos como parcerias, fornecedor e cliente, e internos como áreas funcionais de marketing, vendas, engenharia, P&D, produção, de forma a trabalharem cooperativamente, envidando ao sistema

os esforços e competências grupais e individuais em conceitos, métodos e técnicas qualitativas e quantitativas, conforme Figura 5.

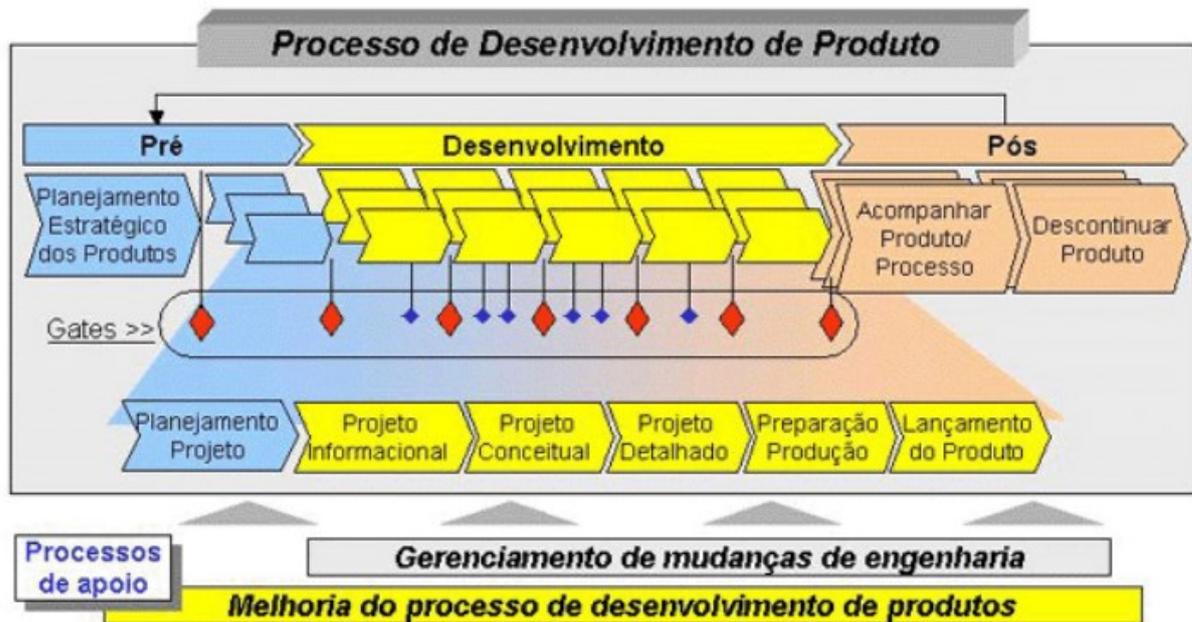
Figura 5 - Modelo de referência desenvolvimento de produtos



Fonte: Adaptado de (Cheng e Melo Filho, 2007).

De acordo com Rozenfeld et al (2006), o processo de desenvolvimento de produtos é dividido em três macroprocessos: Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento. No modelo cada fase é caracterizada pela entrega de um conjunto de resultados que permite fazer uma avaliação. Se os requisitos estiverem de acordo, passam para a próxima fase. O modelo demonstrado na Figura 6, está representado os principais resultados criados e entregues ao final de cada fase do modelo.

Figura 6 - Modelo de referência desenvolvimento de produtos



Fonte: Adaptado de Rozenfeld et al (2006).

No Pré-desenvolvimento acontece o planejamento estratégico da organização, onde alia-se a estratégia financeira à estratégia de Roadmap de produtos que atendam as expectativas do planejamento. Aqui são identificados os mercados onde a organização quer atuar, qual o tamanho de mercado. Neste momento é avaliada a Gestão do Portfólio de Produtos atuais da organização, tendências, potenciais de mercado e movimentação dos concorrentes, clientes e consumidores e por fim as melhorias de produtos que podem fazer parte do planejamento. Aqui também é entregue uma minuta do projeto que contém a primeira descrição do produto que delimita o projeto, e serve de entrada para a fase de planejamento do projeto onde será produzido um plano detalhado com atividades, prazos, recursos necessários, riscos e uma primeira análise econômica e financeira do projeto.

Na primeira fase do desenvolvimento ocorre o projeto informacional, o qual constitui a identificação das necessidades dos clientes, estabelecimento dos requisitos de projeto, identificação das especificações e levantamento de informações qualitativas desejadas do futuro produto.

Na sequência tem-se a fase de concepção do produto, onde as soluções do produto são criadas e estudadas em detalhe para que se encontre a melhor solução possível e que seja capaz de atender aos requisitos e especificações gerados no projeto informacional.

Nesta fase, o time de desenvolvimento pode estar lidando com uma concepção única, selecionadas entre as alternativas definidas, ou mais de uma concepção, até que, após a

realização do primeiro ciclo de detalhamento, também conhecido como projeto preliminar, seja adotada somente uma das concepções.

A próxima fase é o Projeto Detalhado, onde é realizado o detalhamento da concepção do produto, onde será transformado nas especificações finais do produto. Nesta fase são geradas as especificações finais que contém a lista técnica (Bill of Material - BOM), desenhos com tolerâncias, planos de processo, projetos de embalagens, e materiais de suporte ao produto, além dos protótipos funcionais, projetos dos recursos e o plano de fim de vida do produto. Ainda são gerados os protótipos funcionais e recursos como ferramentais e dispositivos de possibilitem a produção, após a aprovação do protótipo o produto é homologado e as especificações são congeladas para seguir com a fase de produção.

Na fase de preparação para a produção onde é produzido o lote piloto, que é o primeiro lote de produção do novo produto com todas as condições produtivas implementadas, este lote serve para testar as condições do produto e do processo de atendimento aos requisitos do projeto, e caso tudo esteva aprovado, segue para a liberação da produção em série do novo produto.

Por fim tem-se a fase de lançamento do produto, onde são emitidos todos os documentos oficiais de lançamento como ficha técnica do produto com processo de vendas, assistência técnica, distribuição e assistência ao cliente, e pôr fim a comunicação de lançamento interna e para o mercado.

O processo de desenvolvimento de produto envolve também atividades de pós desenvolvimento, que visam o acompanhamento do produto após o lançamento para acompanhar o desempenho do produto e validar as entregas das premissas do projeto.

Considerando o escopo desta dissertação, a seguir será tratada a fase de projeto conceitual de forma mais aprofundada.

### **2.2.1 Projeto Conceitual**

O projeto conceitual é a fase do processo de projeto em que a equipe de projeto, a partir dos requisitos dos clientes e das especificações meta do produto, cria uma concepção para o produto a qual deve atender da melhor maneira possível estas especificações, sujeita às limitações de recursos e às restrições de projeto (ROZENFELD et al, 2006).

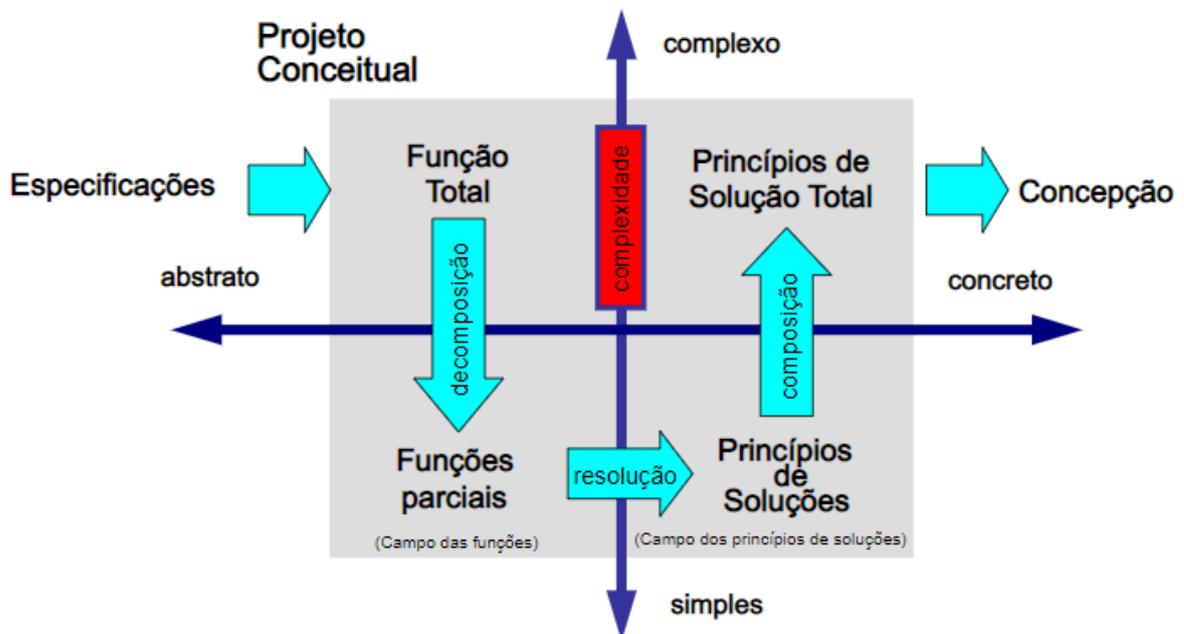
De acordo com Kotler e Armstrong (2007), nesta fase ocorre o desenvolvimento do conceito: que visa descobrir o que o cliente quer realmente com o produto. Também ocorre o

teste do conceito, com o objetivo de avaliar os novos produtos em relação ao público-alvo (KOTLER; ARMSTRONG, 2007).

Pahl e Beitz (1996) definem o projeto conceitual como aquela parte do processo de projeto na qual, pela identificação dos problemas essenciais através da abstração, pelo estabelecimento da estrutura de funções e pela busca de princípios de soluções apropriados e suas combinações, o caminho básico da solução e exposto através da elaboração de um princípio de solução. A concepção é a definição preliminar de uma solução.

Conforme Rozenfeld et al (2006), na fase de projeto conceitual as atividades da equipe de projeto relacionam-se com a busca, criação, representação e seleção de soluções para o problema do projeto. Esta é a fase em que mais o projeto consome tempo e recursos, visto que a necessidade de descoberta, teste e validação, tornando-se umas das fases mais demorada no processo de desenvolvimento, este processo é exemplificado pela Figura 7.

Figura 7 - Processo de solução para projeto conceitual



Fonte: Adaptado de Rozenfeld et al (2006).

O processo de criação deve ser livre de restrições, e totalmente direcionado pelas necessidades, requisitos e especificações de projeto de produto, e auxiliado por métodos de criatividade, segundo Rozenfeld et al (2006).

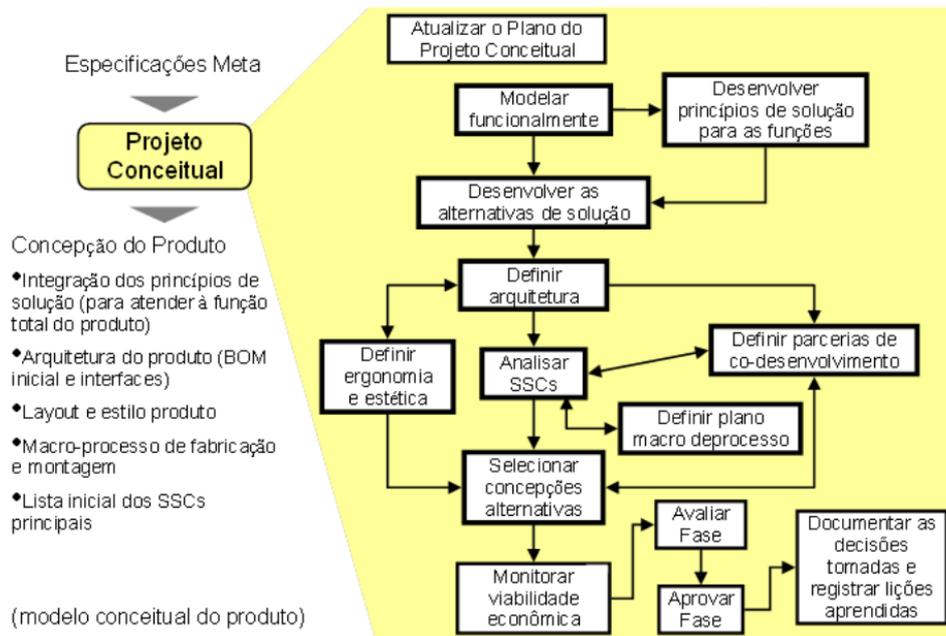
Neste momento, deve ocorrer a seleção das melhores ideias e descartar as mais fracas, assim a empresa dá continuidade ao processo, bem como faz a adequação das necessidades manifestadas pelo consumidor (KOTLER; ARMSTRONG, 2007).

Esta mesma visão não é diferente atualmente, um desenvolvimento mais rápido e eficiente de produtos é o foco das grandes empresas para se manter competitivo no mundo de hoje, fortemente impulsionado pelo contínuo e agressivo crescimento tecnológico, segundo Turan et al (2017).

A busca por soluções pode ser feita por meio de pesquisas, observações e teste de produtos concorrentes, e até mesmo por benchmarking.

O Projeto Conceitual é iniciado com o modelamento funcional, conforme Figura 8, e deve ser descrito de forma abstrata, assim evita-se que experiências ou preconceitos formem uma barreira que bloqueie as novas soluções, mantendo assim o foco na essência do problema e não em uma solução rápida e imediatista.

Figura 8 - Principais dependências entre as atividades da fase de Projeto Conceitual.



Fonte: Adaptado de Rozenfeld et al (2006).

Os modelos funcionais permitem que o produto seja representado por meio de suas funcionalidades, de uma forma mais abstrata, proporcionando a equipe do projeto a criação de uma estrutura de produto sem restrições de pesquisa a soluções específica. Inicialmente feito a descrição da função global ou total do produto, que é realizada a partir da análise das

especificações do produto e das funções iniciais identificadas, com saídas dos requisitos funcionais do produto, e função global e a lista de funções do produto.

Neste momento inicia-se o desenvolvimento de soluções de cada função identificada, inicia-se a passagem do abstrato ao concreto, da função a forma. Para cada função deve-se ser criado uma ou mais propostas de soluções

Logo que os princípios de solução para as funções forem descobertos, o passo seguinte é criar opções de solução que desempenhem a função total, sendo que estas opções podem ser obtidas através da combinação das alternativas de solução.

Para definir a arquitetura do Produto, Rozenfeld et al (2006) afirmam que o produto deve ser visto como sendo composto de diferentes partes, as quais estão relacionadas com os princípios de solução individuais adotados para as alternativas de solução. Cada uma das alternativas desenvolvidas anteriormente será desdobrada em Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSCs), onde serão identificados e analisados os aspectos críticos dos produtos, assim como os parâmetros principais. Nestes serão demonstradas todas as partes que constituem o produto, assim como sua estrutura, que não necessariamente estão em suas formas exatas quando trata-se de dimensões, quantidade de elementos tipos de materiais mais adequados para serem utilizados.

Ao final do projeto conceitual, todas as opções de Sistemas, Subsistemas e Componentes devem ser analisadas, com foco em todos os aspectos das soluções e não somente baseada em critérios técnicos. Cada alternativa deve ser desenvolvida para chegar aos chamados modelos de concepção do produto.

O detalhamento destes modelos não precisa ser muito aprofundado, são necessárias apenas das informações suficientes para poder verificar os custos, pesos e dimensões aproximadas.

Em seguida deve-se definir a ergonomia e estética do produto, que basicamente a interação entre o produto e as pessoas.

Do ponto de vista de ergonomia do produto, conforme Pinto et al (2014) a usabilidade agrega maior valor ao produto e passa a ser um argumento de venda. O usuário ao encontrar dificuldade para interagir com o produto tende a criar resistência ao seu uso. Para não correr esse risco, é necessário que durante o processo de desenvolvimento seja dado um enfoque especial aos aspectos ergonômicos.

A aplicação da ergonomia no desenvolvimento dos produtos é uma tecnologia que visa criar produtos que funcionem bem em termos humanos. Seu foco é o usuário do produto, e seu

principal objetivo é assegurar que os produtos sejam fáceis de usar, fáceis de aprender produtivos e seguros (CUSHMAN e ROSENBERG, 1991)

Kroemer e Grandjean (2005) exemplificam que, quando se aplica a ergonomia em projetos, deve ser utilizada para melhorar o funcionamento destes, tais como, agilizar o funcionamento de qualquer ambiente ou produto com os quais as pessoas interagem.

Segundo Rosenfeld et al (2006), os produtos não deverão somente atender as funções técnicas, definidas na estrutura das funções, mas também ser esteticamente agradáveis para os clientes. A estética é uma parte fundamental dos produtos, pois é o que normalmente atrai o consumidor para a compra, despertando o sentido visual e o desejo da aquisição. A estética do produto está ligada aos valores sociais e pessoais do consumidor e seu relacionamento com o estilo do produto, portanto é vital que seja identificado o estilo de vida e quais as características que os consumidores em potenciais mais valorizam nos produtos.

A definição de fornecedores e parcerias para co-desenvolvimento deve ocorrer durante o desenvolvimento do conceito do produto. Estas parcerias podem contribuir muito para a melhora do desempenho do processo em termos de produtividade, velocidade e qualidade do produto, visto que o fornecedor tem domínios e conhecimento específicos que podem facilitar e dar agilidade nas descobertas de problemas e sugerir soluções.

Por fim deve-se selecionar a concepção do produto, com o objetivo de escolher entre as opções anteriores, a melhor concepção para o produto.

A definição do conceito do produto pode ser realizada de diversas formas e com diferentes premissas, nas quais devem adequar as especificações de produtos, e necessidade do consumidor levantadas anteriormente.

Para Rozenfeld et al (2006) existem dois tipos possíveis de métodos comparação: a absoluta e a relativa. Na comparação absoluta cada conceito é diretamente comparado com algum tipo de informação, conhecimento, experiência e, dependendo do caso os requisitos. Na comparação relativa as concepções são avaliadas entre si.

Pahl e Beitz (2005) argumentam que não existe um método totalmente seguro que evite tomar decisões erradas, mas que com auxílio de um método esta etapa poderá ser gerenciada mais facilmente.

O modelo de concepção definido aqui é a representação do produto, sobretudo em uma linguagem gráfica, ou seja, em desenhos esquemáticos e esboços, suas propriedades já se assemelham razoavelmente com as propriedades do produto (ROZENFELD et al, 2006).

## 2.3 METODOLOGIAS ÁGEIS

As metodologias ágeis propõem mudanças de paradigmas que tangem desde o planejamento de projetos até organogramas e a forma como são tomadas decisões estratégicas, atraindo a atenção dos profissionais independente de sua área, especialmente pela capacidade de otimizar processos e reduzir custos, indicadores de sucesso para qualquer projeto (IEPP, 2020).

Para Cooper & Sommer (2016), as metodologias ágeis se fundamentam na flexibilidade e adaptabilidade das estratégias e vieram para mudar a forma como se desenvolve produtos, muito mais focadas nas áreas de TI, porém com grande potencial para o desenvolvimento de qualquer tipo de produto.

Conforme Beck et al (2001), a definição de metodologias ágeis são um conjunto de práticas que seguem os princípios do Manifesto Ágil. Com a necessidade de tornar o desenvolvimento de software mais leve, flexível a mudanças e sem aumento exponencial de custos, em fevereiro de 2001, dezessete profissionais da área de software, sendo desenvolvedores, gerentes, entusiastas, se reuniram no Snowbird Ski Resort, em Utah, criando a Agile Software Development Alliance, mais conhecida como Agile Alliance.

Desta reunião surgiu o Manifesto Ágil (2001) para Desenvolvimento de Software, o documento que oficializou a iniciativa, apresenta os valores da abordagem ágil no Quadro 4:

Quadro 4 - Manifesto Ágil

<p><b>MANIFESTO ÁGIL</b></p> <p><i>“Estamos descobrindo maneiras melhores de desenvolver softwares, fazendo-o nós mesmos e ajudando outros a fazerem o mesmo. Através deste trabalho, passamos a valorizar:</i></p> <p><b><i>Indivíduos e interações</i></b> mais que processos e ferramentas</p> <p><b><i>Software em funcionamento</i></b> mais que documentação abrangente</p> <p><b><i>Colaboração com o cliente</i></b> mais que negociação de contratos</p> <p><b><i>Responder a mudanças</i></b> mais que seguir um plano</p> <p><i>Ou seja, mesmo havendo valor nos itens à direita, valorizamos mais os itens à esquerda.</i></p>
--

Fonte: Beck et. Al. (2001).

Para Prikladnicki et al (2014), ser ágil está associado a uma mudança cultural, uma nova forma de pensar. O que diferencia os Métodos ágeis dos outros métodos (também conhecidos como tradicionais ou prescritivos) é o enfoque maior nas pessoas e não em processo,

e o seu conjunto de valores, princípios e práticas. Isso possibilita a adaptação a novos fatores decorrentes do desenvolvimento do projeto (em vez de procurar prever tudo o que pode acontecer) e a rápida resposta às constantes mudanças do mercado.

O gerenciamento ágil de projetos pode ser definido como “uma abordagem fundamentada em um conjunto de princípios, cujo objetivo é tornar o processo de gerenciamento de projetos mais simples, flexível e iterativo, de forma a obter melhores resultados em desempenho (tempo, custo e qualidade), menor esforço em gerenciamento e maiores níveis de inovação e agregação de valor ao cliente” (AMARAL et al, 2011).

Os métodos ágeis surgiram como uma alternativa para se adaptar as necessidades do mercado atual, que exige resultados cada vez mais rápidos para atender às necessidades dos clientes, com condições de constantes mudanças e incertezas.

Segundo Bes e Kotler (2011, p32.), “Para as pessoas mudarem o modo que trabalham hoje, elas devem parar de fazer o que estão fazendo, retroceder, pensar, repensar suposições, comparar e examinar como outras organizações trabalham, pensar a respeito de novas possibilidades, avaliá-las, projetá-las, refiná-las e testá-las; por fim levá-las ao restante da organização como uma tarefa que, então, pode e deve ser adotada como padrão e aceita como uma nova rotina.

No momento histórico atual, a busca pelo “ágil” é coerente, já que se pode partir da definição: “que se movimenta com facilidade, ligeiro, leve” (SABBAGH, 2013, p.18). Desta forma identificar e entender as diversas ferramentas disponíveis atualmente para aplicar em cada momento do desenvolvimento de produto, a fim de aperfeiçoar e adaptar as necessidades específicas ao decorrer do tempo. Onde ferramenta é qualquer elemento utilizado com a finalidade de realizar uma tarefa ou atingir um objetivo e o processo é como você trabalha.

As metodologias ágeis são justamente alternativas aos métodos tradicionais e surgem com o objetivo de possibilitar a formação de times ágeis, focados em soluções criativas, simples e efetivas.

O método é o caminho para se atingir uma finalidade, podendo ser entendido como um composto de várias técnicas. O método envolve instrumentos de planejamento, coleta, análise e síntese, caracterização dos instrumentos materiais com o qual se trabalha. (PAZMINO, 2015). Os métodos precisam ser aprendidos, assimilados e praticados para que possam ser melhorados, a fim de entregar sempre o melhor resultado. dia a dia, transformando o jeito como desenvolvem seus produtos.

Nesta pesquisa foram estudados métodos considerados ágeis e que atendessem a necessidade específica para um projeto de desenvolvimento de produtos físicos, para entender de que forma novos métodos podem contribuir de forma positiva neste processo, a seguir foram tratados o Design Thinking, Scrum, Design Sprint, Gamificação e Hackathon.

### **2.3.1 Design Thinking**

O design thinking é uma abordagem centrada no ser humano para a inovação que se baseia no kit de ferramentas do designer para integrar as necessidades das pessoas, as possibilidades da tecnologia e os requisitos para o sucesso dos negócios. (BROWN, 2008).

Segundo Vianna et al (2012), o design como disciplina tem por objetivo máximo promover o bem-estar na vida das pessoas, e enxerga como um problema tudo aquilo que prejudica ou impede a experiência seja ela emocional, cognitiva ou estética, fazendo com que sua principal tarefa se torne identificar estes problemas e gerar soluções. A fim de gerar soluções assertivas é preciso mapear contextos, cultura e experiências ganhando uma visão mais completa e assim melhor identificar as barreiras e gerar alternativas para transpô-las. O designer sabe que para identificar os reais problemas e solucioná-los é preciso uma abordagem com diversas perspectivas, priorizando o trabalho colaborativo com equipe multidisciplinares, trazendo olhares diversificados oferecendo assim soluções inovadoras. Desta forma o Design Thinking se refere à maneira do design pensar, que utiliza um tipo de raciocínio pouco convencional, buscando o questionamento através da apreensão ou compreensão dos fenômenos, desta forma a solução não é derivada do problema, ela se encaixa nele. Segundo Vianna et al (2012), as fases do Design Thinking são imersão, ideação e prototipação.

De acordo com Gibbons (2016), desde 1900 existem exemplos de designers que praticavam “aprender fazendo” como Charles e Ray Eames explorando uma série de necessidades e restrições antes de projetar suas cadeiras Eames. Outro exemplo em 1960 era a costureira Jean Muir, era bem conhecida por sua abordagem de "bom senso" ao design de roupas, colocando tanta ênfase em como suas roupas pareciam ser usadas quanto pareciam aos outros. Estas abordagens inovadoras em seus tempos, podem ser consideradas como os primeiros exemplos de Design thinking, visto que cada um à sua maneira desenvolver a compreensão profunda das vidas de seus usuários, e das suas necessidades não atendidas.

Brown (2008) sugere que o Design Thinking é uma abordagem que utiliza sensibilidade e métodos do designer para resolver problemas e atender às necessidades das pessoas através de processos e tecnologias financeiramente viáveis. Desta ótica, o Design

Thinking é uma abordagem criativa e sistêmica, baseada na experimentação e prototipagem, centrada no usuário, que exige colaboração, interação e abordagens práticas para encontrar as melhores ideias e soluções finais.

Conforme Brown (2020), o processo de Design Thinking se estrutura em três pilares ou fases fundamentais para que, de fato, consiga ser posta em prática, trazendo os resultados desejados. Durante estas fases as dores ou problemas são questionados e compreendidos profundamente, são geradas ideias para solução do problema, e as respostas obtidas através de feedbacks dos usuários. São elas:

- **Inspiração:** é o momento para motivar as pesquisas por soluções, fase em que se observa o comportamento das pessoas frente ao problema delimitado, deixando os pré-julgamentos e se abstendo das convicções pessoais. Desta forma se consegue, de fato, compreender as pessoas, com objetivo de criar desenvolvidas que possam trazer valor para a realidade do usuário.
- **Ideação:** nesta fase é hora de gerar e testar as ideias e soluções, com o objetivo de gerar inovações sobre os problemas identificados na etapa de inspiração, através de atividades colaborativas que estimulem a criatividade. Um mesmo fato pode gerar interpretações divergentes, desta forma a pluralidade de conhecimentos multidisciplinares enriquece e aprofunda a discussão e a criação.
- **Implementação:** nesta fase deve-se planejar o método que irá atingir a realidade futura esperada, o que implica na criação de protótipos de modelos de negócio para avaliar os impactos nas atividades da organização como um todo. Nada e nem ninguém está blindado pela certeza do sucesso e na prática, a aceitação da solução pelo consumidor não acontecer. Desta forma, a experimentação visa errar o mais cedo possível, mitigar as verdades absolutas e as ideias apaixonadas, para avaliar a possibilidade de dar certo. A partir dela se tem a possibilidade de aprimorar ou começar de novo, diminuindo riscos e otimizando os recursos disponíveis.

De acordo Gibbons (2016) e Moran (2021), a estrutura do Design Thinking é esta abordagem prática, centrado no usuário com foco na resolução de problemas, é compreendida através de um fluxo iterativo e contínuo de compreender, explorar e materializar, onde apresentam 6 fases que são detalhadas a seguir:

- Empatizar: tem o objetivo de conhecer melhor o usuário, para isso conduz-se pesquisas para desenvolver conhecimento sobre o que seus usuários fazem, dizem, pensam e sentem, assim de agregar informações para que possa realmente começar a empatizar com os usuários e suas necessidades.
- Definir: através das pesquisas realizadas são combinadas todas as suas informações e observa-se as necessidades dos seus usuários, para começar a identificar as dores e por consequência se iniciar a identificação de oportunidades.
- Idealizar: nesta fase é realizado um brainstorming para reunir ideias criativas que resolvam as dores ou necessidades dos usuários identificadas anteriormente.
- Prototipar: nesta fase é construída uma representação da solução proposta, para que o usuário possa interagir e dar feedback, com o objetivo de entender o que é bom e o que é ruim na proposta.
- Teste: nesta fase os usuários irão testar o protótipo criado e realizar feedback de acordo com sua experiência diante da solução, e se a mesma atende ou não suas necessidades de forma plena.
- Implementar: esta é a fase em que após todos os testes e feedbacks, serão colocados em prática a proposta de solução, desenvolve-se o projeto que deve garantir a necessidade do usuário foi plenamente atendida para assim garantir o sucesso da solução

Figura 9: Modelo do processo do Design Thinking.



Fonte: Adaptado de Gibbons (2016).

O processo de Design Thinking é estratégico por natureza, já que aprimora todas as etapas dos processos e integra as partes envolvidas no negócio. Com foco em solucionar problemas complexos, gerando valor para o público, com propósito e impacto no cotidiano dele. Além do mais, propicia a resolução de problemas de rentabilidade, pois a abordagem otimiza a utilização dos recursos intelectuais da empresa, acelera o processo de criação, diminui riscos e gera soluções inovadoras.

### 2.3.2 Scrum

Scrum não significa uma sigla, conforme Cruz (2015), é o nome de uma das jogadas mais conhecidas de rúgbi, onde todos os jogadores precisam participar na disputa da reposição de bola, e caso algum deles falhe, todos falham. Este trabalho em equipe é o que caracteriza o *framework* do Scrum, por este motivo o nome tem esta origem.

O Scrum é uma metodologia de gerenciamento ágil de projetos, focado em planejamentos curtos, onde a prioridade e a ordem de execução das atividades vão sendo definida aos poucos, ao longo do projeto, com entregas de valor rápidas e constantes para o cliente. Com isso, o projeto ganha flexibilidade para se adaptar a mudanças, e evita-se perda de tempo com planejamentos de muito longo prazo. (IEPP, 2020).

Segundo Cruz (2015), o Scrum é um *framework* para gerenciamento de projeto ágeis muito utilizado no desenvolvimento de software, pode ser utilizado também para o planejamento, gerenciamento e desenvolvimento de qualquer produto, pois é um *framework* iterativo e incremental. No Scrum os projetos são divididos em ciclos repetitivos (iterativos) e curtos, para que possam ser adaptados a fim de corrigir os desvios.

Uma das ferramentas mais comuns utilizadas pelos adeptos do manifesto ágil, o Scrum incentiva a tomada de decisão iterativa e reduz o tempo gasto em variáveis desconhecidas que estão sujeitas a alterações.

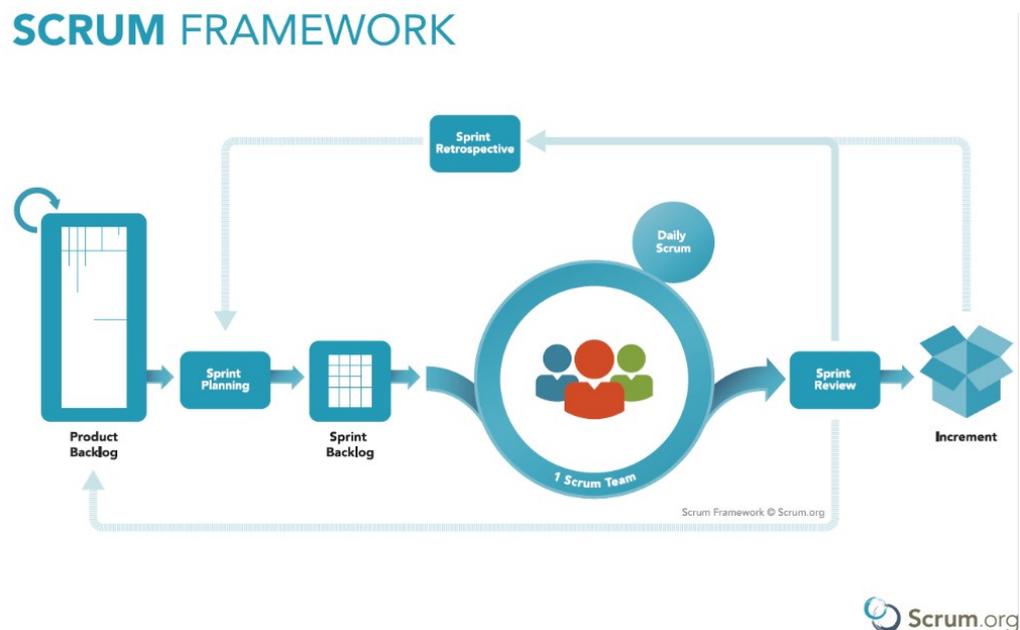
Desta forma, Cruz (2013), afirma que o Scrum apresenta um conjunto de excelentes conceitos e práticas muito adequados para o desenvolvimento de produtos e propõe um autogerenciamento dinâmico, versátil e altamente adaptável, esta autogestão é executada com o objetivo final de entregar um ou mais produtos. Scrum é fundamentado no controle de processos empíricos, empregando uma abordagem iterativa e incremental para otimizar a previsibilidade e o controle a riscos. Para se implementar qualquer controle a processos empíricos, são necessários os seguintes pilares de sustentação:

- **Transparência:** Este garante que os aspectos do processo que afetam o resultado devem ser visíveis e conhecidos aos que controlam o resultado, ou seja, quando alguém inspeciona o resultado e dá como pronto, isso deve ser equivalente a definição de pronto utilizada.
- **Inspeção:** Os artefatos e processos devem ser totalmente inspecionados com uma frequência suficiente para que as variações possam ser detectadas, considerando que o processo e artefatos podem ser modificados pelo próprio ato de inspecionar.
- **Adaptação:** Se durante a inspeção for determinada uma variação fora dos limites aceitáveis em um ou mais aspectos do processo, e que o produto resultante será inaceitável, o processo ou material produzido deve ser ajustado o mais rápido possível para que os desvios futuros sejam minimizados.

De acordo com Sabbagh (2013, p. 17) o “Scrum é um *framework* ágil, simples e leve, utilizado para gestão do desenvolvimento de produtos complexos imersos em ambientes complexos. Scrum é embasado no empirismo e utiliza uma abordagem iterativa e incremental para entregar valor com frequência e, assim, reduzir os riscos do projeto.” Desta forma as atividades do Scrum são detalhadas a seguir:

- **Product Backlog:** É uma lista contendo todas as funcionalidades desejadas para um produto, ou seja, é uma lista de prioridades do projeto. O conteúdo desta lista é definido pelo Product Owner, os itens podem ser adicionados, excluídos e revisto por ele. No Scrum, o trabalho mais importante é sempre feito primeiro;
- **Sprint Backlog:** Contém todo o trabalho que será executado durante o Sprint;
- **Sprint:** Representa um limite de tempo, dentro do qual um conjunto de atividades deve ser executado. São ciclos de duração média de 2 a 4 semanas, geralmente, todos sprints devem possuir a mesma duração para que tenham sempre um início e fim com data fixa.
- **Daily Scrum:** São reuniões breves realizadas diariamente, geralmente no mesmo horário, para acompanhamento do andamento. O objetivo é verificar como o time está em relação à direção da meta da Sprint e produzir um plano de ação para o próximo dia de trabalho;
- **Produto ou Funcionalidade concluída:** No Scrum o resultado do Sprint é considerado uma entrega concluída. Os membros do time devem ter um entendimento compartilhado do que significa o trabalho estar completo, assegurando a transparência.

Figura 10: Scrum Framework



Fonte: Scrum.Org (2020).

Uma das principais características do Scrum são ter suas funções e papéis muito bem definidos, desta forma Schwaber e Sutherland (2013) definem que os papéis fundamentais para garantir a eficácia deste método são:

- **Product Owner:** conhecido pela abreviação PO, é o responsável por maximizar o valor do produto e do trabalho do Time de Desenvolvimento. O papel é definir os requisitos do produto, assim como o que deverá ser implementado em cada ciclo de desenvolvimento representando o cliente. É o principal responsável por decidir quais recursos e funcionalidades serão construídos e qual a ordem que devem ser feitos;
- **Scrum Master:** é responsável por garantir que o Scrum seja entendido e aplicado por toda a equipe, assegurando que sua introdução seja efetiva e continuada corretamente. Pode ser considerado tanto um capacitador como um coordenador, devendo conhecer o processo, remover impedimentos e passar segurança e confiança ao seu time, com o intuito de auxiliar no bom desempenho do projeto;
- **Time Desenvolvimento:** equipe multifuncional, auto-organizada e autogerenciada, focada na entrega do produto, são os profissionais que

realizam o trabalho para entregar um incremento de produto ao término de cada iteração.

Desta forma, Schwaber e Sutherland (2013), afirmam que o Scrum é um *framework* dentro do qual pessoas podem tratar e resolver problemas complexos e adaptativos, enquanto produtiva e criativamente entregam produtos com o mais alto valor possível. Sendo ainda leve, simples de entender e extremamente difícil de dominar.

Além disso cria maior integração das pessoas que compõem a equipe gerando sendo de dono e responsabilidade sobre a entrega do todo, resolução de problemas em menor tempo, maior aproximação do cliente e suas necessidades durante o processo, com isso a minimização dos riscos dentro do projeto, possibilitando entregas mais frequentes, o que colabora fortemente na motivação da equipe.

### **2.3.3 Design Sprint**

O Design Sprint é uma metodologia centrada no usuário, iterativa, prática e colaborativa. Se baseia em design thinking e metodologias ágeis para que as equipes possam criar e prototipar soluções de forma bem rápida, prática e colaborativa. Esse método foi desenvolvido e anunciado pela Google Ventures, um braço do Google criado em 2009, que atua de forma independente e procura acelerar empresas que possam ter futuro em diversas áreas. (BONA, 2016).

De acordo com Jake Knapp (2017), o criador do Design Sprint e autor do livro, o Sprint é o processo único de cinco dias do Google Venture para resolver questões críticas por meio de protótipos e testes de ideias com clientes. É como uma coletânea dos “maiores sucessos” da gestão estratégica, da inovação, das ciências do comportamento, do design e mais – tudo condensado em um passo a passo que qualquer equipe pode usar.

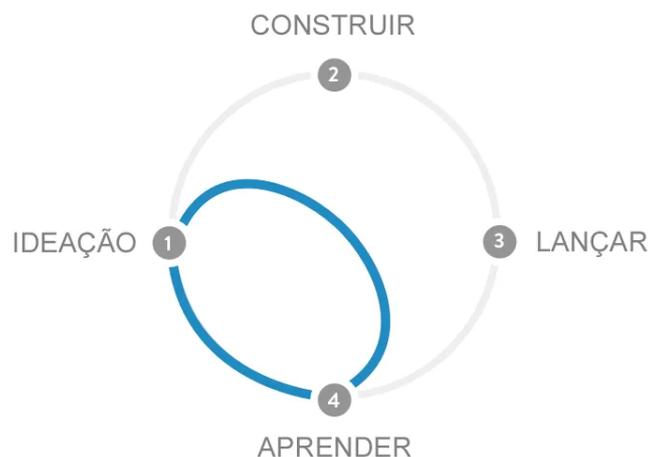
Para Banfield et al (2016), o Design Sprint é uma nova abordagem importante e uma prática essencial para organizações que levam a inovação a sério. Criando alinhamento das pessoas envolvidas com novas ideias, com mais propriedade e comprometimento, obtendo novas ideias para o prototipar e lançar de forma mais rápida e eficiente e com maior qualidade. Este método cria alinhamento e comprometimento porque eles envolvem mais pessoas no processo de design, trabalhando juntos para cocriar novos produtos e protótipos, e as pessoas são mais engajadas quando estão envolvidas na criação do processo. O Design Sprints é mais

rápido e eficientes porque são “*Timeboxing*”, do inglês, que significa com tempo definido, o que significa que eles proporcionam a equipe de design uma maneira de eliminar distrações, focalizar atenção total e obter resultados tangíveis em curtos períodos de tempo.

Para Knapp, Zeratsky e Kowitz (2017) o Design Sprint serve para equipes de todos os tamanhos, de pequenas *startups*<sup>1</sup> até os maiores conglomerados, e pode ser aplicado por qualquer um que tenha uma grande oportunidade, problemas ou ideia e precise começar a trabalhar já. Os sprints podiam proporcionar uma forma de descobrir se estavam no caminho certo antes de se arrisarem a desenvolver e lançar seus produtos. É um conceito parecido com a *metodologia lean*<sup>2</sup> e funciona para qualquer empresa com foco de melhorar seu negócio: levantar hipóteses, medir, aprender e iterar o mais rápido possível.

De acordo com Bona (2016), o Design Sprint possibilita de certa forma um atalho de aprendizado, onde pode ser possível elaborar e testar uma ideia em apenas 40 horas sem precisar construir e lançar o produto propriamente dito, onde é possível testar hipóteses rapidamente e acelerar o aprendizado, conforme Figura 11.

Figura 11 - Ciclo de aprendizagem Design Sprint.



Fonte: Adaptado de Bona (2016).

<sup>1</sup> Startups é o nome dado a uma é uma "empresa emergente" que tem como objetivo principal desenvolver ou aprimorar um modelo de negócio, preferencialmente escalável, disruptivo e repetível.

<sup>2</sup> Metodologia Lean: A Metodologia Lean é um conceito que pode ajudar a empresa a melhorar seus resultados, eliminando pontos que não agregam ao objetivo final, otimizando processos e gerando maior valor ao cliente.

O Design Sprint tem um passo a passo bem definido para sua realização que conforme Figura 12, a metodologia utiliza de cinco etapas, que são divididos exatamente em cinco dias, para conceber uma ideia em algo tangível e testável. São elas: (KNAPP, ZERATSKY e KOWITZ, 2017):

- **Entendimento** - Segunda-feira: Comece pelo fim, e escolha um objetivo de longo prazo em consenso com o grupo. Em seguida, traçará um mapa do desafio e pergunte aos especialistas através de entrevistas com os colegas e peça que compartilhem seus conhecimentos. E por fim eleja um foco para seu sprint.
- **Divergência** -Terça-feira: Comece a buscar de inspiração revisando as ideias existentes para ajustar e aperfeiçoar e cada indivíduo da equipe deve criar esboços de suas ideias individualmente. Na sequência devem reunir todos os esboços e discutir sobre as ideias e como cada solução poderia funcionar.
- **Decisão** – Quarta -feira: o objetivo deste dia é fazer uma análise crítica de cada solução e decidir quais tem mais chances de alcançar seu objetivo de longo prazo. Na tarde a equipe deve juntar os melhores cenários e ordená-los em um *storyboard*<sup>3</sup>: um plano para o protótipo elaborado em um passo a passo.
- **Prototipação** - Quinta-feira: um dia dedicado ao ilusionismo, o objetivo é montar um protótipo realista a partir do storyboard criado no dia anterior. Para a construção do protótipo deve-se encontrar as ferramentas certas e então dividir para conquistar. A mentalidade de um protótipo é que se pode prototipar qualquer coisa, será descartável. Construa o máximo para aprender e só. E por fim o protótipo deve parecer real. Então depois de escolher as ferramentas certas, dividir para conquistar, costure tudo e por fim teste.
- **Validação** – Sexta-feira: neste momento a equipe terá criado soluções promissoras, escolhido as melhores e construído um protótipo realista. Agora é hora da validação com entrevistas com seus clientes e aprendendo com suas reações ao protótipo. Este teste é o que faz todo sprint valer a pena, o fim do dia a equipe saberá até onde deve ir e o que fazer em seguida.

---

<sup>3</sup> *Storyboard* é o nome dado a uma sequência de ilustrações ou imagens arranjadas interligadas com o propósito de pré-visualizar um filme, animação ou gráfico animado, incluindo elementos interativos em websites.

Figura 12 - Esboço de um Sprint.



Fonte: Adaptado de KNAPP et al (2017).

É uma opção para se testar de maneira inicial e de forma mais rápida, funcionalidades e processos mais complexos, evitando assim desperdícios de tempo e dinheiro. É difícil encontrar boas ideias e mesmo quando isso acontece enfrenta-se um grande caminho de incertezas em busca de sucesso no mundo real, e esta realidade é encontrada em diversas pequenas empresas, startups ou grandes organizações. (KNAPP, ZERATSKY e KOWITZ, 2017).

Para Banfield, Lombardo e Wax (2016), o Design Sprint é uma estrutura de design de produto e não um conjunto de regras, podendo adaptar um design sprint para atender as necessidades específicas.

O Google Design Sprint é uma ótima ideia para agilizar o trabalho de times de design e conseguir validar ideias antes que muito tempo ou dinheiro sejam investidos nela. Um outro ponto positivo do Design Sprint é a limitação de tempo, menos tempo para fazer o trabalho geralmente significa mais sofrimento, mas ao mesmo tempo essa restrição deixa os membros do time mais motivados por terem sempre a sensação de estarem movendo rapidamente. (TEIXEIRA, 2015).

### 2.3.4 Gamificação

Gamificação é um termo adaptado do inglês – gamification – que define o emprego de técnicas comuns aos games em situações de não jogo. Ou seja, uma característica que, normalmente, aparece em jogos é adaptada para um contexto distinto, geralmente para motivar ou tornar uma tarefa mais prazerosa. (FIA, 2020)

Para Burk (2015) “o objetivo da gamificação é o de motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação.” A gamificação se concentra em possibilitar aos jogadores atingir seus objetivos e, como consequência, a organização também atingirá os dela. Criando modelos de envolvimento completamente novos, para envolver pessoas em algo que vai muito além da simples inovação. Ela também pode ser usada para desenvolver habilidades, alterar comportamentos e aprimorar a vida das pessoas.

De acordo com Kapp (2012), o game thinking, ou pensamento baseado em estrutura e dinâmica dos jogos, é, provavelmente, o elemento mais importante da gamificação, responsável por converter uma atividade do cotidiano em uma atividade que agregue elementos de competição, cooperação e narrativa.

Percebe-se que o objetivo principal da gamificação é criar envolvimento entre o indivíduo e determinada situação, aumentando o interesse, o engajamento e a eficiência na realização de uma tarefa específica, buscando mudar o comportamento desse indivíduo. (NAVARRO, 2013).

McGonigal (2012, p.32) supõe que “em comparação aos jogos, a realidade é muito fácil. Os jogos nos desafiam com obstáculos voluntários e nos ajudam a empregar nossas forças pessoais da melhor forma possível”.

De acordo com Rogers (2017), se precisarmos de uma definição prática para “o que são os jogos”, bastaria citar os elementos que os compõem: requer no mínimo um jogador, tem regras e uma condição de vitória.

Para Huizinga (2005), o jogo precede a cultura. O autor explica que, enquanto a cultura é derivada da sociedade humana, os jogos acompanham a humanidade desde a sua origem.

“Bastará que observemos os cachorrinhos para constatar que, em suas alegres evoluções, encontram-se presentes todos os elementos essenciais do jogo humano. Convidam-se uns aos outros para brincar mediante um certo ritual de atitudes e gestos. Respeitam a regra que os proíbe morderem, ou pelo menos com violência, a orelha do

próximo. Fingem ficar zangados e, o que é mais importante, eles, em tudo isto, experimentam evidentemente imenso prazer e divertimento (HUIZINGA, p.3, 2005).”

Nesta concepção, torna-se o aceite a estas regras como condições para execução do jogo e reconhecimento dos vencedores e perdedores.

De acordo com McGonigal (2012), os jogos apareceram em diversas plataformas, como campos, quadras de esporte, tabuleiros, cartas, eletrônicos e outros; em diversos gêneros (tipos de jogo) e possibilidade de serem jogados sozinhos, em duplas, em grupos e em multidões.

Entre todas estas variedades, existe um conjunto de elementos essencialmente únicos que caracterizam a estrutura dos jogos e a experiência dos jogadores, pois um jogo é constituído por metas desafiadoras, regras claras, sistema de *feedback* e participação voluntária, que podem ser mais bem compreendidos com quadro abaixo.

Entre todas estas variedades, existe um conjunto de elementos apresentados por McGonigal (2012): metas desafiadoras, regras claras, feedback constante e participação voluntária, demonstrado a seguir no Quadro 5.

Quadro 5 - Constituição de um jogo e suas definições

1)Metas Desafiadoras	É o resultado específico que os jogadores vão trabalhar para conseguir. Ela foca a atenção e orienta continuamente a participação deles ao longo do jogo. A meta propicia um senso de objetivo.
2)Regras Claras	Impõem limitações em como os jogadores podem atingir a meta. Removendo ou limitando as maneiras óbvias, as regras estimulam os jogadores a explorar possibilidades anteriormente desconhecidas para atingir o objetivo final. Elas liberam a criatividade e estimulam o pensamento estratégico.
3)Sistema de Feedback	Diz aos jogadores o quão perto eles estão de atingir a meta. O sistema pode assumir a forma de pontos, níveis, placar ou barra de conhecimento de um resultado objetivo: “O jogo está concluído quando...”. O feedback em tempo real serve como uma promessa para os jogadores de que a meta é definitivamente alcançável, além de fornecer motivação para continuar jogando.
4)Participação Voluntária	Exige que cada um dos jogadores aceite, consciente e voluntariamente, a meta, as regras e o feedback. Isso estabelece uma base comum para múltiplas pessoas jogarem ao mesmo tempo. E a liberdade para entrar ou sair de um jogo por vontade própria assegura que um trabalho intencionalmente estressante e desafiador é vivenciado como uma atividade segura e prazerosa.

Fonte: adaptado de McGonigal (2012)

Além destes elementos, é possível ainda criar narrativas que tornem o objetivo ainda mais significativo para os participantes.

De acordo com Burk (2015), para projetar um jogo e lançar uma solução gamificada, necessita-se de um processo de design de experiência do Jogador que compreenda seus jogadores e de que forma os motivar a esta experiência. Esta experiência pode ser dividida em vários passos que estruturam as tarefas de maneira lógica, concentram o projeto no alcance dos objetivos do jogador, e reduzem o tempo e o risco intrínseco ao desenvolvimento de uma solução desta forma a Figura 13 demonstra o processo de forma simples.



Fonte: Adaptado de Burk (2015).

Para Huizinga (2005, p.4), “no jogo existe alguma coisa ‘em jogo’ que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação”. Quando um ou mais jogadores aceitam participar de um jogo, todos passam a concordar com um sistema de significação em comum: ganhar o jogo significa alcançar a meta.

Para Alves e Bianchin (2010) o jogo é tido como um recurso que possibilita a aprendizagem de várias habilidades, torna-se evidente que o jogo, em seus vários aspectos, pode desempenhar uma função impulsionadora do processo de desenvolvimento.

Este tipo de método tem se tornado cada vez mais presente entre os profissionais de diversas áreas das quais o objetivo é sempre engajar o consumidor/usuário em seus produtos, sejam eles quais foram, para facilitar o relacionamento entre consumidores e sua marca.

### **2.3.5 Hackathon - Maratona Colaborativa**

A busca por soluções de problemas tem, cada vez mais, deixado de ocorrer de maneira individual, tanto no contexto empresarial quando no acadêmico. Isso demanda a construção de soluções colaborativas, pois desta maneira é possível envolver no desenvolvimento da solução as partes interessadas (stakeholders), o que possibilita um modelo de aprendizagem mútua com resultados mais eficazes. Como alternativa para esta busca, surge o Hackathon, evento dedicado a desenvolver soluções inovadoras em diversos contextos, inclusive no empresarial e acadêmica, de forma colaborativa. (FIA, 2021).

Os Hackathons surgiram como uma opção colaborativa para a resolução de desafios de forma rápida e devido a sua eficiência, passaram a ser organizados por empresas, startups, universidades dentre outros. Como um tipo de jornada, jogo ou maratona com o objetivo de criar soluções para problemas desafiadores de uma empresa. Os Hackathons proporcionam ambientes férteis para o desenvolvimento da inovação, usados especialmente para a criação de soluções tecnológicas inovadoras e disruptivas em um curto espaço de tempo, (OLIVEIRA, 2020).

De acordo com Oliveira (2020), o termo surgiu da fusão das palavras “hacker”, significa programar com certa expertise, e “marathon” significa maratona em inglês para definir eventos com duração média de 24h a 48h, que reúnem pessoas em um único espaço para chegar aos resultados desejados. A autora destaca ainda, que um Hackathon tem como principal objetivo desenvolver ideias inovadoras que beneficiam não somente a empresa organizadora do evento, mas que podem transformar todo o mercado em que estão inseridas.

Os Hackathons são um jeito único de promover a criatividade, é organizar uma ideia que tece no final de semana e tentar transformar em um evento em um desafio, premiando os melhores conceito, conforme Morgan, 2020 sobre os primeiros Hackathons realizados pela GE.

Guizardi et al (2018), afirmam que Hackathons são eventos que emergiram na área de tecnologia com a característica central de engajar diferentes profissionais em um trabalho colaborativo, de natureza intensiva, realizado em curto período de tempo e com foco em determinado problema ou desafio. A inovação é um aspecto central dessa metodologia, que

busca mobilizar e desafiar seus participantes a apresentarem coletivamente respostas e soluções pioneiras.

De acordo com FIA (2021), os Hackathons podem ser categorizados de diversas maneiras, conforme o objetivo, o formato, os responsáveis e os requisitos. Desta forma podem ser divididos em interno, externo, online e clássico, detalhados a seguir:

- **Hackathon Interno:** as dinâmicas são organizadas e contam com a participação dos próprios integrantes da empresa, que criam essa maratona de desafios com o intuito de melhorar o engajamento e a atuação de seus colaboradores na busca por soluções internas. As equipes são formadas diferentes equipes, de preferência de áreas e talentos distintos, para resolver um problema em comum, e por fim aquela que apresentar a ideia mais criativa leva o prêmio final.
- **Hackathon Externo:** a instituição escolhe um desafio que tenha a ver com a sua realidade e chama o público externo para participar e agregar a equipe interna, apesar das principais ideias partirem dos convidados, os integrantes internos também podem colaborar na função de mentores das equipes. Nesse modelo, muitas vezes, além de ter seu trabalho reconhecido, o time vencedor acaba tendo a chance de se juntar à entidade realizadora do Hackathon como novos contratados.
- **Hackathon Online:** outra forma de Hackathon é quanto ao seu formato, que pode ser virtual, desta forma é possível contatar pessoas de diferentes partes do mundo e, por consequência, ter uma pluralidade maior de ideias. Com este tipo de dinâmica todas as etapas acontecem de modo remoto, a começar pelas inscrições, passando pelo processo de desenvolvimento de soluções, até chegar na avaliação dos jurados.
- **Hackathon Clássico:** este modelo é o mais tradicional onde a empresa escolhe um espaço físico específico, com instalações que comportem e atendam às necessidades dos participantes, e todas as dinâmicas acontecem ali.

Com base nos formatos de maratonas, FIA (2021), demonstra que o funcionamento de um Hackathon pode ser resumido nas seguintes etapas:

1. Definir um desafio;
2. Escolher o formato e as regras;
3. Contar com uma equipe de apoio;
4. Divulgar o cronograma;
5. Abrir o evento;
6. Desenvolver o projeto;
7. Apresentar os projetos;
8. Avaliar os projetos;
9. Premiar o vencedor.

Dentre as principais vantagens de um Hackathon destaca-se:

- i) a possibilidade de auxiliar na implementação de projetos que podem ser otimizadas por meio da realização dessas maratonas, as quais podem ser incentivadas pelo processo de Co criação.
- ii) A solução de problemas, onde é possível utilizar diferentes talentos para pensar em iniciativas que atacam um problema comum, através desse processo de aceleração de ideias, surgem insights que viram projetos e podem impactar positivamente a instituição.
- iii) A troca de experiências e expansão de networking. O compartilhamento de experiências entre profissionais de diferentes setores tem a vantagem de agregar novos conhecimentos às Instituições;
- iv) A troca de experiências vai expandir o networking dos participantes e pode incrementar a rede de contatos da própria organização, fomentando a inovação e permitindo o crescimento de todos.

Tudo é óbvio – desde que você saiba a resposta. É com esta constatação que o sociólogo Duncan J. Watts (2010), autor do livro com este título, explica que a ciência está em todo lugar. Watts disserta sobre como os humanos, muitas vezes criam a ciência em torno da resposta, e não das perguntas, ao buscarem compreender qual o processo ocorrido para a obtenção do resultado observado, então nesta etapa o objetivo é perguntar.

## 2.4 INTEGRAÇÃO DE METODOLOGIAS TRADICIONIS E ÁGEIS – MODELOS HÍBRIDO

O conceito deste modelo é a de associar boas práticas tradicionais como planejamento, controle de riscos e de processos para o foco em um escopo desejado, com as boas práticas do modelo ágil na solução de cenários dinâmicos enfrentados cotidianamente. Essa associação de boas práticas visa obter melhores resultados, conciliando agilidade e flexibilidade com previsibilidade. Desta forma, pode-se perceber que o desenvolvimento de modelos híbridos é um desafio estratégico das organizações, a fim de criar ambientes dinâmicos e eficazes no desenvolvimento de soluções competitivas. (SILVA E MELO, 2016).

Conforto (2015) define Modelo Híbrido como sendo:

“...a combinação de princípios, práticas, técnicas e ferramentas de diferentes abordagens em um processo sistemático que visa adequar a gestão para o contexto de negócio e tipo específico de projetos. Tem como objetivo maximizar o desempenho do projeto e produto, proporcionar um equilíbrio entre previsibilidade e flexibilidade, reduzir os riscos e aumentar a inovação, para entregar melhores resultados de negócio e valor agregado para o cliente.”

Cooper e Sommer (2016), sugerem que o modelo híbrido pode ser a mudança mais significativa em nosso pensamento sobre como o desenvolvimento de novos produtos deve ser feito desde a introdução dos sistemas de portões. Os benefícios do modelo híbrido são uma resposta mais rápida e adaptativa às mudanças necessidades do cliente, baseia-se na voz do cliente de uma maneira muito mais proativa e eficaz do que os métodos tradicionais, melhor comunicação da equipe, maior produtividade de desenvolvimento, e mais rápido para o mercado.

Por outro lado, Barreto (2015) pontua que o modelo híbrido deve ser elaborado especificamente para atender uma determinada demanda, onde se faz necessário ter um claro entendimento da proposta, de como são os processos, a estrutura e a estratégia da empresa. Possibilitando um claro entendimento das dificuldades que existem e poderão surgir ao longo do processo, assim como a compreensão de como os gestores da empresa estão alinhados com as boas práticas de cada metodologia.

Cooper e Sommer (2016), afirmam que a maioria das empresas de manufatura que utiliza o modelo híbrido, faz isso em etapas onde o processo de desenvolvimento técnicos, porém questionam a falta de aplicação em etapas como a concepção, viabilidade, na construção

do case de negócio e até mesmo na fase de lançamento, demonstrando que os métodos ágeis podem contribuir com processo de desenvolvimento e não somente com a gestão do projeto.

O modelo híbrido adiciona mais valor quando existem grandes incerteza e uma forte necessidade para experimentação e falha rápida com forte relação com a voz do cliente nas etapas iniciais. Ou seja, para novos produtos mais radicais projetos, Agile-Stage-Gate oferece os benefícios adicionais de gerenciamento de alta incerteza por meio de versões de produtos, ciclos de aprendizagem rápida, e envolvimento frequente do cliente. (COOPER E SOMMER, 2016).

A aplicação de modelos híbridos, onde tem-se a combinação de boas práticas de cada metodologia afim de buscar um melhor resultado pode ser uma alternativa aso grandes desafios atuais do processo de desenvolvimento de produtos, principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento, onde de acordo com Rozenfeld et al (2016), que é uma das fases mais longas e complexas do processo de desenvolvimento de produto é a fase de projeto conceitual, onde ocorre a concepção do produto, por meio da busca, criação, representação e seleção de soluções.

### 3. METODOLOGIA

O objetivo deste capítulo é apresentar os procedimentos metodológicos da dissertação, contextualizando o problema identificado e descrevendo a implementação da solução detalhando os procedimentos da pesquisa como: contextualização do problema, caracterização a pesquisa, aplicação de métodos e análise dos resultados.

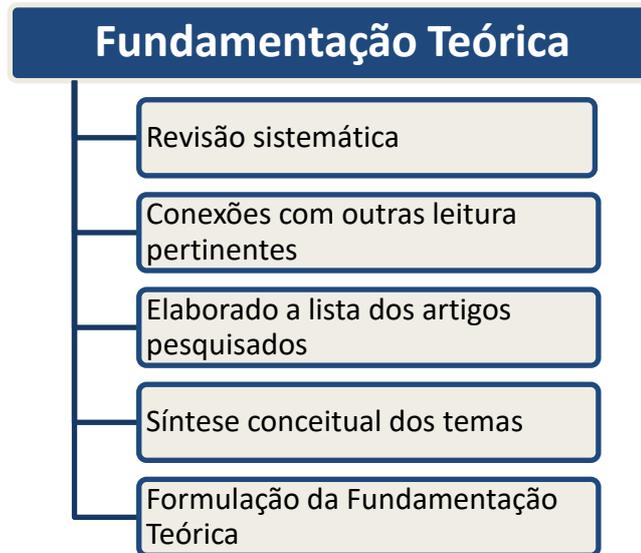
A presente pesquisa compreendeu 3 fases, nas quais a primeira consistia na fundamentação teórica, que serviu de base para toda a pesquisa e entendimento nos temas de Desenvolvimento de Produtos com Abordagem Tradicional, Metodologias ágeis e Colaborativas, Hackathon e Design Sprint. Na sequência foi realizada a contextualização do problema ao qual a pesquisa se propõe a estudar. A segunda fase concebe a pesquisa aplicada, para qual possui a execução e acompanhamento do estudo de caso, e finalmente a terceira e última fase que representa coleta de resultados e análise para a realização do comparativo entre a as metodologias.

#### 3.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fase de Fundamentação teórica teve como objetivo construir os conhecimentos em torno dos temas de Desenvolvimento de Produtos com abordagem Tradicional, Metodologias Ágeis, Hackathon – Uma maratona Colaborativa e por fim Design Sprint.

Esta fase iniciou com a definição do tema de pesquisa e teve continuidade com a Revisão Sistemática sobre os temas definidos. Para a revisão sistemática foram utilizadas bases de dados como Scopus e Science Direct. Em seguida foram realizadas conexões com outras leituras pertinentes aos temas e foi elaborado a lista dos artigos pesquisados com o objetivo de sintetização das informações identificadas. Por fim foi formulada a fundamentação teórica em si, demonstrado na Figura 15.

Figura 14 - 1º Fase fundamentação Teórica.



Fonte: Autora, 2021.

### 3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A empresa local de estudo para a pesquisa, identificada como DMS, tem a estratégia baseada em produtos de alta tecnologia agregada e diferenciados em design, inovadores e de alta qualidade com ampla e eficaz distribuição.

As soluções da DMS são reconhecidas em todo o Brasil e no Exterior, com presença em mais de 35 países, a empresa abrange revendas de materiais de construção, lojas de pequeno e médio porte, home center, atacados, distribuidoras nacionais e construtoras.

Tem sua sede na região sul do Brasil e atua no segmento de metais sanitários. A organização está situada em um parque industrial com 34.000 m<sup>2</sup> de área construída em terreno de 600.000 m<sup>2</sup> (parte de área verde preservada), possui cerca de 1600 funcionários entre unidade fabril e escritório.

A empresa DMS tem como característica marcante a busca pela inovação e o pioneirismo desde sua fundação, investindo na criação e desenvolvimento de novos produtos constantemente. Possui um amplo portfólio de produtos com 3000 itens, 12 famílias de produtos e anualmente lança em torno de 100 a 150 novos produtos.

A DMS ao longo de sua trajetória sempre se mostrou uma empresa de grandes inovações, se propondo a desenvolver projetos cada vez mais desafiadores e que entreguem valor ao cliente e ao investidor, para tanto tem uma equipe de Inovação e Desenvolvimento

focada na busca por tendências, tecnologias e melhores práticas de mercado afim de ofertar sempre o melhor.

A área de Inovação e Desenvolvimento de Produtos da DMS contempla as áreas de Marketing de Produtos, Engenharia de Produtos, Engenharia de Processo e Design. Com o objetivo de gerir o ciclo de vida dos produtos e tecnologias da empresa e seguindo o direcional estratégico da empresa, a área de inovação é responsável pela gestão do portfólio de produtos, projetos de inovação, projetos de novos produtos e serviços, e manutenção dos produtos atuais. A estrutura da área de inovação da DMS está descrita conforme Figura 16.

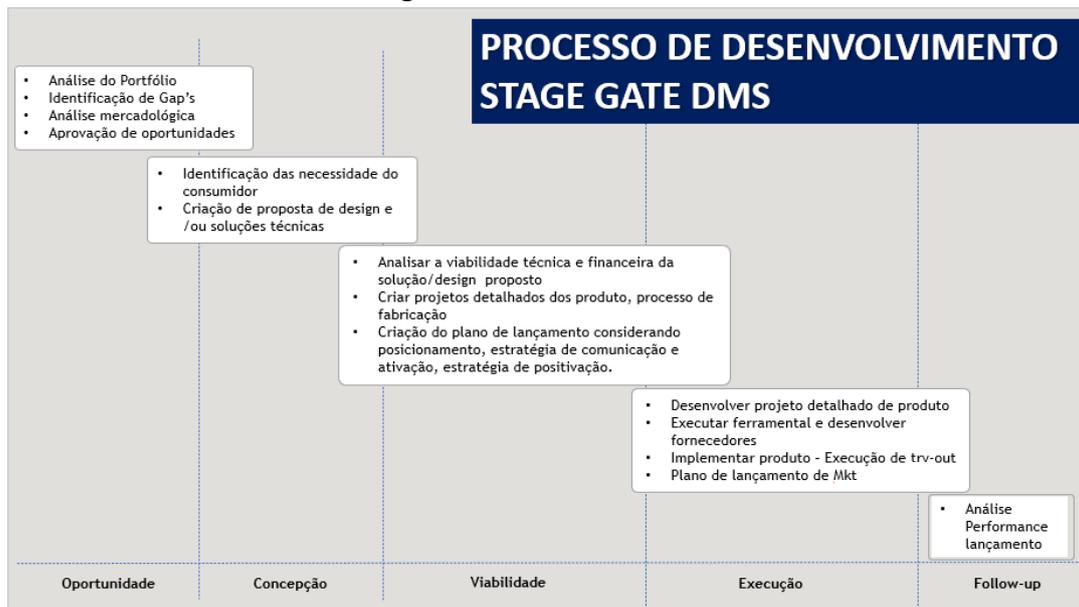
Figura 15 - Estrutura área de Inovação DMS.

Pesquisa e Desenvolvimento	Design	Marketing de Produto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenador (1)</li> <li>• Pesquisador (6)</li> <li>• Projetista (7)</li> <li>• Prototipista (1)</li> <li>• Estagiário (2)</li> <li>• Especialista de Negócios (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designer (4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analista de Marketing de Produtos (4)</li> <li>• Estagiário (1)</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

O desenvolvimento do produto é a fase que transforma o conceito num novo produto a ser lançado no mercado. O processo de desenvolvimento de produtos da DMS é baseado no sistema de Stage-gate, conhecido como sistema tradicional, organizado em 5 fases: oportunidade, concepção, viabilidade, execução e follow-up. Conforme Cooper (2016), os sistemas Stage-gate também são construídos em portões, ou Go/Kill pontos de decisão, onde os recursos são comprometidos para a próxima fase do projeto e projetos fracos são eliminados. Todos os projetos da empresa passam pelas mesmas fases dentro do processo, independentemente de suas características ou particularidades. O processo de desenvolvimento de produtos da DMS está ilustrado na Figura 17.

Figura 16 - Processo PDP DMS

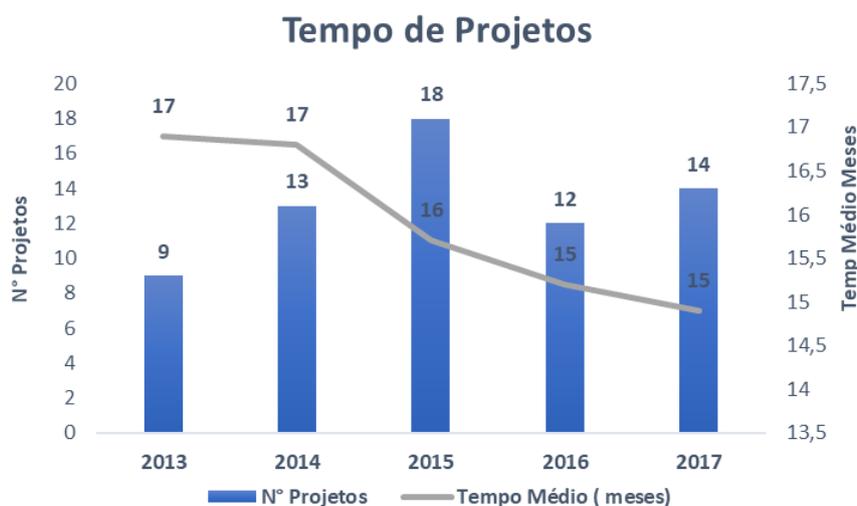


Fonte: Adaptado pela autora, 2019.

Com o crescimento da empresa, o número de projetos também cresceu, percebeu-se então a necessidade de fazer mais e melhor, porém com os mesmos recursos, ter processos mais assertivos e eficazes seria a resposta para esta equação.

O projeto de desenvolvimento de um novo produto dentro do processo atual da DMS, seguindo toda as etapas do processo Stage-gate, leva em média 15,9 meses para ser implementado. Considerando os últimos 5 anos, tem-se a evolução do tempo de execução médio de desenvolvimento de projetos na DMS.

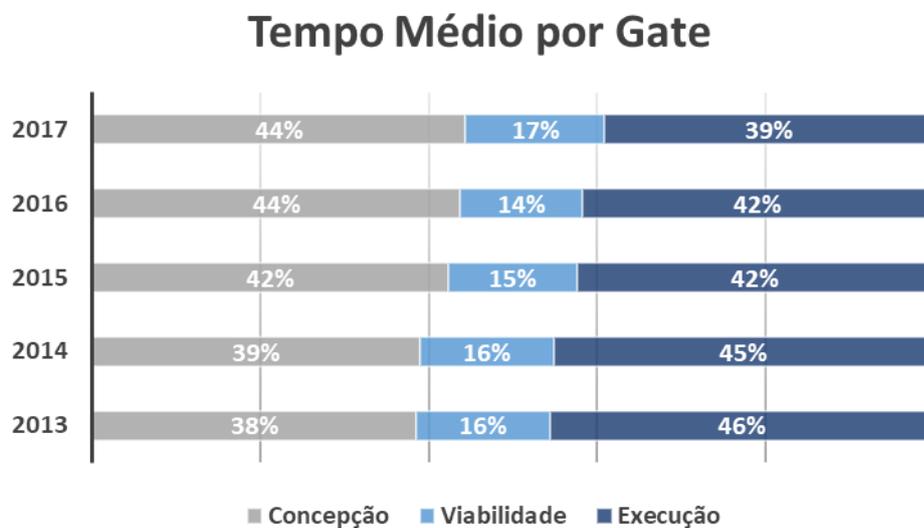
Figura 17 - Tempo de Projetos por ano



Fonte: Adaptado pela Autora, 2019.

Como a execução dos projetos é extensa e o número de recursos limitados, foi necessário identificar o motivo pelo qual os projetos eram tão longos, e propor soluções para melhorar os tempos de execução dos projetos com os mesmos recursos. Para melhor entendimento do motivo, foi realizado um detalhamento de tempo cada fase do processo, conforme apresentado na Figura 19, demonstrando que os maiores tempos eram relacionados as fases de Concepção e Execução.

Figura 18 - Tempo de Projetos por Gate



Fonte: Adaptado pela Autora, 2019.

Na fase de concepção é onde se realiza a identificação das necessidades do consumidor e criação de propostas de soluções de design e ou técnicas, a fim de resolver os problemas do cliente. Devido à dificuldade em validar a solução proposta, esta fase acabava se repetindo diversas vezes, fazendo com que o tempo da criação da solução se estendesse em demasia.

Na fase de execução, são executados o projeto detalhado do produto e dos ferramentais, assim como, o desenvolvimento de fornecedores, para que possa ser realizada a implementação do produto no ambiente fabril, com a execução dos *try out's*. Ao mesmo tempo, é executado o plano de lançamento comercial do projeto. Neste processo foi evidenciado que o tempo de execução era adequado as necessidades da fase e que os esforços para redução desta fase dependeriam de ações além dos limites da organização, portanto foi dado foco na fase de conceito.

A fase que tem o maior tempo de realização e que tem mais probabilidade de melhoria, é a fase de concepção. Desta forma, os estudos apontaram como principais problemas nesta fase

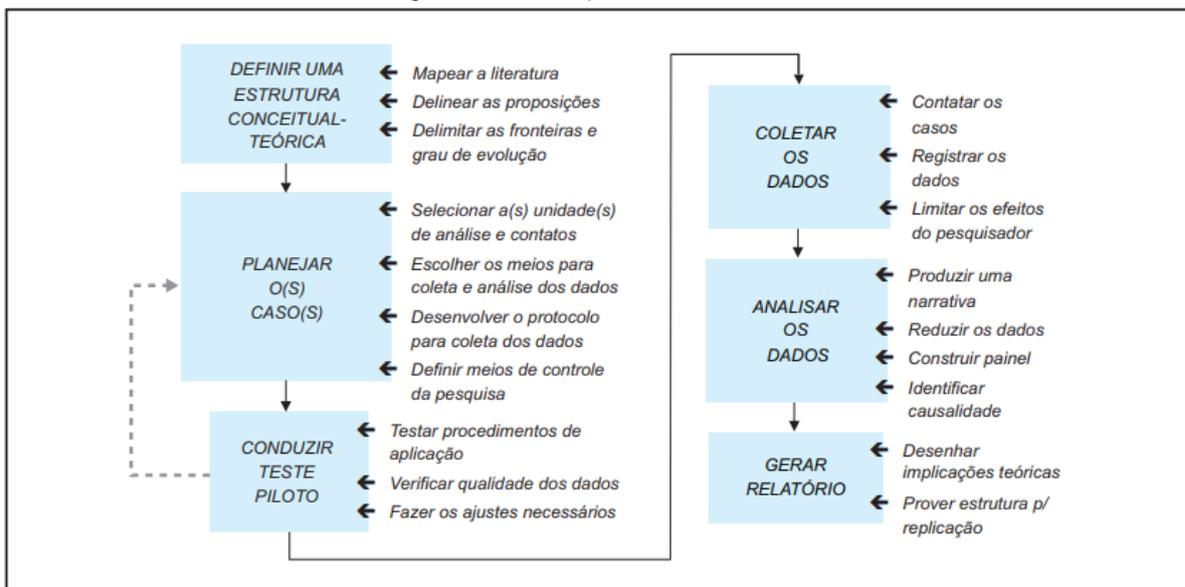
o tempo excessivo para a entrega do conceito e o consumo de recursos. A etapa de conceito dentro do processo de desenvolvimento de produtos é longa e complexa, e pode envolver uma série de competências que contribuem para o aumento desta complexidade e conseqüentemente no tempo e custos destes desenvolvimentos. O aumento da complexidade desta fase se dá porque os produtos não deverão somente atender as funções técnicas, definidas na estrutura das funções, mas também ser esteticamente agradáveis para os clientes.

Deste modo precisam-se de formas diferentes de executar a fase de conceito, onde pode-se testar a aplicação de metodologias mais ágeis e assertivas e exemplificar as vantagens e desvantagens de cada metodologia.

### 3.3 ESTUDO DE CASO

O planejamento e a execução do estudo de caso foram estruturados de acordo com o a proposta de condução de estudo de caso de MIGUEL et al (2012), que foi estabelecida com base nos trabalhos de FORZA (2002), CROOM (2005) e SOUSA (2005), conforme Figura 20 onde é apresentada cada etapa em seqüência e com maior detalhamento.

Figura 19 - Condução do Estudo de Caso.



Fonte: Adaptado de MIGUEL et al (2012).

Conforme MIGUEL et al (2012), o estudo de caso é um trabalho de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de

análise aprofundada de um ou mais objetos de análise(caso). A fim de buscar esclarecer o motivo pelo qual se toma determinada decisão, como foi implementada e com quais resultados.

A fim de cumprir os objetivos estabelecidos na presente dissertação, a pesquisa de campo foi estruturada da seguinte forma:

- Planejamento do estudo de caso;
- Levantamento da atual situação;
- Seleção dos métodos aderentes as necessidades;
- Estruturação da aplicação dos métodos;
- Aplicação dos métodos;
- Análises de resultados;
- Direcionadores para a criação do comparativo entre metodologias aplicadas;

O estudo de caso foi desenvolvido na DMS no período de 2018 a 2019, com a equipe de Inovação com foco de melhoria de processo e geração e valor. Foram designados papéis específicos que formaram uma equipe de desenvolvimento composta por especialista de produtos, um designer, um engenheiro de produtos, um projetista e uma analista de pesquisa de mercado para desenvolver um novo produto e testar novas formas de desenvolvimento afim de identificar melhorias na fase de conceito do processo atual.

Um dos principais motivos de abordagem desta dissertação é a necessidade de execução de um grande número de projetos de desenvolvimento de novos produtos com maior agilidade e assertividade, nos quais os recursos são cada vez menores. Como consequência, teve-se a necessidade de estudar e aplicar novas formas de desenvolver produtos que atendam a estas necessidades. E, para isso novas formas de desenvolvimento precisam ser analisadas em relação a metodologia tradicional.

Portanto esta pesquisa será realizada por meio de um estudo de caso, com o objetivo de analisar as vantagens e as desvantagens da aplicação de metodologias ágeis no processo de criação e desenvolvimento do conceito de produto ou serviço, em uma indústria metalúrgica de metais sanitários, visto que esta fase é considerada a mais complexa e morosa dentro do processo de desenvolvimento de produto.

### **3.3.1 Planejamento do Estudo de caso**

O planejamento do estudo de caso iniciou com a escolha e definição do objetivo de estudo, sendo este definido como sendo “identificar novas formas de realizar a fase de conceito de um projeto de desenvolvimento de produtos afim de reduzir o tempo de execução da mesma”.

Para realizar a análise deve-se utilizar o tipo retrospectivo e longitudinal. A análise retrospectiva nos dará visão do histórico e resultados obtidos com a metodologia tradicional. Enquanto a longitudinal, nos dará a dados e resultados com base na aplicação as metodologias ágeis. Devido à complexidade, tempo de execução, singularidade do processo e necessidade de aprofundamento na execução, foi proposta a análise de um único caso, para identificar pontos para analisar.

Para realização da fase de conceito de um produto por meio de metodologias ágeis foi realizado os seguintes passos:

- Identificação do Objetivo do estudo: o objetivo o estudo veio do problema levantado no qual o tempo de execução na fase de conceito é muito alto e por consequência tornou o processo moroso e pouco eficiente.
- Identificação da situação atual: para análise da situação atual será realiza uma pesquisa histórica dos projetos implementados totalmente dentro do processo de desenvolvimento de produtos da DMS, a fim de identificar pontos relevantes e que possam ajudar na pesquisa.
- Identificação das etapas de conceituação de um projeto: identificar os pontos de desenvolvimento dentro do processo da fase de conceito do processo, buscando informações e padrões de execução.
- Identificação de metodologias que possam ser aplicadas na fase de descoberta do projeto: pesquisa de metodologias ágeis que tenham ou possa substituir o resultado das etapas de um desenvolvimento de conceito similar aos praticado pela DMS, para possível execução e identificação de melhorias.
- Estudo e aprendizado das metodologias: as metodologias identificadas e que tenham aderência ao processo, serão estudadas pela equipe a ponto de poderem ser executadas, pela equipe do processo, através de literatura existente ou cases de aplicações bem-sucedidas.
- Seleção de metodologias aplicáveis ao processo: após identificar as metodologias, serão selecionadas no máximo 3 metodologias que tenham mais

aderência com os pontos a serem solucionados no processo. Estas 3 metodologias serão estudadas pela equipe de projetos para identificar formas de aplicação, e propor execução.

- Identificação dos critérios de avaliação do estudo: devem ser identificados os principais pontos de avaliação das metodologias que tenham correlação com as necessidades identificadas na contextualização do problema, e que atendam às necessidades do processo. Estas consideram o tempo de execução da fase de conceito, o atendimento as necessidades consumidor/cliente a fim de melhorar a assertividade da entrega como pontos cruciais dentro do processo. Podem ao longo do tempo ser acrescentados outros pontos.
- Identificação das formas de coletas de resultados: as coletas de resultados serão pontuadas com relação ao tempo de execução de cada etapa, os números de recursos utilizados e qualidade da solução entregue. Como trata-se de uma fase embrionária do projeto deve-se considerar a quantidade de conhecimento e informações gerada como um ponto de atenção.
- Aplicação dos métodos: aplicação dos métodos será realizada de acordo com as metodologias propostas e adaptada as necessidades do projeto, sem perder a essência da metodologia, preservando assim as características e regras de cada metodologia.
- Coleta e análise dos resultados: a coleta de informações se dará através dos produtos conceitos gerados, massa de informações e tendencias identificadas, aprendizagem do processo e registros durante as execuções. Bem como os efeitos percebidos que a aplicação e metodologias ágeis tem no processo de desenvolvimento de um conceito.
- Análise da aplicação: a análise irá tomar como base critérios citados acima, detalhando as percepções obtidas da aplicação dos métodos e quais os benefícios significativos deste tipo de abordagem.

O planejamento do estudo de caso foi baseado na estruturação dos tipos de metodologias que tivessem aderência para atingir a necessidade de projeto. Esta necessidade se baseava na entrega de um conceito de forma mais rápida e com uma assertividade maior em relação às necessidades do consumidor e por consequência a entrega da melhor solução que atenda a necessidade identificados, e que sejam viáveis do ponto de vista técnico e financeiro.

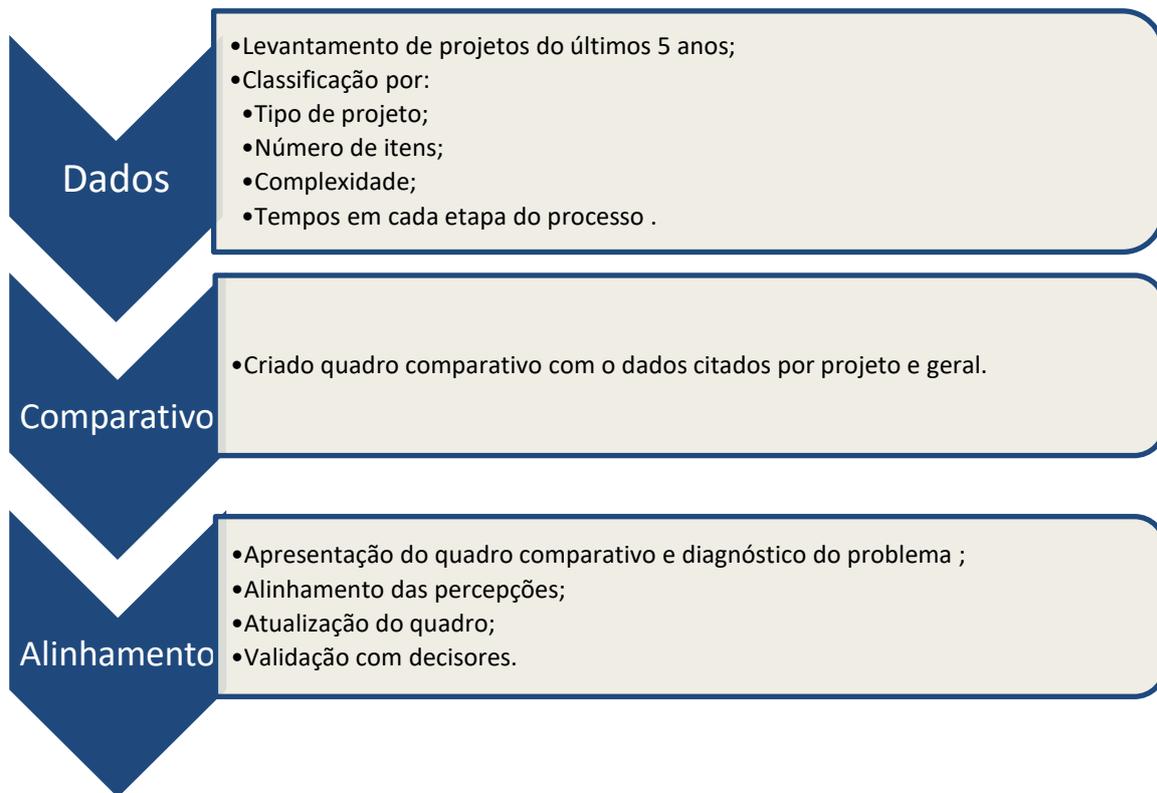
A teoria para o desenvolvimento do estudo de caso foi baseada nos conceitos apresentados sobre o processo de desenvolvimento de produtos comumente utilizado em indústrias deste ramo de atuação, chamadas de tradicionais, e em metodologias ágeis com aplicações diferenciadas das atuais, a fim de identificar as vantagens e desvantagens dos dois métodos, criando assim base para responder às questões de pesquisa desta dissertação.

### **3.3.2 Levantamento da atual situação**

O levantamento da situação atual dos projetos aconteceu por meio de mapeamento do tempo de desenvolvimento de produtos dentro da DMS indústria metalúrgica com foco em desenvolvimento de metais sanitários, identificando os principais problemas em cada etapa do processo, com foco no desenvolvimento de conceito do projeto.

A Figura 21 demonstra as etapas para o levantamento realizado, este por sua vez foi feito através de dados históricos dos projetos da empresa. Neste processo foram identificados projetos de desenvolvimento de produtos mapeados dos últimos 5 anos que atendessem aos critérios de alinhamento por: tipo de projeto, número de itens, complexidade do projeto e por fim os tempos em cada uma das etapas do processo de desenvolvimento.

Figura 20 - Processo de levantamento da situação atual.



Fonte: Autora (2019).

O levantamento realizado descrito no item 3.2 demonstra os tempos de realização da DMS, como resultado em média tem-se a seguinte distribuição de tempos: Fase de Concepção com 43% do tempo, fase de Viabilidade com 15% do tempo e pôr fim a fase de Execução com 42% do tempo total de realização média de projetos.

Como os tempos das fases de concepção e execução estavam muito próximos, aprofundou-se um pouco mais a pesquisa, a fim de identificar as atividades mais longas de cada fase. Para isso foram mapeadas as atividades com maiores tempo e que não poderiam ser realizadas em paralelo, mostrando assim o caminho crítico de cada fase.

Com o caminho crítico de cada fase, identificou-se que os pontos pelos quais a fase de execução é longa são decorrentes de atividades que estão fora do domínio da empresa, ou seja, não poderiam ser melhoradas com ações internas. São exemplos destas atividades: o tempo de impositação de componentes, que tem processo e tempos determinados por produção no fornecedor; a inspeção de saída pré-embarque; o transporte marítimo; e, o registro e tramitação do processo na receita federal.

A fase que tem o maior tempo de realização e a maior probabilidade de melhoria, é a fase de concepção. Desta forma, os estudos apontaram como principais problemas nesta fase o tempo excessivo para a entrega do conceito e o consumo de recursos.

O levantamento mostrou que os maiores tempos estavam na geração do conceito do projeto, pois a falta de alinhamento do conceito proposto com as necessidades do cliente, e por consequência, a falta de respostas importantes para a validação, faziam com que o projeto tivesse a necessidade de voltar novamente ao início da fase para responder a todas as questões. Como resultado, isto impactou no aumento do tempo de entrega dos projetos de novos produtos, em relação a expectativa ou estimativa inicial. A pesquisa identificou ainda que a grande maioria dos projetos precisava de 2 a 3 rodadas de discussões para que fossem validados e aprovados um conceito.

O levantamento também identificou o questionamento dos métodos atuais ou tradicionais que estavam sendo utilizados na fase de concepção do produto, abrindo oportunidade para a proposta de novos métodos que também pudessem ser aplicados.

Considerando as análises realizadas, a equipe tomou como base duas principais etapas para entrega do conceito do produto: a criação de soluções; e, o teste e validação desta solução pelo cliente. Assim, os métodos de suporte a estas etapas constituíram o foco deste estudo.

### **3.3.3 Seleção dos métodos**

A seleção dos métodos levou em consideração as metodologias que têm maior aderência com as necessidades da fase de conceito onde se tem o maior número de incertezas, e tem a necessidade de descobrir e convergir diversas vezes em um espaço de tempo menor do que o atual, além de fazer isso com um grau de certeza muito maior.

Como comentado anteriormente, as principais etapas para desenvolvimento e entrega de um conceito são a criação de soluções e o teste e validação desta solução pelo cliente. Nestas etapas, é onde tem-se o maior tempo de execução envolvido, devido a quantidade de vezes que o processo precisa ser refeito até chegar a uma solução aprovada, e que nem sempre tem a validação do cliente. Considerando os problemas de desenvolvimento levantados no item 3.3.2, como principal ponto a falta de alinhamento do conceito proposto com as necessidades do cliente, a equipe do projeto detalhou como estes problemas poderiam ser melhorados, desta forma foram gerados os principais requisitos para seleção das metodologias, que são:

- Ajudar na descoberta de ideias e tendências de forma objetiva;

- Deve ter foco no cliente/usuário – quem vai usar a solução;
- Tem que deixar claro qual a dor/problema deve ser resolvido;
- Resolver um problema de forma criativa e rápida;
- Que possa ser validado rapidamente;

Com os requisitos criados e alinhados e as etapas definidas, foram identificadas as metodologias que representem esta fase de conceito e que possam auxiliar nestas etapas.

Foram pesquisadas na literatura, metodologias que tivessem como objetivo a criação de soluções e o teste e validação desta solução pelo cliente e que pudessem ser aplicadas em indústrias, que fossem de fácil entendimento e que fossem rápidas e ágeis. As principais metodologias ágeis pesquisadas e suas principais funções estão listadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Metodologias estudadas.

<b>Metodologia</b>	<b>Descrição</b>
Gamificação	É a aplicação de técnicas comuns aos games em situações de não jogo, uma característica que, normalmente, aparece em jogos é adaptada para um contexto distinto, geralmente para motivar ou tornar uma tarefa mais prazerosa.
Hackathon	O Hackathon é um jeito único de promover a criatividade, é organizar uma ideia que tece no final de semana e tentar transformar em um evento em um desafio, premiando os melhores conceitos.
Design Sprint	O Sprint é o processo único de cinco dias do Google Venture para resolver questões críticas por meio de protótipos e testes de ideias com clientes.

Fonte: Autora (2019).

A escolha das metodologias foi realizada de acordo com os requisitos definidos a fim de alinhar a entrega de um conceito com mais agilidade e maior assertividade às necessidades do consumidor, ou seja, descobrir/criar e validar a solução, alinhadas aos principais benefícios e entregas das metodologias de Hackathon, Gamificação e Design Sprint.

Com as metodologias identificadas e escolhidas, foram realizadas adequações para aplicação das metodologias ao desafio que o projeto desejava resolver.

Desta forma detalhou-se o processo de Desenvolvimento de Produtos Tradicional, tal como é realizado na DMS atualmente, criou-se uma narrativa para o Hackathon gamificado como forma de descoberta de forma criativa e divertida e na forma de um jogo, e por fim aplicou-se a metodologia do Design Sprint para desenhar a solução e testar com foco em aprendizado rápido e nas necessidades do cliente.

### 3.3.3.1 PDP Tradicional na DMS

O processo de desenvolvimento de produtos executado atualmente é baseado no processo de Gates, onde existem 5 fases definidas e necessidade da entrega de resultados para passar a fase seguinte, este processo está detalhado no item 3.2 de forma mais abrangente. O foco principal deste trabalho é na segunda etapa do processo de desenvolvimento de produtos da DMS, a qual é chamada de Concepção, onde deve ser realizada a identificação da necessidade do cliente/consumidor, realizada propostas de soluções de design e ou técnicas para as necessidades identificadas.

Na fase de concepção se define duas grandes entregas, as quais são a identificação das necessidades do consumidor e a criação de propostas de soluções de design e ou técnicas que atendam esta necessidade. Desta forma a fase de Concepção pode ser dividida da seguinte forma: identificar as necessidades e propor soluções – como ilustrado na Figura 22.

Figura 21 - Desdobramento da Fase concepção



Fonte: Adaptado pela autora, 2019

Como a concepção é fase em que se tem o maior número de incertezas dentro do PDP, será o foco da pesquisa, onde se concentra o maior tempo de execução, portanto foram identificadas as etapas citadas acima a fim de focar as metodologias nesta fase.

### 3.3.3.2 PDP Ágil – Hackathon e Gamificação

Dentro da fase de concepção do projetos existem duas grandes etapas, onde a primeira é identificar as necessidades, na qual era necessário uma metodologia que propiciasse a

descoberta, porém que fosse criativa e principalmente divertida, pois seria realizada com pessoas externas à companhia, e para que as pessoas viessem e dessem o seu melhor, deveria ser algo que os interessasse, divertido onde ninguém visse o tempo passar, e principalmente que os premiasse de uma forma linear, ou seja, que todos ganhassem.

Os Hackathons são um jeito único de promover a criatividade, é organizar uma ideia que tece em um curto período de tempo, e tentar transformar em um evento em um desafio, premiando os melhores conceito, assim tem-se um grande número de ideias e informações e aliadas a competição e a diversão de um jogo, fazendo com que os participantes tenham uma adesão muito mais fácil, tornando o processo muito mais leve e divertido.

Foi criado um tema em torno da necessidade do projeto, assim criou-se uma atmosfera interessante e que desperta a curiosidade dos participantes. Então foram determinados os elementos necessários para um jogo conforme literatura, que são um conjunto de elementos essencialmente únicos que caracterizam a estrutura dos jogos e a experiência dos jogadores, pois um jogo é constituído por metas desafiadoras, regras claras, sistema de *feedback* e participação voluntária.

- Metas Desafiadoras: Nas metas deve-se concentrar em dois aspectos importantes, a narrativa que é criar simulações com vitórias épicas, e a recompensa que é o que se ganha ao vencer.
- Narrativas: os objetivos reais da entrega devem estar claros, e o alcance do objetivo real pode ser a narrativa em si, a experiência como ela é. Pode-se ressignificar a jornada quando o objetivo em si não é interessante, então cria-se narrativas para estimular e engajar os participantes. A narrativa pode ser totalmente romantizada, ou seja, uma simulação fictícia ou fantástica ou parcialmente romantizada onde a realidade pode ser simulada. Para uma boa narrativa deve se considerar os alicerces abaixo:
  - Jornada do Herói: valorização do desenvolvimento da equipe/pessoal.
  - Vencendo o inimigo: competição direta ou indireta
  - Dominação do mundo: possibilidade de novas experiências.

Onde a recompensa de uma boa jornada é a vitória épica.

- Recompensas: as recompensas fazer parte do jogo e podem intrínsecas como prazer, engajamento, experiências, fero, otimismo flexível, ou extrínsecas como prêmio, troféu, medalha, vantagens, reconhecimento ou gratidão.

- Regras Claras: deve-se deixar claro o que os participantes devem fazer, os parâmetros do jogo. Enquanto as metas estabelecem aonde os jogadores vão chegar, são as regras que garantem o sucesso do trabalho gamificado. Nas regras se deve trabalhar as premissas e critérios de satisfação, através de pontuações e punições.
- Sistema de Feedback: o sistema de feedback é a validação de toda a jornada. A validação pode ser realizada como na gestão de projeto, que divide um grande objetivo em ações menores e sistemáticas, um problema gamificado por ser dividido em etapas/fases. Passar de fase ou subir de nível vai significar a validação da etapa.

O sistema de pontuação deve estar alinhado aos objetivos do problema real e devem validar o alcance da meta total, tanto quanto dos “*quick wins*”, vitórias rápidas, ou alcance da etapa. As punições devem existir e serem aplicadas e indicam que o caminho que o jogador adotou não é o melhor e o redireciona ao correto.

Reconhecer o campeão das etapas e do jogo total, e sempre seja grato aos demais participantes, para que tenham vontade de participar novamente.

- Participação voluntaria: se refere a vontade de jogar, antes mesmo de checar as habilidades do jogador, é importante que ele tenha vontade de participar. Para que se obtenha um bom resultado a participação de pessoas certas é importantíssimo, visto que a disponibilidade e a vontade das pessoas devem ser questionadas, e criar cláusulas de participação com acordo de expectativas. É necessário lembrar que nosso objetivo com o Hackathon é resolver um problema real, cocriando soluções, portanto a seleção deve levar em consideração:
  - Público-alvo ou o especialista no assunto (ou os dois juntos);
  - Número de jogadores necessários e balanceados;
  - Habilidade necessárias;
  - Garantir a pluralidade;

Além disso é muito importante ter visão clara cláusulas de participação, que são os acordos para participação, estes valem para os envolvidos, tanto mediadores quanto jogadores, em casos de jogos para pesquisas estes acordos formais ou informações devem ficar claros desde o início, considerando que:

- A dinâmica foi feita para gerar boa experiência para todos;

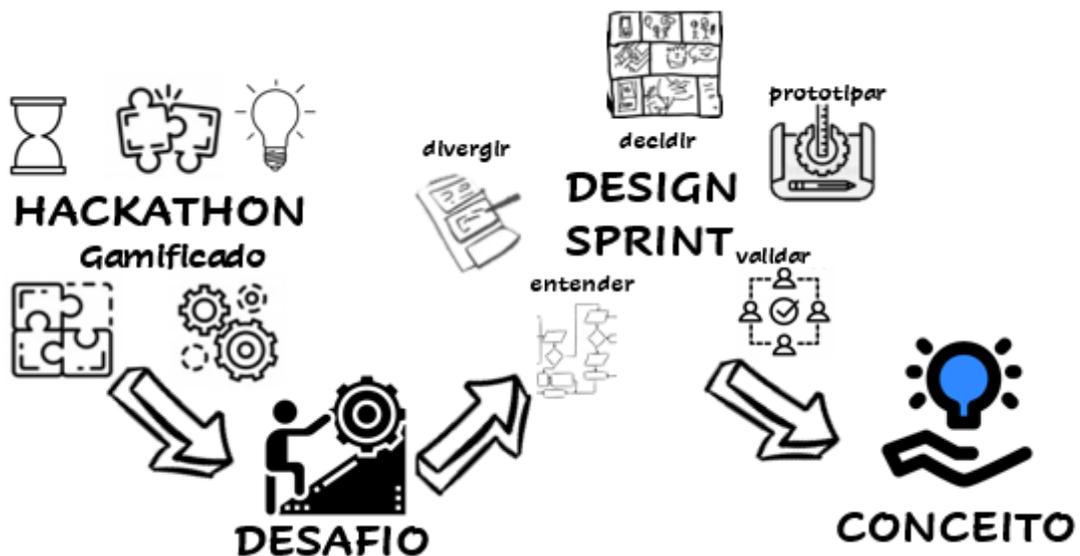
- O jogo será justo para todos, e com regras claras jogadores e mediadores podem se auditar;
- Alcançar os objetivos propostos na simulação e na vida real;
- Envolvimento genuíno com a causa;
- Considerar a necessidade e possibilidade de NDA que é um acordo de não divulgação formal;
- Prever recompensas da vida real aos participantes;

Ao final do Hackathon Gamificado terão disso mapeadas tipos de água, e aplicações para a água, problemas locais de globais para a água, tendencias como o futuro da água no planeta e para as pessoas, e pôr fim a criação de soluções conceito.

### 3.3.3.3 PDP Ágil – Design Sprint

Com a identificação das necessidades por meio do Hackathon Gamificado, se fez necessário a busca por uma nova metodologia para trabalhar as necessidades identificadas e traduzi-los em soluções praticáveis, e viáveis; e, principalmente, possibilitar a validação do consumidor final de uma forma rápida. Para isto, foi utilizada a metodologia proposta na Figura 23.

Figura 22: Processo Hackathon Gamificado e Design Sprint



Fonte: Adaptado pela autora, 2020

Desto forma o Design Sprint será aplicado. Para isto foi necessário definir o problema ou desafio a ser resolvido, que foram definidos na etapa passada. Agora será necessário selecionar uma equipe multidisciplinar, e por fim tempo e espaço físico para realizar o sprint. A equipe precisa ter uma pessoa que conheça o desafio a fundo, um stakeholder ou parte interessada do negócio, alguém com conhecimento técnico e um mediador, que tem a função de guiar o trabalho para que não se perca do foco do objetivo.

Na sequência demonstra-se os cinco passos são divididos e focados em objetivos específicos separado em cinco dias:

**Dia 1 ou segunda-feira: Dia de Entender:** O primeiro dia de um Design Sprint é voltado para identificação e alinhamento de um problema. É quando uma questão é levantada como prioritária e todos os participantes contribuem com suas informações sobre ela. É a etapa de mapear e entender o problema, pesquisar, entender, levantar hipóteses e elaborar ideias. Neste contexto deve-se mapear o cenário atual, conhecer as opiniões dos clientes e especialista no assunto, observar e identificar problemas e oportunidades, e por fim escolher os problemas e oportunidade que serão trabalhados.

**Dia 2 ou terça-feira: Dia de Desenhar:** O segundo dia do Design Sprint é onde todos trarão soluções, buscando novas inspirações para serem ajustadas e aperfeiçoadas. Etapa de desenhar, de esboçar as ideias mapeadas no passo anterior para poder revisar as ideias existentes, podendo mesclá-las e refiná-las. Esta fase se assemelha muito com o tradicional brainstorming, sendo que a diferença está no foco em divergência, onde cada participante trabalhará sem pressa e fará esboços. Em vez de a equipe se reunir para jogar e debater ideias, cada participante deve buscar soluções para o problema, assim cada um analisa e soluciona o problema com base em seu conhecimento profissional. Após revisar e escolher as ideias favoritas para resolver o problema, é hora de refinar os elementos promissores. Como tarefa final deve-se desenhar o esboço da solução, todo esboço será representado por um storyboard de três painéis desenhados em notas adesivas demonstrando o que seus clientes verão ao interagir com seu produto ou serviço, e um plano detalhado passo a passo o que será o seu protótipo. Este storyboard deve ser autoexplicativo, anônimo, tudo bem se ficar feio, mas precisa ficar claro, onde as palavras são muito importantes, e por fim use um título marcante.

**Dia 3 ou quarta-feira: Dia de Decidir:** Esta etapa onde se decide qual caminho seguir, é a parte de filtrar o que será utilizado e descartar o que não será. A equipe de Design Sprint finaliza a direção ou conceito a ser prototipado. Esse é o dia mais crítico do Design Sprint e o foco precisa estar na previsão de retorno de cada solução apresentada, considerando a viabilidade de

confeccionar o protótipo e testar a ideia antes que o prazo termine. O terceiro dia de sprint deve ser marcado pela convergência de opiniões acerca da solução a ser desenvolvida e testada nos dias seguintes. Com a solução selecionada, deve-se finalizar o storyboard para no quarto dia iniciar a confecção do protótipo.

**Dia 4 ou quinta-feira: Dia de Prototipação:** O objetivo de um protótipo não é terminar com um produto pronto, porém com uma representação da solução proposta. A equipe trabalhará em conjunto para criar um protótipo do seu conceito, com o objetivo criar um protótipo que seja real o suficiente para ser validado pelo cliente, e com a agilidade que o método necessita. Será construindo exatamente o que precisa para tornar o protótipo real o suficiente para obter uma resposta autêntica de um usuário potencial na fase de validação, com este foco o protótipo será feito através de uma Comunicação de Lançamento do produto/solução. Com a CI de lançamento é um documento que comunica lançamentos dentro da DMS, é algo que os avaliadores conhecem, e utilizam em seu dia a dia, então é uma ótima forma de avaliar a solução mais próxima da realidade.

**Dia 5 ou Sexta-feira: Dia de Teste e validação:** a equipe de Design Sprint apresentará o conceito de sua solução para seus clientes, a fim de aprender com os resultados e feedbacks obtidos, ainda é possível aperfeiçoar o que deu certo e descartar o que não for relevante. Nesta etapa serão obtidos feedback dos usuários que interagem com seu protótipo, e caso a equipe considere relevante, fazer ajustes. O Sprint será finalizado com um conceito validado ou um conceito invalidado para melhorar.

Ao final, serão reunidas todas as informações colhidas nessa parte e decidido sobre a continuidade e aplicação real das soluções. Caso a solução não seja concluída ou não se tenha uma solução promissora, pode-se propor uma semana, para podem atacar o mesmo problema tendo na bagagem o que aprenderam das últimas tentativas.

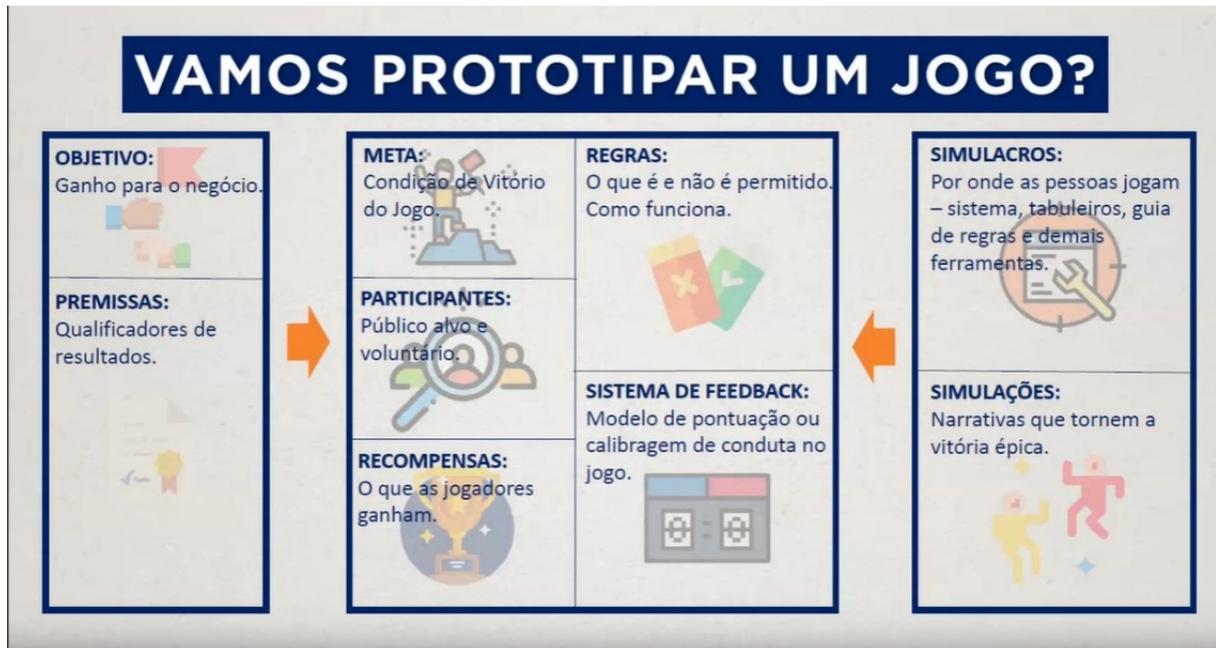
### **3.3.4. Estruturação da aplicação dos métodos**

A estruturação da aplicação dos métodos foi realizada pela equipe de projeto designada que detalhou as necessidades de cada método de acordo com o detalhamento abaixo, e planejou a aplicação bem como o levantamento dos resultados.

#### *3.3.4.1 Hackathon Gamificado – Maratona Colaborativa*

Inicialmente formatou-se a aplicação da metodologia de Hackathon Gamificado ou maratona criativa afim de atender a necessidade de descobrir e criar soluções. Com objetivo definido, a proposta de Hackathon deve responder os as premissas da Figura 24.

Figura 23 - Protótipo de um Jogo



Fonte: Autor (2019).

Sendo assim com o desdobramento de todas as etapas necessárias ao Hackathon, foi criado o jogo que tem as seguintes premissas:

- Objetivo: identificar possíveis problemas baseados no tema “Água”
  - Tipos e Aplicação para água;
  - Problemas Locais e Globais da água;
  - Tendências: futuro da água, planeta e pessoas;
  - Criação de solução ou conceito;
- Premissas:
  - Pluralidade de pessoas;
  - Não perder o foco do objetivo inicial;
  - Sem intervalos;
  - Evento com 4 horas de duração;
- Meta: ganhar o maior número de pontos em cada fase, e ser o campeão final.

- Participantes: Público-alvo – consumidores e profissionais internos e externos a companhia e profissionais internos da empresa e de todos os setores;
- Sistema de Feedback: a cada fase com pontuações para o número de informações, com pontuações em cada fase, na qual ninguém perde, e ao final um campeão;
- Recompensa: premiação para os campeões – os campeões serão premiados com uma medalha.
- Regras:
  - 4 equipes com 5 pessoas;
  - Cada etapa terá 5 minutos para responder as questões, a ordem das respostas será sorteada;
  - Cada resposta correta e não repetida valerá 10 pontos; Respostas repetidas não contam pontos. A equipe que terminar primeiro e gritar “STOP”, ganha 15 pontos;
  - Ao final de cada fase os pontos serão somados e cada grupo ganhará uma pontuação final, depois serão somados os pontos das 4 fases que determinará o campeão.
  - Cada equipe terá um profissional suporte que fará parte do grupo do projeto;
  - O evento não será pausado para o lanche como forma de incentivar.
- Simulacros: cada fase tem um tabuleiro no jogo com perguntas específicas de cada tema, onde se pode chegar ao objetivo de forma fracionada, com 4 fases, e cada fase responde a uma etapa da descoberta, conforme abaixo:

#### 1º Fase – Tipos e Aplicação de água

O que: Levantar o maior número possível de águas.

Como: Identificar tipos de água e aplicações de água.

Qual água – tipo

Água para que? – Aplicação

#### 2º Fase: Problemas Locais e Globais da água

Criar panorama sobre o estado da água atual

Como: Levantar oportunidades e ameaças para a distribuição de água localmente e globalmente.

Problema local: vocês e sua família

Problema global: bairro, cidade, país, mundo.

3º Fase: Identificar tendências relacionadas a água ou a vida.

Como: Pense no futuro e nos conte quais cenários você imagina para água e a vida.

Futuro da água: o que acontecerá com a água?

Futuro de todos: planeta, cidade, pessoas.

A Figura 24 demonstra o simulacro que será utilizado no game.

Figura 24 - Simulacros do Hackathon



Fonte: Autor (2019).

### 3.3.4.2 Design Sprint

Para a fase de desdobramento das soluções criadas deve-se formatar a aplicação da metodologia de Design Sprint.

Seguindo o formato do Método Design Sprint desenvolvido pelo Google Venture, com base no checklist para cada parte dos 5 dias de sprint inicia-se escolhendo os desafios propostos, que neste caso devem ser o resultado entregue o Hackathon.

É de extrema importante que se tenha o papel do Definidor, que será responsável em tomar as decisões com relação aos desafios. Para este Sprint o definidor é o pesquisador que faz parte da equipe do projeto.

O recrutamento da equipe também tem papel fundamental para que todas as competências necessárias para resolver o desafio sejam consideradas, são indicados no máximo 7 pessoas para cada equipe. O recrutamento foi realizado com equipe de P&D, Marketing, Melhoria Contínua, Controladoria, Vendas, Processos, Manufatura e Qualidade.

A conversa com especialistas sobre o assunto deve acontecer no início do Sprint, então o agendamento deve considerar esta necessidade ao longo da semana. A conversa acontecerá com a equipe do projeto, visto que se tem as maiores competências da empresa na de tema dentro do time do projeto.

Escolher um facilitador para que sejam administrados o tempo, as discussões e o processo como um todo. O facilitador será convidado, visto que não se tinha a competência do Design Sprint, então foram convidadas duas pessoas externas que são instrutores treinados no Google Venture e que tem pleno domínio da metodologia.

Reservar 5 dias inteiros no calendário de todos os envolvidos e reserva um local adequado e sem distrações, é necessário garantir que nenhum participante tenha que sair durante o exercício.

Definir períodos para cada atividades com timer para que todos tenham feedback, para manter o foco e criar uma sensação de urgência, assim gerando confiança no processo de sprint.

Disponibilize os materiais necessários ao sprint como: quadros brancos, notas autoadesivas, pinceis atômicos, canetas, papel, adesivos de bolinhas e lanches.

Deve-se ter uma preparação diária considerando as entregas de cada dia da seguinte forma:

Segunda-feira:

- Escrever o *check-list* no quadro e acompanhar durante a semana;
- Apresentações: todos devem ser apresentar;
- Explicar o funcionamento do sprint;
- Definir objetivo de longo prazo;
- Liste as perguntas do sprint;
- Pergunte aos especialistas;
- Explique como funcionam as notas e as organize;
- Vote nas notas e escolha um alvo;

Terça-feira:

- Demonstração relâmpago de outras soluções e registre;
- Dívida ou agrupe atividades para cada pessoa do grupo;
- Faça o esboço em quatro etapas:

- Anotações;
- Ideias;
- *Crazy 8s*;
- Esboço da solução;

Quarta-feira:

- Decisão que cola com:
- Museu de arte;
- Mapa de calor;
- Críticas relâmpago;
- Pesquisa de intenção de votos;
- Super voto do decisor;
- Separe os esboços vencedores e reserve os que não foram escolhidos;
- Decida se os vencedores se encaixam e podem se complementar;
- Faça um storyboard para planejar o protótipo;

Quinta-feira:

- Construa o protótipo;
- Escolha ferramentas rápidas e práticas;
- Divida o trabalho;
- Faça o Protótipo;
- Costure tudo que foi prototipado separadamente;
- Teste seu protótipo;

Sexta-feira:

- Entrevista com cliente;
- Faça anotações sobre as percepções;
- Identifiquei padrões;
- Encerre revisando os objetivos de longo prazo, e compare com os padrões identificados nas entrevistas;
- Decida o que fazer;

Após a aplicação reunir o grupo de trabalho principal irá avaliar o resultado e preparar a validação com a alta direção.

### **3.3.5 Aplicação dos métodos**

A aplicação dos métodos foi realizada em um projeto de desenvolvimento de novos produtos da empresa DMS e teve como objetivo idealizar uma solução conceitual por meio de uma metodologia ágil que possa ser aplicada ao processo da DMS, considerando a entrega de um conceito, desdobrando em soluções de produtos e permeando as práticas utilizadas pela empresa.

A aplicação teve como foco as pessoas para as quais esteja sendo criado uma solução. Para isto, foram pesquisadas as necessidades, desejos e comportamentos dos clientes, e as soluções propostas deveriam atender os desejos, ser praticáveis e por fim ser viáveis garantindo assim que a solução será a melhor possível.

Para identificar as necessidades dos clientes foi aplicado o Hackathon gamificado com 3 turmas de 15 participantes, das quais 2 com público interno e 1 com público externo.

Na primeira turma foram convidados profissionais da empresa de diversas áreas e com competências diferentes, como engenheiro de produtos, design, engenheiro de processos, analista escritório de melhoria contínua, analista de merchandising, arquiteto, prototipista, analista de suprimentos, analista de controladoria e analista de Rh, garantindo assim a pluralidade da equipe como mostra a figura 26.

Figura 25 – Primeira turma de aplicação do Hackathon.



Fonte: Autor (2019).

Esta turma foi responsável por testar o jogo e a metodologia, no qual foi possível executar todo o processo planejado com as suas fases, considerando o tempo que foi determinado inicialmente e com os participantes ativos durante toda a maratona. O resultado desta aplicação está mostrado na Figura 27.

Figura 26 – Resultado da aplicação da pesquisa da primeira turma.



Fonte: Autor (2019).

Os aprendizados levaram a identificar algumas melhorias e adaptações para a execução com a turma externa, como a identificação das equipes que não havia sido planejada e nem considerada no simulacro, realizar ajustes dos tempos de cada fase, e alinhamento do papel de cada um da equipe do projeto dentro do processo do jogo.

As correções identificadas na primeira turma foram realizadas e foi planejado a realização a segunda turma com a seleção dos participantes. Neste momento, por solicitação da empresa a aplicação foi planejada com gestores da unidade, porém garantindo a pluralidade dos participantes com representantes de todas as áreas.

A segunda turma foi composta por gestores da unidade também considerando as diversas competências e áreas como vendas, Rh, controladoria, financeiro, manufatura, engenharia de produtos e processos, marketing e trade marketing, como mostra a figura 28.

Figura 27 - Aplicação com turma de liderança



Fonte: Autor (2019).

Como parte fundamental do estudo é o foco no consumidor final, onde será possível ter um olhar não “contaminado” com as visões internas da empresa, a terceira aplicação do método, foi realizado com público externo com 15 pessoas, que foram selecionadas de acordo com suas competências, mas também garantindo a diversidade de conhecimento, como mostra a figura 29. A equipe selecionada apresentava as seguintes competências: vendas, empresário, TI, marketing, professor universitário, engenheiro de processo, advogado, publicitário e design. Esta equipe trouxe a visão de cliente, consumidor e usuário final, contribuindo com informações e dados dos quais normalmente o público interno está contaminado, impedindo que vejam pequenas coisas que podem mudar a visão de uma solução.

Figura 28 - Aplicação com turma externa.



Fonte: Autor (2019).

Como premissa a participação voluntária e competências diversas, a fim de garantir que as pessoas estariam contribuindo com suas visões verdadeiramente, foi definido que os participantes não teriam nenhuma forma de compensação financeira, prática está muito comum neste mercado, garantindo assim que todas opiniões e informações fossem baseadas no conhecimento e opinião de cada participante. A única compensação seria para a equipe vencedora na forma de uma medalha confeccionada internamente e alinhada ao tema do jogo como demonstra a figura 30.

Figura 29 - Medalha para equipe vencedora.



Fonte: Autor (2019).

Todas as 3 aplicações do Hackathon foram realizadas na empresa com 4 horas de duração, levando assim 3 dias para aplicar nas 3 turmas.

Com a finalização das aplicações de 3 turmas de Hackathon Gamificado passou-se a fase de compilação dos dados gerados. Foram compilados todos os tipos de águas identificados, os problemas locais e globais sinalizados pelas equipes, e o que eles apontam como tendências relacionadas à água, e por fim as soluções inovadoras que cada equipe gerou. As respostas de cada fase foram classificadas a fim de agrupar as respostas e criar um padrão de alinhamento, ficando da seguinte forma:

- Economia de água;
- Saúde;
- Economia de energia;
- Bem-estar;
- Custo elevado;

Após foram criados gráficos de intensidade de cada grupo citado acima, onde foi possível ver o número de respostas alinhadas a cada grupo. Estes grupos estavam basicamente ligados a 4 formas de utilização: casa, cidade, vida e fabricação. Por fim foi criado um mapa onde as respostas foram posicionadas de acordo com sua maior relação nas formas de utilização. Assim foram mapeadas as respostas com maior latência que deram origem a 4 perguntas principais, problemas ou desafios, que se tornaram os desafios trabalhados na próxima fase com o Design Sprint.

Com os desafios criados e validados pelo *Sponsor* do projeto, neste caso a diretoria, partiu-se para a aplicação do Design Sprint. Para iniciar o processo de aplicação foram selecionadas 12 pessoas, que foram divididas em 3 equipes contendo cada uma 4 pessoas, com público interno da empresa para desenho da solução e entrega de conceito. Estas equipes continham pelo menos, uma pessoa com conhecimentos técnicos, uma pessoa com conhecimento de criatividade e um participante com conhecimento geral, e recebiam apoio de um integrante da equipe do projeto em caso de dúvidas com relação aos problemas identificados.

Como forma de capacitação e treinamento de mais pessoas dentro da companhia como demonstrado na Figura 31, a aplicação também serviu para treinar os participantes na metodologia, que foi realizada por dois instrutores treinados no Google Venture, e que atuam

diariamente com a metodologia em suas profissões. A aplicação foi realizada durante 5 dias, conforme orienta a metodologia e todos os passos foram seguidos, e alinhados aos propósitos iniciais.

Figura 30 - Equipe da aplicação Design Sprint



Fonte: Autor (2019).

Após a aplicação do Hackathon gamificado e Design Sprint a equipe responsável pelo projeto se reuniu e debatiam os resultados obtidos, e gerando um relatório completos com todos os dados obtidos, conforme detalhado no próximo tópico.

### **3.3.6 Análises de resultados**

A análise dos resultados gerados para o projeto foi realizada durante a aplicação das metodologias, executado sempre após a aplicação com cada turma. A equipe do projeto se reunia após os eventos para coletar percepções sobre o evento, identificar pontos de melhorias do processo aplicado, e realizar as compilações de todas as informações de acordo com o que foi gerado durante a aplicação.

#### *3.3.6.1 Resultados Hackathon Gamificado*

Na aplicação do Hackathon Gamificado o número de informações geradas foi muito grande e além da expectativa da equipe de projeto, e não se tinha a intenção de desperdiçar nenhum comentário ou aprendizado. Desta forma, foram compiladas todas as informações geradas em cada etapa do processo. Como o número de informações coletas foi muito grande, foi determinado que seria feito o registro de todos os dados criados, após a coleta total dos ao final de cada etapa. Estes dados foram agrupados de acordo com sua similaridade e entender o a representatividade de cada um. Foi elaborado uma nuvem de palavras, como exemplificado na Figura 32, para cada uma das 4 etapas do jogo, a fim de evidenciar a latência de cada resposta. Este formato demonstrou de forma clara os principais temas levantados, contribuindo assim para a redução das informações e o foco objetivo no que é mais representativo.

Figura 31 – Nuvem de palavras



Fonte: Autor (2019).

Com a criação das nuvens de palavras para cada etapa reduziu-se a quantidade de informações, mas o foco ainda estava aberto, o que levou a uma nova revisão. Isto, levou a uma priorização mais reduzida em relação aos temas mais latentes resultantes das dinâmicas, citados a seguir:

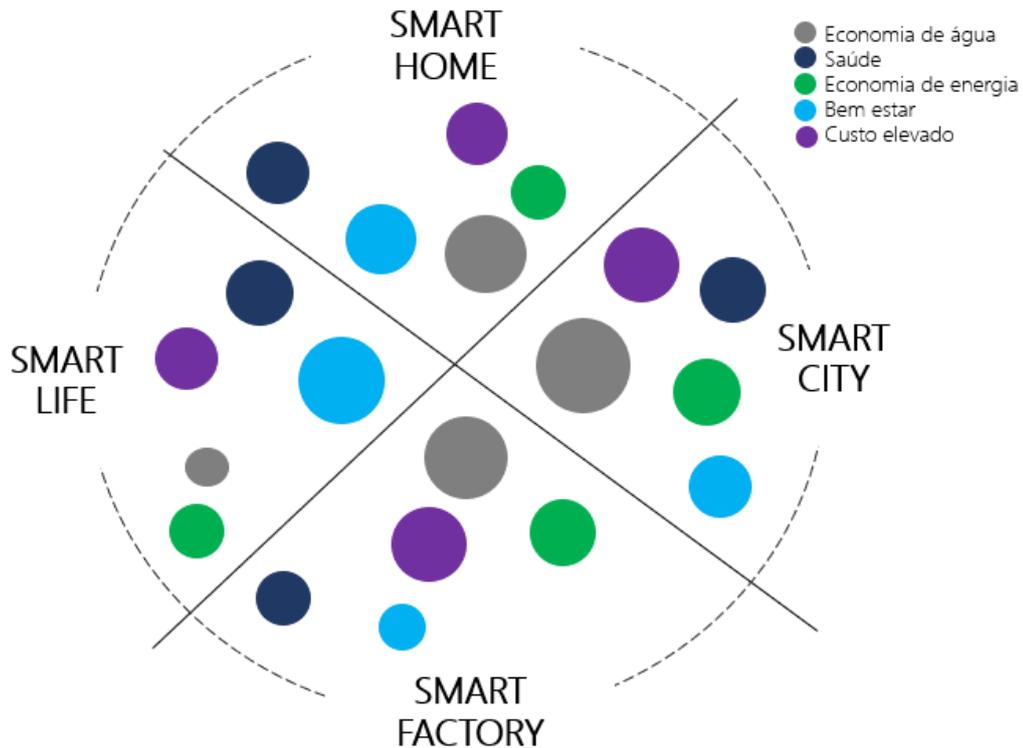
- Economia de água;
- Saúde;
- Economia de energia;
- Bem-estar;
- Custo elevado.

Desta forma foi novamente aplicado um filtro com a visão destes 5 temas, onde se classificava cada informação de acordo com o cada tema. O agrupamento realizado permitiu que fossem relacionados a 4 grandes focos atuais de discussão dentro da vida e cotidiano das pessoas. Estes 4 focos estavam relacionados a vida das pessoas, a comunidade onde vive, ao estilo de vida e como estas coisas são feitas, o que foi classificado como:

- Smart City;
- Smart Home;
- Smart Life;
- Smart Factory;

Para reduzir as informações, foi elaborado uma matriz gráfica que aproximou informações que tinham conexão entre si, e criou-se narrativas com os temas e os focos identificados, onde o tamanho dos círculos representa o quanto esta informação foi relevante e citada durante o Hackathon, conforme mostra a Figura 33. Com o grande número de informações, 5 temas e 4 focos definidos, foi criada uma matriz que demonstrou a interseção destas informações, onde foi possível identificar 4 principais desafios relacionados ao tema do projeto.

Figura 32: Matrix de interferência de informações/temas e focos.



Fonte: Autor (2019).

Como ponto final foi escolhido um único desafio/problema para ser trabalhado na próxima etapa com a metodologia do Design Sprint, garantido um foco maior e mais possibilidade de soluções. No PDP atualmente utilizado este tipo de processo não é realizado, visto que é executado uma única proposta de solução por vez, e caso esta solução não seja viável, o processo é reiniciado.

### 3.3.6.2 Resultados Design Sprint

O Design Sprint iniciou com a apresentação do método completo às equipes, e como o processo seria realizado durante os cinco dias, a fim de atender o objetivo de treinar os participantes na metodologia. Foram realizadas trocas de experiências e informações a respeito do desafio, o que pode alinhar e aprofundar os conhecimentos em torno do tema. Na sequência foram propostas soluções que pudessem de alguma forma resolver o problema e as equipes validaram a melhor opção que foi prototipada para ser testada com o público final.

A análise dos resultados do Design Sprint foi realizada com base nas 4 soluções propostas ao final do Sprint, como a solução resolve o desafio proposta e qual a aderência delas

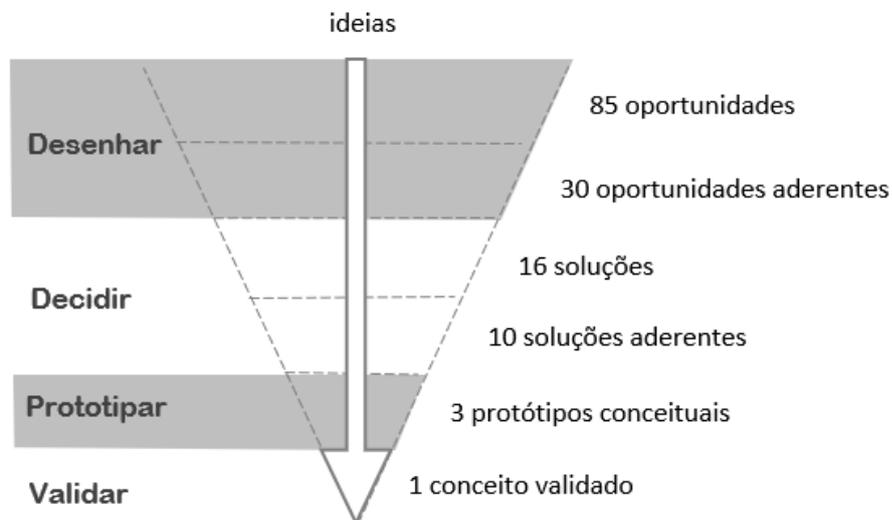
ao mercado, portanto é de extrema importante a validação por parte do consumidor final. Foram realizadas duas formas de validação, a primeira com base no público interno composta por gerente de produtos, vendas e marketing, financeira, e a segunda com avaliação das soluções por público externo.

Estes dois públicos avaliaram as soluções com base em suas experiência e expertises, conhecimento e necessidades, gerando assim a resposta se as soluções eram viáveis técnica e financeiramente, e se atendiam as necessidades do consumidor. Com isso pode-se avaliar a solução do ponto de vista do consumidor, verificando o atendimento as necessidades do cliente, e do ponto de vista de viabilidade técnica e financeira.

As validações foram realizadas com apresentação de uma CI (Comunicação Interna) de lançamento de cada solução, este tipo de documento já é a forma habitual com que os funcionários ficam sabendo dos novos produtos, portanto um formato comum aos avaliadores internos. Esta CI de lançamento foi composta com uma representação gráfica da solução que poderia ser através de imagem, desenho ou foto que representasse a solução, uma descrição do uso e objetivo, os atributos e diferenciais e por fim dos benefícios que trariam.

Durante as avaliações, a equipe escolhia um representante para apresentar os entrevistados que poderiam fazer questionamentos a fim de sanar dúvidas pontuais dos avaliadores. Com a apresentação das 3 soluções para o problema proposto com todos os requisitos solicitados durante o processo, desta forma foi possível estratificar em números os resultados de acordo com cada fase do processo como demonstrado na Figura 34.

Figura 33 – Resultados de cada fase



Fonte: Autor (2019).

Como resultados do Design Sprint foram trazidas 85 oportunidades de soluções, que estão detalhada no Apêndice A, que poderiam atender a necessidade de desafio proposto. No segundo dia, cada participantes pôde desenhar, esboçar e revisar suas ideias individualmente, analisando e solucionando o problema com base em seu conhecimento profissional. Após a revisão cada participante escolheu dia ideia favorita, refinou os elementos mais promissores e desenhou o esboço da solução. O esboço foi representado por um storyboard da solução que demonstrava como o cliente interagia com a solução e como seria o protótipo.

As 85 oportunidades propostas trabalhadas pelas equipes foram reduzidas a 30 oportunidades detalhadas no Apêndice B, que foram consideradas viáveis do ponto de vista de tecnologias e recursos disponíveis, através de análise crítica de cada solução considerando qual ideia teria mais chances de alcançar o objetivo final.

No terceiro dia, os participantes transformaram as 30 oportunidades em soluções em 16 soluções que estão citadas no Apêndice C, que também foram trabalhadas pelas equipes a fim de convergir para a ideia que teria mais viabilidade de confeccionar o protótipo e testar a ideia antes do prazo, finalizando o dia com 10 soluções viáveis e aderentes ao desafio, detalhadas no Apêndice D, traduzidas num storyboard para no dia seguinte iniciar a confecção do protótipo.

Com as soluções selecionadas, os participantes iniciaram a construção de 3 protótipos que representaram os 3 conceitos propostos. Este protótipo foi idealizado através de uma comunicação de lançamento que entregou:

- Representação gráfica dos produtos;
- Descrição de uso;
- Atributos;
- Benefícios.

No último dia foi realizado a validação do conceito, onde a escolha do conceito foi baseada na voz do cliente com pesquisas de preferência com:

- Público Interno: Votação através de atributos e da melhor solução entre os 3 conceitos protótipos.

- Público Externo: 77 clientes votaram nos 3 conceitos, com a avaliação dos atributos de cada conceito, com isso foi revisado os atributos e benefícios para a entrega do conceito final do projeto.

Após a decisão do cliente, as escolhas foram apresentadas a diretoria que chancelou a decisão final. A pesquisa de clientes na fase de concepção, nunca havia sido realizada para aprovação de um conceito na empresa, já a aprovação da diretoria faz parte do processo de desenvolvimento tradicional da empresa realizado atualmente.

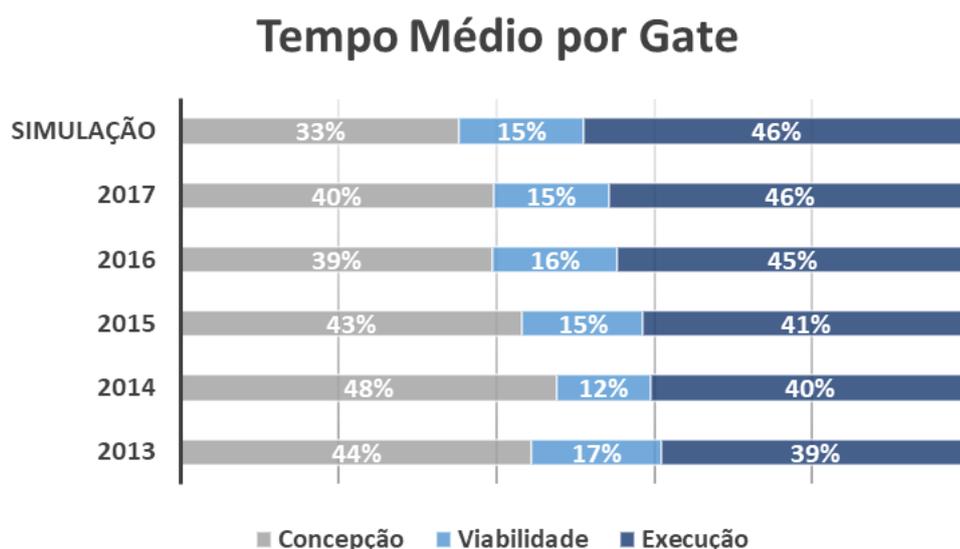
#### 4. ANÁLISE DA APLICAÇÃO

Este capítulo contém a análise das metodologias ágeis aplicadas e busca evidenciar como as metodologias investigadas se relacionam e contribuem para o processo tradicional de desenvolvimento de produto, atualmente aplicado na indústria de produtos físicos.

Com base nos resultados obtidos foi possível identificar e analisar as vantagens e as desvantagens da aplicação de metodologias ágeis e colaborativas com foco em gamificação, ao processo de desenvolvimento de produtos na indústria de produtos físicos, na fase de concepção de uma solução. A seguir detalhamos as vantagens identificadas:

- É possível utilizar metodologias ágeis no processo de desenvolvimento tradicional de produtos físicos, na fase de concepção do projeto.
- É uma alternativa eficaz, rápida, e atende as necessidades do consumidor e no tempo menor que o tradicional, onde a fase de concepção representava em média 43% do tempo total do projeto, como o projeto tinha um tempo total médio de 15,9 meses, e na aplicação a fase de concepção foi realizada em 4,9 meses, sem distinção da complexidade e tamanho do projeto. Com isso tem-se uma redução no tempo de concepção de 28% em relação ao processo de *Gates* atual, como demonstrado na simulação na Figura 34.

Figura 34 - Tempo de Projetos por Gate Simulação



Fonte: Autor (2021).

- Na aplicação ficou evidente a flexibilidade na resolução de problemas, visto as incertezas foram tratadas de forma fracionada, neste caso em um processo de 5 dias, podem ser minimizadas e trabalhadas em pequenos pedaços, transformando assim um processo complexo em algo menor e conseqüentemente mais simples de ser solucionado.
- Um ponto relevante de melhoria foi a entrega de um conceito, sem a necessidade de repetição da fase, já que a validação aconteceu em cada etapa do processo, e não somente ao final do conceito.
- A busca por metodologias que atendessem a entrega de um conceito de forma diferenciada do habitual, possibilitou a equipe do projeto repensar a forma como o processo de *gates* atual poderia ser melhorado, mudando o status quo das pessoas que se envolvem diretamente no desenvolvimento de produtos da empresa. Influenciado inclusive na gestão da empresa, que ao tomar conhecimento dos resultados obtidos, solicitou que fosse feita uma proposta de integração da metodologia ao processo de inovação da empresa. Resultado de uma mudança de olhar conforme proposto por Prikkladnicki, et. al. (2014), que segundo os autores, ser ágil está associado a uma mudança cultural e isto é fundamental para atingir a flexibilidade e adaptabilidade.
- Pode-se afirmar que os participantes se sentiram extremamente motivados com a gamificação proposta, fazendo com que não percebessem que o tempo passou devido ao foco proporcionado pelo Hackathon. As equipes decidiram por não parar para o café e aproveitar o tempo para focar na disputa por conta própria durante o jogo, pois esta não foi uma regra definida para o jogo
- A motivação a equipe do projeto também foi afetada pelo formato divertido e criativo de desenvolvimento, pode-se destacar a motivação gerada junto aos funcionários e participantes externos que contribuíram para a realização do projeto.
- Existem evidências de que a possibilidade de as soluções geradas atenderem ao consumidor visto a validação constante durante o processo, resultado de uma mudança de olhar gerada, que corroboram com o Manifesto ágil onde se propõe que se valorizem mais “Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos.”

- A aplicação da metodologia de Design Sprint para proposta de soluções para o desafio foi realizada no tempo proposto pela metodologia e resultou na entrega de 3 conceitos validados e totalmente alinhados à necessidade, já no método tradicional não seria possível testar e validar 3 conceitos simultaneamente. Esta entrega superou as expectativas, pois além de não ser necessário a repetição de fase que foi apontado como um problema pela empresa, foi possível gerar e validar 3 conceitos simultâneos
- O planejamento estratégico da empresa foi influenciado com as informações de tendências de usabilidade e consumo geradas durante a aplicação dos Hackathon, com base nos dados coletados nesta pesquisa, existem evidências de que as tendências e estavam alinhadas ao mercado e as necessidades dos consumidores devido a validação do cliente na fase de concepção.
- Sentimento de Dono que ficou evidente dentro do processo tanto da equipe de projeto quanto dos participantes foi uma mudança percebida por toda a empresa, que sugeriu que o processo fosse padronizado e passasse a fazer parte dos processos de desenvolvimento da empresa para projetos de inovação.
- Concentrar a equipe multifuncional para realização do projeto, deu mais foco e objetividade na busca de soluções geradas, mesmo em projetos similares já realizados, o número de informações geradas foi tão grande como na aplicação das metodologias. Este número que no processo tradicional era de no máximo 3 opções de soluções testadas individualmente e sequencialmente, passou para 16 soluções estudadas simultaneamente ao longo do processo.

A seguir detalhamos as desvantagens identificadas:

- Na aplicação ficou evidente a melhoria na flexibilização do processo e o ganho na velocidade do desenvolvimento, porém estamos tratando de uma aplicação única e de um projeto com nível de inovação disruptiva que não garante a mesma velocidade para outras aplicações em projetos incrementais, devido ao nível de foco dos participantes e recursos dispendidos. Uma opção adequada seria criar processos para cada tipo de projetos dentro da estrutura da empresa, e que fossem aplicados conforme a criticidade e complexidade dos projetos.

- A dedicação e tempo de construção e preparação para realização do Hackathon Gamificado foi considerado um ponto desfavorável pela equipe de projeto. Uma forma de minimizar este tempo seria a formatação de processos por tipo de projetos incrementais ou disruptivos, com isso este tempo de elaboração da maratona seria minimizado.
- A utilização de um método formatado e completo pode não atender a necessidades de uma empresa especificamente, porém é possível utilizar partes de metodologias para criar a forma mais adequada a realidade da sua empresa.
- A mobilização de um grande número de pessoas depende de disponibilidade de tempo, então pode reduzir a quantidade de projetos que podem ser realizados com o mesmo número de recursos. Com a formatação de processos híbridos que possibilitem a aplicação conforme a necessidades, a priorização dos projetos iria garantir a melhor equação para a busca do resultado.
- A aplicação da metodologia completa de Hackathon + Design Sprint, se torna benéfica quando não se tem pouca informação ou certeza de caminhos para a solução, ou seja, projeto de grau disruptivos, em projetos incrementais, onde se tem informações para proposta de conceito, todo o processo de preparação pode levar a um tempo maior de realização e entregar um resultado similar ao do processo tradicional.
- Ceticismo da gestão com relação as metodologias ágeis no processo tradicional, dificultou a realização da aplicação, pois a falta e credibilidade resultava em falta de priorização do tempo da equipe para se dedicar ao projeto, que era realizado ao final do expediente ou em curtos períodos de tempo disponibilizado pela gestão.
- O desenvolvimento de protótipo físico pode ser um complicador na aplicação de metodologias ágeis em indústrias de produtos físicos, pois muitas vezes se faz necessário a construção do produto, para realizar o teste de conceito. Nesta aplicação foi possível realizar a validação através de outras formas como fotos, descritivos e atributos gerados, que não envolveram o produto físico.

A busca por metodologias que pudessem atender a necessidade da entrega de um conceito de forma diferenciada do habitual, fez com todos os componentes da equipe do projeto pudesse repensar a forma como se atuava, para buscar alternativas de metodologias completas

ou parte delas para contribuir com o processo, conforme proposto por Bes e Kotler (2011,). Isso levou a construção de uma combinação de duas metodologias onde se utilizou o Hackathon como uma opção colaborativa para a resolução de desafios de forma rápida e, devido a sua eficiência, aliado a gamificação do processo, a fim de tornar divertido e prático. Esta combinação, corrobora com a afirmação de Burk (2015) que diz que “o objetivo da gamificação é o de motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação.”

Como ponto de aprendizado durante o processo, foram necessárias duas alterações após a primeira aplicação do Hackathon. A primeira foi o tempo de realização de cada fase, que foi ajustado após a primeira aplicação, pois identificamos que isso influenciava na motivação das equipes, e algumas pessoas acabavam a fase e ficavam esperando as demais. Então foram reduzidos os tempos, o que não reduziu o número de resposta nas demais aplicação. A segundo foi uma alteração nos tabuleiros de todas as fases, onde foi incluída um campo para que a equipe anotasse o nome da equipe e a pontuação total de cada fase, isso facilitou a identificação visual de cada equipe e as pontuações até o momento.

Com base no manifesto ágil que propõe que se passe a valorizar mais indivíduos e interações mais que processos e ferramentas, software em funcionamento mais que documentação abrangente, colaboração com o cliente mais que negociação de contratos e responder a mudanças mais que seguir um plano, nesta pesquisa pode-se perceber os benefícios trazidos por esta proposta, com forte embasamento e construção de solução baseadas na voz do cliente, escuta ativa dos participantes e equipe de projetos propiciando a interação com os indivíduos. O protótipo construído e minimamente viável para validação do consumidor sem investimento de protótipos físicos, e as adaptações e integrações realizadas para a construção da solução final, a qual foi constituída das propostas dos 3 conceitos validados.

Por outro lado, não se pode deixar de reconhecer a necessidade dos processos e ferramentas, e os registros presentes no processo tradicional de gates, que traz segurança e organização para as empresas, e que possibilita a execução de diversos projetos paralelamente.

De acordo com Cooper & Sommer (2016), os métodos ágeis podem ser integrados com abordagens tradicionais de passagem para criar um “Agile-Stage-Gate” e que um modelo híbrido que pode ser adaptado para desenvolvimento de novos produtos físicos, que corrobora com o resultado desta pesquisa, onde foi possível a integração de metodologias ágeis como o Design Sprint, o Hackathon e a gamificação para contribuir com a fase de concepção de produtos.

O Design Sprint pela ótica de seus criadores Knapp, Zeratsky e Kowitz (2017), tem um passo a passo bem definido para sua realização, a metodologia utiliza de cinco etapas, entendimento, divergência, decisão, prototipação e validação, que são divididos exatamente em cinco dias, para conceber uma ideia em algo tangível e testável. A aplicação do Design Sprint demonstrou que é uma opção para se testar de maneira prática e rápida, as funcionalidades e processos mais complexos como o desenvolvimento de um conceito, evitando assim desperdícios de recursos (tempo e dinheiro), numa realidade em que é cada vez mais difícil encontrar boas ideias e mesmo quando isso acontece enfrenta-se um grande caminho de incertezas em busca de sucesso.

Na aplicação ficou evidente a flexibilidade na resolução de problemas, visto que através da metodologia as incertezas foram tratadas de forma fracionada, minimizadas e trabalhadas em pequenos pedaços, transformando assim um processo complexo em algo menor e conseqüentemente mais simples de ser solucionado. Simplificando o processo e criando um foco nas entregas do dia, fazendo com que as pessoas não se sintam ansiosas com a descoberta da solução, e passem pelo processo de forma plena e tranquila, sabendo que se confiarem no método, ao final terão uma solução.

Sobre o entendimento do processo, foi considerado fácil, pois no início de cada fase o processo era esplanada, qual seria o objetivo, as pontuações e o tempo de cada fase, isso fez com que todos confiassem no processo. Outro ponto importante foi a clareza com que a pontuação era contabilizada, pois todos participavam onde cada equipe que estava contando os pontos naquele momento, era “auditada” pelas demais equipes.

Com a perspectiva da equipe de projeto que desenvolveu o projeto e aplicou as metodologias no processo e foi muito benéfico, e cumpriu os objetivos a que foi proposto, entregando além de um conceito validado, com foco nas necessidades do consumidor, de forma criativa e rápida. Além disto, contribuiu com uma metodologia que poderá ser replicada e em outros projetos da empresa.

Do ponto de vista deste autor existem muitos benefícios com a aplicação de metodologias ágeis nos processos de desenvolvimento ditos tradicionais, dentre os quais destacam-se:

- Uma resposta mais rapidamente às mudanças nas necessidades do cliente, o que se torna praticamente um diferencial, visto a criticidade ao enfrentar mercados fluidos onde as coisas mudam tão rapidamente. Todo o processo é baseado e focado na necessidade do cliente de uma maneira muito mais proativa e eficaz do que os métodos tradicionais, além de envolver o cliente no

momento da criação, que aumenta muito a chances de a solução ser mais aceita no mercado e conseqüentemente ter sucesso.

- Dedicção dos participantes com foco no aprofundamento de conhecimento em busca de uma solução eficaz para o desafio proposto. A integração das equipes e dedicação criaram fortes laços internos, o que propiciou um sentimento de dono muito mais forte.
- O processo ainda trabalha com as questões de recursos de forma mais direta e prática já que o objetivo é validar o processo com o que se tem em mãos, e isso considera pouco investimento, e por fim reduz o tempo de ciclo e é mais produtivo e criativo.
- O principal ponto que a utilização de metodologias ágeis mudou foi a forma como todos interagem e participavam do processo de desenvolvimento, a capacidade de adaptação e dedicação de todos os participantes, criando um comprometimento e motivação com a solução do desafio. A criatividade foi incentivada e demonstrou que este tipo de processo propicia o desenvolvimento de habilidades e altera o comportamento de todos que participaram do processo.

Finalizando o processo de análise existem evidências de que a aplicação de metodologias ágeis nos processos de desenvolvimento de produtos, focando na fase de concepção, teve muitas vantagens em relação ao processo Stage-gate atualmente realizado pela indústria de produtos físicos, que podem contribuir para a melhoria destes processos.

Diante da aplicação descrita e analisada neste trabalho depreende-se que a utilização de metodologias ágeis nos processos de desenvolvimento de produtos tradicional, é uma alternativa eficaz para resolver problemas mais rapidamente, e acelerar o processo de forma a entregar uma solução mais adequada as necessidades do consumidor e no tempo que o mercado exige.

## 5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo a aplicação de Metodologias Ágeis e Colaborativas com foco em Gamificação no Processo de Desenvolvimento de Produtos Tradicional, com foco na fase de concepção do produto ou solução. Integrando os conhecimentos sobre as metodologias ágeis e colaborativas ao processo de desenvolvimento de produtos físicos afim de conhecer novas formas e métodos de desenvolver produtos físicos, por meio da análise da aplicação de tais metodologias em um projeto de desenvolvimento de um conceito, onde verificou-se que o objetivo deste trabalho foi atingido.

Para um entendimento da área estudada, foi realizada uma revisão da literatura que abordou os assuntos alinhados aos processos de desenvolvimento de produtos tradicionais atualmente praticados pelas indústrias de produtos físicos, as metodologias ágeis largamente utilizadas na indústria de software como Design Thinking, Scrum, Design Sprint, Hackathon e Gamificação. No capítulo 3 foi desenvolvida a fundamentação teórica acerca dos assuntos bem como a contextualização do problema, e pôr fim a realização do estudo de caso. O estudo de caso abrangeu o planejamento do estudo, levantamento da situação atual, seleção dos métodos, a estruturação da aplicação, a aplicação e pôr fim a análise dos resultados obtidos. No capítulo 4 foi realizado a análise da aplicação dos métodos com base nos resultados obtidos.

O primeiro objetivo específico, de alinhar o conhecimento sobre o a fase de conceituação do processo de desenvolvimento de produto do ponto de vista tradicional e com a aplicação de metodologias ágeis, entende-se que foi atingido por meio da revisão bibliográfica realizada. Na sequência, o segundo objetivo específico, de realizar o diagnóstico do processo de conceituação tradicional com base em empresa com processo de desenvolvimento de novos produtos tradicional, foi realizado dentro do capítulo 3 onde foi realizada a contextualização do problema, no qual pode-se identificar o processo atual e suas necessidades, entende-se que foi atingido pois explanou de forma sucinta o processo utilizado atualmente como base para entendimento na análise da aplicação.

O terceiro objetivo específico, ou seja, detalhar metodologias ágeis e colaborativas que tenham aderência às necessidades das fases iniciais de desenvolvimento de conceituação e poderiam ser aplicadas foi realizado no estudo das metodologias atualmente conhecidas e que poderia contribuir de alguma forma com o processo. Estas metodologias foram estudadas e adequadas as necessidades do projeto, desta forma foi possível construir um processo de

descoberta que atendesse as expectativas da equipe e que fosse além nos quesitos de criatividade e envolvimento das pessoas no processo, trazendo um senso comum de dono, que fortaleceu os laços da equipe e o comprometimento com o projeto. A adequação ficou mais explícita na junção de um Hackathon com a gamificação, que tornou o processo mais eficiente e divertido, e estimulasse a criatividade de uma forma que nunca havia sido realizada na empresa.

No quarto objetivo específico, que foi aplicar metodologias ao processo de desenvolvimento de novo produto com foco na fase de concepção para identificar as diferenças entre o processo tradicional e com aplicação de novas metodologias, foi atingido e detalhado no estudo de caso, no qual demonstra todas as etapas da aplicação dos métodos propostos.

Finalmente o último objetivo específico, de estruturar a análise da aplicação do modelo de desenvolvimento de produtos com a aplicação de métodos ágeis e colaborativos com base nos resultados obtidos, pode ser considerada como realizada com base no capítulo 4 onde foi detalhado as vantagens e desvantagens do processo do ponto de vista desta aplicação no estudo de caso.

Pode-se afirmar que esta dissertação demonstra que a aplicação de metodologias ágeis e colaborativas no processo de desenvolvimento de produtos com processo ditos tradicionais, que utilizam os mesmos processos Stage-gate que já forma criados a mais de 30 anos. Atualmente a utilização de um método formatado e completo pode não atender a necessidades de uma empresa especificamente, o que se deve pensar e que é possível utilizar partes de metodologias para criar a forma mais adequada a realidade da sua empresa, e que a “adoração” de metodologias não cabe mais nos processo atuais.

Como principais vantagens da aplicação pode-se citar a rápida resposta a mudanças, o foco constante na solução do desafio com nível alto de aprofundamento do conhecimento no tema proposto, o processo trabalho com recursos de forma direta e clara otimizando tempo de ciclo e é mais produtivo e criativo, e por fim e mais importante o processo criou uma motivação e comprometimento altíssimo da equipe de toda a equipe, incentivando a criatividade mudando a forma como todos atuavam no processo, desenvolvendo habilidade e alterando o comportamento das pessoas.

Como principais desvantagens da aplicação evidenciou-se a aplicação em um projeto disruptivo, ou seja, onde o grau de incerteza inicial era alto, não se pode afirmar que em projeto incrementais, que representam a maioria dos projetos da empresa se tenham os mesmos benefícios. O tempo de construção e preparação para a aplicação requer dispêndio de tempo e

dedicação da equipe do projeto, que requer priorização, que neste caso não foi evidenciada, visto o ceticismo da gestão com relação a este tipo de metodologia.

Do ponto de vista deste autor a aplicação e metodologias ágeis e colaborativas no processo de desenvolvimento tradicional em indústrias de produtos físicos é de grande valia para a assertividades da solução com relação ao atendimento as necessidades do consumidor, contribuiu para a redução do tempo de concepção de uma solução, e trouxe informações e visões que não eram realidade nesta etapa do processo tradicional. A principal mudança percebida foi a integração da equipe, que durante o projeto se manteve totalmente motivada, mesmo com o baixo incentivo da gestão, o sentimento de dono cresceu e se manteve durante todos o processo.

A entrega de um processo que integra métodos tradicionais e ágeis para o desenvolvimento de produtos físicos, contribuiu para o processo da empresa, que implementou o processo híbrido em sua rotina, e abriu portas para testes de outras metodologias em seu processo. Do ponto de vista acadêmico, contribuiu para a validação da hipótese de viabilidade da utilização de metodologias aplicação a indústria de software, podem trazer benefícios a indústria de produtos físicos, e propiciou que mais etapas do processo tradicional possam ser estudadas, e integrados a fim de buscar um processo que traga melhores resultados.

O propósito deste trabalho de ter uma metodologia que entregue um conceito mais assertivo e com a validação rápida, garantindo o foco no consumidor, com uma dor bem definida, e de forma criativa e rápida foi atingido e contribuiu para o processo de desenvolvimento de produtos na indústria de produtos físicos, não obstante pode-se recomendar trabalhos futuros que podem evoluir esta análise.

Com base nos resultados obtidos na aplicação das metodologias de Hackathon gamificado e Design Sprint pode-se afirmar que este tipo de metodologia pode ser aplicado de forma parcial ou integral no processo de desenvolvimento de produtos físicos. Considerando as necessidades e objetivos de cada projeto, pode ser utilizado um Hackathon para a identificar um desafio com profundidade com foco nas necessidades do consumidor. Da mesma forma, o processo de Design Thinking pode ser utilizado no desenvolvimento de produtos físicos, onde tem-se uma abrangência maior em relação ao tipo de projeto, pois em 5 dias é possível entender, divergir, decidir, prototipar, e validar uma solução. Afirmando a possibilidade de integração dos processos tradicionais e ágeis, com objetivo de melhorar o processo.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES

Este trabalho propôs uma análise da aplicação de Análise da Aplicação de Metodologias Ágeis e Colaborativas com foco em Gamificação no Processo de Desenvolvimento de Produtos Tradicional, com foco na fase de concepção do produto ou solução e identificou metodologias ágeis que podem contribuir para esta fase do processo, sendo assim surgiram alguns aspectos que se revelaram interessantes para uma abordagem mais detalhada, o que podem motivar a ser objeto de futura investigação como:

- Gamificação de um PDP completo considerando todos o processo de desenvolvimento de produtos podendo assim a determinar os benefícios da aplicação de jogos aos processos.
- Demais metodologias ágeis que também possam colaborar de alguma forma para a melhoria do PDP, buscando formas de otimizar e fazer entregas adequadas ao *Time to Market* atual.
- Aplicação do Design Sprint em outras etapas do processo de desenvolvimento de produtos, visto seu maior benefício de entrega de valor em cinco dias, o que pode contribuir com projetos mais ágeis e assertivos do ponto de visto com consumidor.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, D. C.; *et al.* **Gerenciamento ágil de projetos:** aplicações em projetos de produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2011.

ALVES, L.; BIANCHIN, M.A. **O jogo como recurso de aprendizagem.** 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2lkSTGo>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

BANFIELD, Richard; LOMBARDO, C. Todd; WAX, Trace. **Design Sprint:** A Practical Guidebook for Building Great Digital Products. 1st ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2016.

BARRETO, F., CONFORTO, E.C., AMARAL, D.C., & REBENTISCH, E. Modelos Híbridos –Unindo complexidade, agilidade e Inovação. Revista Mundo PM, ano 11, n°64 Ago&Set, 2015.

BAXTER, M. **Projeto de Produto.** São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 2000.

BECK, Kent, *et. al.* **Agile Manifesto.** 2001. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org/>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BONA, Carla De. **Design Sprint:** onde o design e a velocidade importam. 2016. Disponível em: <https://blog.caelum.com.br/design-sprint-onde-o-design-e-a-velocidade-importam/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BROWN, Tim. **Design Thinking:** Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Edição Comemorativa de 10 anos. Editora Atlas Books, Rio de Janeiro, 2020.

BROWN, Tim. **Design Thinking** Definido. IDEO Design Thiking. 2008. Disponível em: <<https://designthinking.ideo.com/>>. Acesso em: 13 set.2021.

BURK, Brian. **Gamificar:** como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. Tradução Sieben Gruppe. São Paulo. DVS Editora, 2015.

CLARK, K; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development:** text and cases. New York. Free Press, 1993.

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.

COOPER, R. G. **Winning at new products:** Creating value through innovation (4th ed.). New York: Basic Books. 2011.

COOPER, Robert G. SOMMER, Anita F. From Experience: The Agile–Stage–Gate Hybrid Model: A Promising New Approach and a New Research Opportunity. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 33, Feb. 2016, Pag. 513-526. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jpim.12314>. Acesso em: 12 nov. 2020.

CONFORTO, E.C.; AMARAL, D.C.; DA SILVA, S.L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. Congresso

Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos. **Anais...** vol. 8, p. 1–12, 2011 [online]. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Edivandro\\_Conforto/publication/267380020\\_Roteiro\\_para\\_Revisao\\_Bibliografica\\_Sistematica\\_Aplicacao\\_no\\_Deenvolvimento\\_de\\_Produtos\\_e\\_Gerenciamento\\_de\\_Projetos/links/585c18ef08aebf17d386967e.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Edivandro_Conforto/publication/267380020_Roteiro_para_Revisao_Bibliografica_Sistematica_Aplicacao_no_Deenvolvimento_de_Produtos_e_Gerenciamento_de_Projetos/links/585c18ef08aebf17d386967e.pdf)>. Acesso em 31 out. 2020.

CURCE, Juliana Soares *et al.* Prática e ferramentas de engenharia utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos: uma revisão sistemática. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2013, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Enegep, 2013. p. 1-16. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_181\\_035\\_22553.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_181_035_22553.pdf). Acesso em: 30 nov. 2020.

CRUZ, F. **Scrum e Guia PMBOK® unidos no gerenciamento de projetos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

CUSHAMAN, William H. Cushman; ROSENBERG, Daniel J.. *Human Factors in Product Design*. 1991.

FIA. **Gamificação: o que é, vantagens e como implementar**. 2020. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/gamificacao/>>. Acesso em: 16 set. 2021.

FIA. **Hackathon: o que é, vantagens, desafios e como promover**. 2021. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/hackathon/#:~:text=As%20metodologias%20tradicionais%20se%20baseiam,flexibilidade%20e%20adaptabilidade%20das%20estrat%C3%A9gias>>. Acesso: 16 set. 2021.

GIBBONS, Sarah. **Design Thinking 101**. 2016. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/>>. Acesso em: 13 set. 2021.

GIL, Antonio Carlos *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIZARDI, Francini Lube *et al.* Maratonas hackers no Brasil com desafios no campo da Saúde. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, [S.L.], v. 22, n. 65, p. 447-460, abr. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622016.1001>.

GOMES FERREIRA, M. G. **Requisitos e arquitetura para sistemas de apoio à colaboração nas fases iniciais do processo de projeto**. Tese (Engenharia Mecânica) — Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, fevereiro 2006.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

IEPP. **Metodologias Ágeis x Metodologias Tradicionais: Quais as principais diferenças?** 2020. Disponível em: <<https://www.ieepeducacao.com.br/metodologias-tradicionais/#:~:text=As%20metodologias%20tradicionais%20se%20baseiam,flexibilidade%20e%20adaptabilidade%20das%20estrat%C3%A9gias>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

IEPP. **Vamos entender o que é Scrum?**.2020. Disponível em:<[https://aprenda.ieepeducacao.com.br/ebookScrum?utm\\_source=biblioteca&utm\\_medium=cta&utm\\_campaign=scrum\\_bibli.](https://aprenda.ieepeducacao.com.br/ebookScrum?utm_source=biblioteca&utm_medium=cta&utm_campaign=scrum_bibli.)>. Acesso em: 26 abr. 2021.

KNAPP, J., ZERATSKY, J., KOWITZ, B., **Sprint**: o método usado no Google para testar e aplicar novas ideias em apenas 5 dias, 1ª ed., Rio de Janeiro, intrínseca, 2017.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. São Francisco: Pfeifer/ASTD, 2012.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. 4a ed. São Paulo: Atlas, 1996.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. Tradução Cristina Yamagami; revisão técnica Dilson Gabriel dos Santos. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2007.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2005.

MIGUEL, P.A.C. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2ºed., Rio de Janeiro. Elsevier: ABEPRO, 2012.

MORAN, Kate. **Design Thinking**: Study Guide. 2021. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/design-thinkingstudyguide/?lm=designthinking&pt=article>. Acesso em: 12 set. 2021.

MORGAN, James; LIKER, Jeffrey K.; **Projetando o Futuro**: Como a Ford, a Toyota e Outras Empresas de Classe Mundial Usam o Desenvolvimento Lean para Transformar seus Negócios. Porto Alegre: Bookman, 2020.

MCGONIGAL, J. **A Realidade em Jogo**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

NAVARRO, G. **Gamificação**: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. Trabalho Conclusão de especialização - CELACC/ECA – USP. São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, Isabelle.; **HACKATHON**: Tudo o que você precisa saber. 2020. Disponível em: <https://blog.aevo.com.br/hackathon/>. Acesso em: 16 dez. 2020.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering design**: a systematic approach. 2. ed. London: Springer, 1996. 544 p. Tradução para o Inglês de: Ken Wallace, Lucienne Blessing e Frank Bauert. ISBN 3-540-19917-9.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Projeto na Engenharia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. Tradução da obra alemã ISBN 85-212-0363-2.

PINTO, Rochelly S.; JUNIOR, Raimundo A. Rego; FONTENELLE, Maria A. M. A ergonomia no Processo de Desenvolvimento de Produtos: estudo e Avaliação no Projeto de uma Porta Esmalte. XXXIV Encontro Nacional de engenharia de Produção. Curitiba. **Anais...** 2014.

PRIKLADNICKI, R.; WILLI, R.; MILANI, F.; **Métodos Ágeis para Desenvolvimento de Software**. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2014.

PORTER, Michael E.; **Competição: Estratégias Competitivas** Essecias; Tradução Alonso Celso de Cunha Serra. 13º Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

ROGERS, Scott. **Level up: um guia para o design de grandes jogos**. São Paulo: Blucher, 2017.

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

SABBAGH, R. **Scrum: Gestão Ágil para Projetos de Sucesso**, Casa do Código, 1ª edição. 2013.

SILVA, R. F.; MELO, F. C. L.; **Modelos Híbridos de Gestão de Projetos Como Estratégia na Condução de Soluções em Cenários Dinâmicos e Competitivos**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. v. 12, n. 3, p. 443-457, set-dez/2016, Taubaté, SP, Brasil. Disponível em: < <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/2532/550>. Acesso: 02 set. 2021.

SCHUCH, Claudio Gargioni. **Proposta de um modelo para o planejamento ágil do projeto de produtos**. 2009. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. (2013). **Um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo**. Disponível em: < <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf> >. Acesso em: 02 set. 2021.

BES, Fernando. T.; KOTLER, Philip; **A Bíblia do Inovação: Principio fundamentais para levar a cultura da Inovação contínua às organizações**. São Paulo: Leya, 2011.

TURAN, F. M. Sustainability Assessment Model in Product Development. **International Research and Innovation Summit**; Malaysia, 2017.

TEIXEIRA, Fabrício. **Google Design Sprint: como funciona e como aplicar no seu projeto**. 2015. Disponível em: < <https://brasil.uxdesign.cc/google-design-sprint-comofunciona-e-como-aplicar-no-seu-projeto-279107363659>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

VIANNA, M.; et al. **Design Thinking: Inovação em Negócios**. Rio de Janeiro. MJV Press. 2012.

WATTS, Duncan J. **Tudo é Óbvio – Desde que você saiba a resposta**. 1ª edição. São Paulo, SP: Paz e Terra, 2012.



## APÊNDICE A – DETALHAMENTO DAS OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS.

O quadro 7 representa o detalhamento das 85 oportunidades identificadas durante o processo de aplicação do Design Sprint.

Quadro 7 – Oportunidades Identificadas

<b>Oportunidades</b>
Realidade Aumentada para ajuste de temperatura
Realidade Aumentada para instalação hidráulica
Chuveiro com regulagem de altura
Tipos de jatos
Identificação de usuário para banho personalizado
App para interação com chuveiro
Sachês para banho relaxante
Reuso de água do chuveiro para caixa acoplada
Reaproveitamento de água com filtragem para chuveiro
Pressurizador de água com energia renovável
Cabine de banho com jatos arejados e ventilação de ar quente
Controlador do banho com temporizador e indicação de volume e valor gasto
Medição de vazão do esgoto
Sachês medicinais acoplado ao chuveiro
Sensor de presença do usuário
Tipos de jato
Ar quente para aquecimento
App para seleção de tipos de jato
Ducha e chuveiro ligados simultaneamente
Água com essências para enchimento da banheira
App para indicação de instalação hidráulica
Aquecimento com jato de ar quente
ETA para cisterna
Reuso de água para caixa acoplada
Tipos de jatos
Pressurizador para chuveiro
Sistema cognitivo de aprendizagem
Reservatório portátil para reuso de água
Hot Start
Chuveiro coluna SPA
Tela para interatividade
Chuveiro com som
Reuso de água do banho
Cápsulas de essências para banho
Sensor de identificação de nível de pureza da água no ralo

Monitoramento de movimentos durante o banho
Seleção de tipos de jatos
Tela para entretenimento
Lava rápido de pessoas
Hot Start interno na tubulação
Reuso de água com filtragem para o banho
Hot Start interno na tubulação
Cápsulas de essências
Comissionamento do banho
Monitoramento de movimentos durante o banho por meio de Smart Band
Tipos de jatos
Reuso de água com filtragem para o banho
Lavadora de roupas dentro do banheiro com a água do banho
Jato Spray
Identificação de clientes na loja com indicação de potencial de compra
Expositor funcional em Realidade Aumentada
Instalação sem necessidade de reforma
Regulagem de altura
Banho ECO com jato aerado
Hot Start interno ao chuveiro
Jato Aerado
Ajuste de altura
Comando de voz
Música
Módulo para acoplar celular
Banho personalizado
Realidade aumentada para auxílio na compra (escolha do produto)
App para indicação de instalação hidráulica
Reuso de água com filtragem para o banho
Jato Spray
Jato de ar quente
Jato massageador
Tipos de jato
Duchas laterais direcionais
Ducha de baixo para cima
Chuveiro Modular
Acionamento móvel do chuveiro (Smart Controll)
Aviso sonoro de final de banho
Cápsulas de aroma
Reservatório portátil para reuso de água
Aquecimento por energia solar
Monitoramento de volume de água em tempo real
Sensor de presença do usuário
Tipos de jato

Reuso de água do chuveiro com sensor de pureza de água no ralo para direcionar a água mais pura para o reservatório
Tipos de banho
Host Stard
Reservatório portátil para reuso de água
Direcionamento da água fria para a banheira
Monitoramento de movimentos durante o banho com aprendizagem

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

## APÊNDICE B – DETALHAMENTO DAS OPORTUNIDADES PRIORIZADAS.

O quadro 8 representa o detalhamento das 30 oportunidades priorizadas durante o processo de aplicação do Design Sprint.

Quadro 8 – Oportunidades Priorizadas

<b>Priorização Oportunidades</b>
Chuveiro com regulagem de altura
Tipos de jatos
Sachês para banho relaxante
Sachês medicinais acoplado ao chuveiro
Sensor de presença do usuário
Tipos de jato
Tipos de jatos
Chuveiro coluna SPA
Cápsulas de essências para banho
Seleção de tipos de jatos
Cápsulas de essências
Tipos de jatos
Jato Spray
Expositor funcional em Realidade Aumentada
Instalação sem necessidade de reforma
Regulagem de altura
Banho ECO com jato aerado
Jato Aerado
Ajuste de altura
Realidade aumentada para auxílio na compra
Jato Spray
Jato massageador
Tipos de jato
Duchas laterais direcionais
Ducha de baixo para cima
Acionamento móvel do chuveiro (Smart Controll)
Cápsulas de aroma
Sensor de presença do usuário
Tipos de jato
Tipos de banho

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

## APÊNDICE C – DETALHAMENTO DAS SOLUÇÕES IDENTIFICADAS.

O quadro 9 representa o detalhamento das 16 propostas de soluções elaboradas durante a aplicação o Design Sprint.

Quadro 9 – Propostas de Soluções

Soluções
Rain Max - Banho de chuva
Pressurizador Eólico
Banho de chuva
Programe seu banho
Chuveiro com ciclos de lavação
Aquecimento de água com resistência interna
Banho de chuveiro como numa banheira e com lavação de roupas
Realidade aumentada na embalagem
Banho personalizado
Jatos de Bem-estar e ar quente
Wave - Com regulagem de altura e Hot Start
Sistema HotStart, com reuso e microbolhas na banheira
Sistema inteligente de reuso com sensor de nível de pureza da água no ralo
Feeling Shower
Shox - Controlar pela conscientização
Banho SPA

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

## APÊNDICE D – DETALHAMENTO DAS SOLUÇÕES PRIORIZADAS.

O quadro 10 representa o detalhamento das 10 propostas de soluções priorizadas durante a aplicação o Design Sprint.

Quadro 10 – Soluções Priorizadas

<b>Priorização de Soluções</b>
Rain Max - Banho de chuva
Banho de chuva
Programe seu banho
Chuveiro com ciclos de lavação
Realidade aumentada na embalagem
Banho personalizado
Wave - Com regulagem de altura e Hot Start
Feeling Shower
Shox - Controlar pela conscientização
Banho SPA

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).