

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**BIANCA MAIO DA COSTA
ISABELA BARREIRA DA ROCHA**

**CUSTOMIZAÇÃO DA METODOLOGIA SCRUM PARA GERENCIAR
MODIFICAÇÕES DE PROJETO DE PRODUTO EM UMA EMPRESA DA LINHA
BRANCA**

CURITIBA

2022

**BIANCA MAIO DA COSTA
ISABELA BARREIRA DA ROCHA**

**CUSTOMIZAÇÃO DA METODOLOGIA SCRUM PARA GERENCIAR
MODIFICAÇÕES DE PROJETO DE PRODUTO EM UMA EMPRESA DA LINHA
BRANCA**

**Customization of the Scrum methodology to manage product design changes
in a white goods company**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof. Dr^a. Carla Cristina Amodio Estorilio

CURITIBA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**BIANCA MAIO DA COSTA
ISABELA BARREIRA DA ROCHA**

**CUSTOMIZAÇÃO DA METODOLOGIA SCRUM PARA GERENCIAR
MODIFICAÇÕES DE PROJETO DE PRODUTO EM UMA EMPRESA DA LINHA
BRANCA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Mecânica da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 23/junho/2022

Carla Cristina Amodio Estorilio
Doutora em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Adriano Araujo de Lima
Mestre em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Laercio Javarez Junior
Doutor em Engenharia Mecânica
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**CURITIBA
2022**

RESUMO

Investir em boas ferramentas de gestão de projetos tornou-se uma preocupação estratégica entre as empresas, especialmente em mercados dinâmicos como é o da linha branca. Neste contexto, metodologias ágeis como o Scrum têm ganhado força, já que têm como principais características a desburocratização, colaboração com os clientes e autonomia dos colaboradores. Apesar dos seus benefícios, existe uma deficiência nas definições de agilidade e nas práticas de adoção da metodologia, o que pode dificultar a sua devida implantação. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é propor uma customização da metodologia Scrum, incluindo a sua implantação, no processo de gerenciamento de modificações de projeto de produto em uma empresa da linha branca. Para isso, será realizada uma revisão bibliográfica sobre os detalhes operacionais e conceituais dos métodos de gerenciamento tradicional (PMBOK) e ágil (Scrum), além dos métodos para a implantação do Scrum. Visando customizar o Scrum de acordo com a realidade da empresa estudada, serão feitas coletas de dados conforme um método de modelagem, sendo retratado em forma de fluxograma. Em seguida, esse fluxo servirá de base para extrair os pacotes de trabalho a serem gerenciados e considerados na customização do Scrum. Com a configuração do Scrum, proposta para a empresa estudada, a mesma será testada em campo, visando avaliar o seu desempenho para gerenciar modificações de projeto.

Palavras-chave: Scrum; Gestão de projetos; linha branca; implantação; customização.

ABSTRACT

Investing in good project management tools has become a strategic concern among companies, especially in dynamic markets such as the white goods market. In this context, agile methodologies such as Scrum have been gaining strength, since their main characteristics are the reduction of bureaucracy, collaboration with customers and employee autonomy. Despite its benefits, there is a deficiency in the definitions of agility and in the practices for adopting the methodology, which can hinder its proper implementation. Thus, the objective of this paper is to propose a customization of the Scrum methodology, including its implementation, in the modification management process of a product project in a white goods company. To this end, a literature review will be conducted on the operational and conceptual details of traditional (PMBOK) and agile (Scrum) management methods, in addition to the methods for implementing Scrum. Aiming at customizing Scrum according to the reality of the company studied, data will be collected according to a modeling method, being portrayed in the form of a flowchart. Next, this flow will serve as a basis for extracting the work packages to be managed and considered in the customization of Scrum. With the Scrum configuration proposed for the company studied, it will be tested in the field to evaluate its performance in managing project modifications.

Keywords: Scrum; project management; white goods; deployment; customization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico ilustrativo de tecnologia versus requisito para aplicação de metodologias de gerenciamento de projetos	14
Figura 2 - Grupos de Processos de gerenciamento de projetos	20
Figura 3 - Scrum.....	26
Figura 4 - Quadro <i>Kanban</i>	31
Figura 5 - Gráfico <i>Burndown</i>	31
Figura 6 - EAP de uma modificação de projeto de produto	47
Figura 7 - EAP descritivo do primeiro pacote de atividades: Solicitação	48
Figura 8 - EAP descritivo do segundo pacote de atividades: Bussiness Case	48
Figura 9 - EAP descritivo do terceiro pacote de atividades: Payback	48
Figura 10 - EAP descritivo do quarto pacote de atividades: Investimento	49
Figura 11 - EAP descritivo do quinto pacote de atividades: Desenvolvimento	49
Figura 12 - EAP descritivo do sexto pacote de atividades: Documentação	50
Figura 13 - Opções de funções da ferramenta Jira.....	57
Figura 14 - Demonstração de preenchimento de um épico	58
Figura 15 - Descrição de uma tarefa generalizada.....	59
Figura 16 - Representação de um <i>sprint kanban</i> genérico no Jira.....	61
Figura 17 - Gráfico <i>burndown</i> realizado na empresa de linha branca semana 1	61
Figura 18 - Gráfico <i>burndown</i> realizado na empresa de linha branca semana 2	61
Figura 19 - Gráfico <i>burndown</i> realizado na empresa de linha branca semana 3	62
Figura 20 - Resultados do formulário referente ao bloco I de perguntas	63
Figura 21 - Resultados do formulário referente ao bloco II de perguntas	64
Figura 22 - Resultados do formulário referente ao bloco III de perguntas	65
Figura 23 - Resultados do formulário referente ao bloco IV de perguntas	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grupo de Processos	24
Quadro 2 - Comparação entre as metodologias	32
Quadro 3 - Notações básicas do BPMN	41
Quadro 4 - Roteiro do questionário aplicado	43
Quadro 5 - Processo BPMN no setor de modificação de projeto de produto em uma	46
Quadro 6 - Detalhamento das atividades na empresa e seus respectivos <i>backlogs</i>	51
Quadro 7 - Hierarquia apresentada na área de modificação de projeto de produto no setor da linha branca	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
DSDM	<i>Dynamic Systems Development Method</i>
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
FDD	<i>Feature-Driven Development</i>
MMFII	Método de Melhoria de Fluxo de Informação e Integração
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PO	<i>Product Owner</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1.1	Objetivos	16
1.1.1	Objetivo Geral	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
1.2	Justificativa	16
1.3	Estrutura do Trabalho	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Gerenciamento de Projetos	18
2.1.1	Metodologias Tradicionais	18
<u>2.1.1.1</u>	<u>PMBOK (<i>Project Management Body of Knowledge</i>)</u>	<u>19</u>
2.1.1.1.1	<i>Grupo de Processos</i>	19
2.1.1.1.2	<i>Áreas de conhecimento</i>	21
2.1.1.1.3	<i>Funcionamento dos Processos</i>	22
2.1.2	Metodologias Ágeis	24
<u>2.1.2.1</u>	<u>Scrum</u>	<u>25</u>
2.1.2.1.1	<i>Implantando o Scrum de acordo com os autores originais</i>	29
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	36
3.1	Classificação de Pesquisa	36
3.2	Etapas e Métodos da Pesquisa	37
3.3	Divulgação dos Resultados	44
4	APLICAÇÃO AO ESTUDO DE CASO	45
4.1	Cotidiano na área de modificações de projeto de produto	45
4.2	Customização do Scrum	47
4.3	Operacionalização do Scrum customizado e sua implantação	52
4.3.1	Treinamento da Equipe	52
4.3.2	Definição dos Papéis	53
4.3.3	Organização da dinâmica da operacionalização do Scrum	54
4.3.4	Sistema de priorização das atividades	55
4.3.5	Criação do Scrum e do <i>Backlog Customizados</i>	56
4.3.6	Definição e Estruturação da Ferramenta com a prática	56
4.3.7	Planejamento dos <i>sprints</i> na prática.....	59
4.4	Avaliação do Scrum customizado	60
4.4.1	Avaliação do Scrum customizado	62
5	CONCLUSÃO	67

REFERÊNCIAS	69
APÊNDICE A - Processo BPMN no setor de modificação de projeto de produto em uma empresa da linha branca.....	74
APÊNDICE B - Detalhamento das atividades na empresa e seus respectivos backlogs	76
ANEXO A - Grupo de Processos PMBOK	78

1 INTRODUÇÃO

Gerenciar projetos é um grande desafio, em especial projetos da linha branca. Devido à globalização e as constantes mudanças tecnológicas, os projetos costumam ter curta duração e precisam ser lançados no menor tempo possível para produzirem produtos que se diferenciem e tenham respostas antecipadas aos concorrentes em relação às necessidades do mercado (Calife Nogueira e Alves Filho, 2010). Para o gerenciamento dessas atividades apesar do dinamismo, as empresas acabam se debatendo em qual metodologia de gerenciamento de projetos usar.

Destas, a mais conhecida e difundida é o guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), uma ferramenta de metodologia mais tradicional, a qual se baseia no método cascata. Apesar de atender a muitos requisitos, é feita uma análise pelo autor Eder *et al.* (2012), que a literatura de gerenciamento de projetos tem sido alvo de críticas quanto ao uso generalizado dessas práticas tradicionais nos últimos anos. Segundo o autor, os métodos citados anteriormente são limitados em contextos muito incertos, que mudam frequentemente, quando o projeto final é bem diferente do planejamento primordial (Eder *et al.*, 2012).

Conforme Rabechini e Pessôa (2005), o investimento em ferramentas de gerenciamento de projetos está sendo uma preocupação estratégica nas diversas lideranças empresariais e por isso é possível ver uma grande diversidade de metodologias de gerenciamento de projetos.

Nesse contexto, surge um movimento intitulado “Gerenciamento ágil de projetos”, que traz uma nova proposta de práticas e técnicas de gestão de projetos. De acordo com Eder *et al.* (2014):

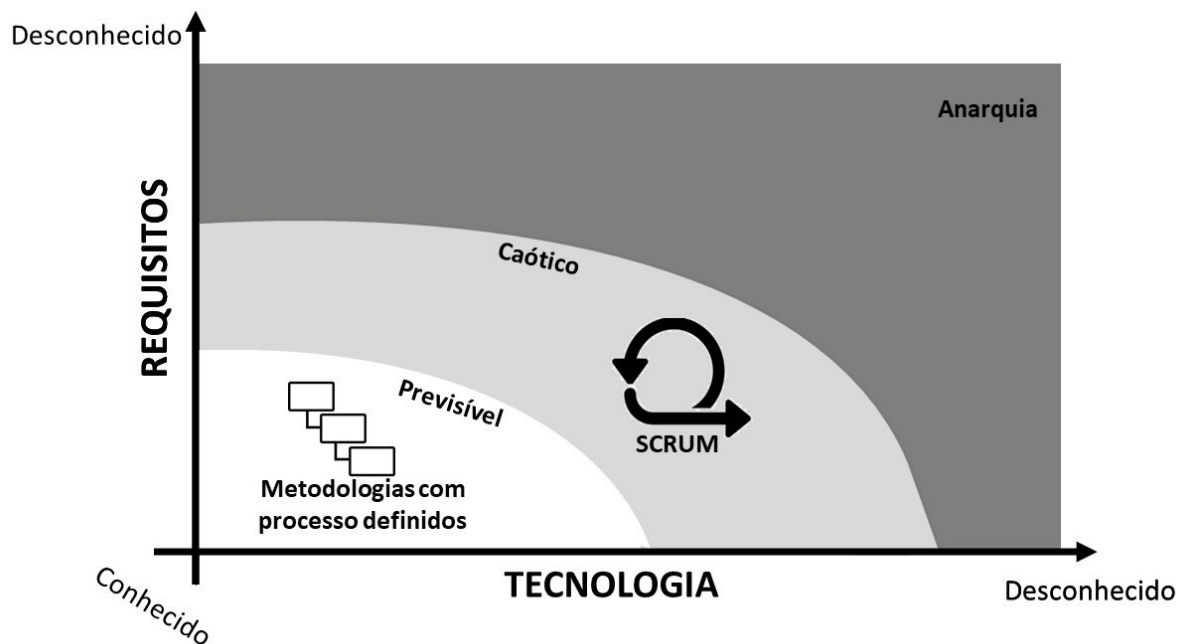
“De maneira geral, essas propostas trazem uma simplificação das práticas de gerenciamento, o uso de ferramentas visuais e interativas, utilização de poucos padrões, desenvolvimento iterativo com entregas de curto prazo, eliminação de atividades que não agregam valor ao produto/cliente, focando na participação e desenvolvimento das pessoas.”

Metodologia ágil é uma ferramenta que permite a aplicação do desenvolvimento ágil em um processo, o qual é uma abordagem que foca a construção de produtos de forma colaborativa, através do trabalho de equipes multidisciplinares que possuem autonomia em suas ações. Essa abordagem segue os valores expressos no Manifesto Ágil ou Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de *Software*, elaborado por 17 programadores em 2001 (Beck *et al.*, 2001), os quais

perceberam que executar projetos de tecnologia no formato cascata resultava em desperdício de tempo.

O desenvolvimento ágil faz oposição ao desenvolvimento tradicional que ocorre em cascata, ou seja, quando uma etapa deve ser concluída antes que a outra inicie, o que exige rigidez do papel dos membros da equipe e dos prazos definidos (Fundação Instituto Administração, 2021). No entanto, ainda é possível entender que não serão para todos os projetos que o gerenciamento ágil será facilmente aplicado. De acordo com o MindMaster (2015), o gerenciamento de projetos pode ser definido de acordo com a complexidade dos requisitos e das tecnologias envolvidas no projeto (ver Figura1).

Figura 1 - Gráfico ilustrativo de tecnologia versus requisito para aplicação de metodologias de gerenciamento de projetos



Fonte: Adaptado de “Aprenda Scrum em 9 Minutos” da MindMaster (2015)

Quanto mais previsível ou mais conhecido os requisitos e as tecnologias de projeto, mais fácil se torna o uso da metodologia tradicional. Onde não há qualquer conhecimento de requisito ou tecnologia, é impossível a realização de um projeto. Assim, o método ágil se torna mais viável quando temos um ambiente mais caótico de projetos, onde se é utilizado o ágil através do framework Scrum.

O Scrum foi desenvolvido por três programadores, que também criaram o Manifesto Ágil: Mike Beedle, Ken Schwaber e Jeff Sutherland. Importante notar que o Scrum veio antes do manifesto ágil e foi criada em 1993. O nome veio do Jogo Rúgbi, onde o termo Scrum corresponde a uma breve reunião feita antes dos

jogadores iniciarem cada lance e a sua inspiração é proveniente das melhores práticas da indústria japonesa, a exemplo do sistema Toyota de produção (Dantas, 2020; Schwaber & Beedle, (2001).

Apesar de ter surgido por desenvolvedores de *software*, ela se expandiu para outras áreas. Próximo à virada do milênio, Jeff Sutherland pensou em como implantar o Scrum em áreas diferentes da de *software*, pois concluiu que ela servia para gerenciar qualquer projeto em qualquer nível de dificuldade. De acordo com Soares e Pereira (2021), essa metodologia apresenta diversas características, apresentando como principal funcionalidade o dinamismo, isto é, permite um trabalho mais eficiente perante alterações durante toda a execução do projeto. Nesse contexto, segundo Kniberg (2009), o gerenciamento de projetos se mostra com algumas similaridades com o sistema *Kanban*, onde os resultados são apresentados através de um quadro visual ao invés de um processo complexo. Conforme Silva (2011), o processo passa a ser gerenciado pela própria equipe de projetos, onde o trabalho é dividido em uma lista de resultados de pequeno porte, ordenados por prioridade e estimando esforços relativos. Nesse contexto, é possível manter uma troca de informações mais concreta através de uma comunicação mais efetiva, realizar atividades interdependentes mais rapidamente e estar preparado para eventuais alterações no escopo do projeto, evitando tempos de espera desnecessários.

Apesar das vantagens da metodologia ágil, de acordo com Conforto (2013), existe uma deficiência na definição de agilidade e na falta de um modelo que explique a relação entre agilidade, adoção de práticas de gerenciamento de projetos, fatores críticos para a agilidade e desempenho do projeto. Associado a isso, Pinton (2020) afirma que outra abordagem vem sendo referenciada, a customização ou *tailoring*, considerando o gerenciamento de projeto e as práticas ágeis de acordo com o contexto e a estratégia da organização. Segundo Gandomani e Nafchi (2015), é necessário entender que a transição para o projeto ágil deve ser realizada gradativamente ao longo do tempo, até que se tenha atingido a meta desejada de agilidade adaptada à cultura empresarial.

Nos projetos da linha branca, por exemplo, é comum o uso das ferramentas tradicionais, apesar das características de seus projetos de modificação demandarem uma metodologia mais dinâmica como a ágil. De acordo com Eder *et al.* (2014), identificar as práticas, técnicas e ferramentas existentes, compará-las

com a teoria tradicional e avaliar os resultados de customizações poderiam contribuir.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é propor uma customização da metodologia Scrum, incluindo a sua implantação, no processo de gerenciamento da área de modificações de projetos de produtos, em uma empresa da linha branca.

1.1.2 Objetivos Específicos

1. Conhecer a metodologia atual utilizada na empresa da linha branca em questão, o PMBOK;
2. Conhecer a metodologia ágil e suas bases, especificamente o Scrum;
3. Identificar métodos de implantação do Scrum;
4. Conhecer as atividades envolvidas na área de modificações de projetos de produto da linha branca;
5. Customizar o Scrum, considerando a realidade modelada na área de modificações de projetos de produtos da linha branca;
6. Avaliar a proposta de Scrum customizada na área de modificações de projetos de produtos da linha branca.

1.2 Justificativa

O presente estudo justifica-se pela necessidade de auxiliar o setor de modificações de projeto de produtos de uma empresa manufatureiras da linha branca a implantar a metodologia Scrum para o gerenciamento da área de modificações de projetos de produtos de forma customizada conforme a realidade em questão.

A customização do método proposta pode vir a ser utilizado por outras áreas desta ou de outras empresas que apresentem situação de trabalho similar. Além disso, as informações levantadas até o final dessa pesquisa poderão contribuir para a comunidade acadêmica, servindo como fonte de referência para trabalhos semelhantes.

1.3 Estrutura do Trabalho

Esse trabalho se estrutura em cinco capítulos. O primeiro capítulo traz uma introdução sobre o tema, destacando a proposta da pesquisa e objetivos.

O capítulo dois apresenta um resumo dos estudos bibliográficos realizados para a elaboração deste trabalho, abordando temas como gerenciamento de projetos tradicionais, ágeis, e como se estrutura o framework Scrum.

O capítulo três traz a metodologia aplicada nesta pesquisa. O quarto capítulo apresenta o desenvolvimento da customização do Scrum e a sua avaliação de desempenho para gerenciamento de modificações de projeto e o último capítulo apresenta a conclusão deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção aborda conceitos de gerenciamento de projetos, as metodologias tradicionais e ágeis existentes e toda a contextualização do Scrum, inclusive a sua implantação.

2.1 Gerenciamento de Projetos

Segundo o site do PMI (*Project Management Institute*), instituição responsável pela publicação do guia PMBOK, um projeto é empreender, por tempo limitado, um esforço para criação de produtos ou serviços que entregam valor às pessoas. Este empenho possui começo e fim definidos com objetivos claros e específicos.

Para desenvolver um projeto é necessária uma metodologia de gestão. De acordo com o Guia PMBOK (2008):

“Gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir os seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e integração apropriadas dos processos de gerenciamento de projetos identificados para o projeto. O gerenciamento de projetos permite que as organizações executem projetos de forma eficaz e eficiente.”

Kerzner (2006) defende que há um consenso a respeito da necessidade de uma metodologia de gestão de projetos. Um bom método garante a repetibilidade de projetos de êxito e qualidade, além de fortalecer a relação entre clientes e empresas no mercado.

Para garantir esse sucesso nos projetos, existem vários tipos de métodos de gestão. Cada tipo tem suas características específicas e, dependendo do projeto, adapta-se melhor. Portanto, é preciso que, ao selecionar uma prática, pondere-se seus prós e contras. Uma boa seleção de método garante melhor a execução, alto nível de qualidade e êxito do projeto (Patah e Carvalho, 2012).

2.1.1 Metodologias Tradicionais

No início da década de 70, sentiu-se a carência de organização, planejamento e estrutura, a qual originava produtos de má qualidade e que não correspondiam às necessidades dos clientes (Boehm e Turner, 2003). Diante desta circunstância, as empresas começaram a aplicar métodos de gerenciamento a fim de melhorarem as suas atividades (Robiolo e Grane, 2014). De acordo com Sousa (2018):

“Nesta circunstância, surgiram as metodologias tradicionais, onde todos os processos se encontram muito bem definidos. Cada fase é muito bem especificada e todas as etapas são essenciais para o seu desenvolvimento. É necessário que todas as fases sejam executadas de forma sequencial e só se inicia uma nova quando a anterior se encontra concluída, para que assim esteja garantida a qualidade do produto. “

O desenvolvimento de produtos antigamente era muito diferente do que atualmente, não havendo sequer ferramentas de apoio ao desenvolvimento. De acordo com Pressman (2005), a forma que encontraram para minimizar os problemas foi documentar tudo corretamente antes de iniciar o desenvolvimento do produto. Nesse contexto de produção de documentação, as metodologias tradicionais são definidas através de um conjunto de processos pré-determinados.

De acordo com Sousa (2018), para se alcançar o sucesso desses projetos com estas abordagens, depende do conhecimento de todos os requisitos no início, o que não é simples nos dias de hoje. Por isso, Cohn (2005) cita algumas das razões para as metodologias tradicionais falharem como:

- As atividades não terminam antes do tempo planejado, ou seja, a execução delas são feitas até o tempo permitido;
- As atividades não são desenvolvidas por prioridade, uma vez que o cliente só se envolve quando o produto é entregue;
- A gestão tradicional ignora a incerteza ao assumir que os requisitos, inicialmente definidos, levam a uma satisfação total dos clientes.

Existem diversas metodologias tradicionais, entretanto, esse trabalho apresentará apenas a revisão de uma delas: o PMBOK.

2.1.1.1 PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*)

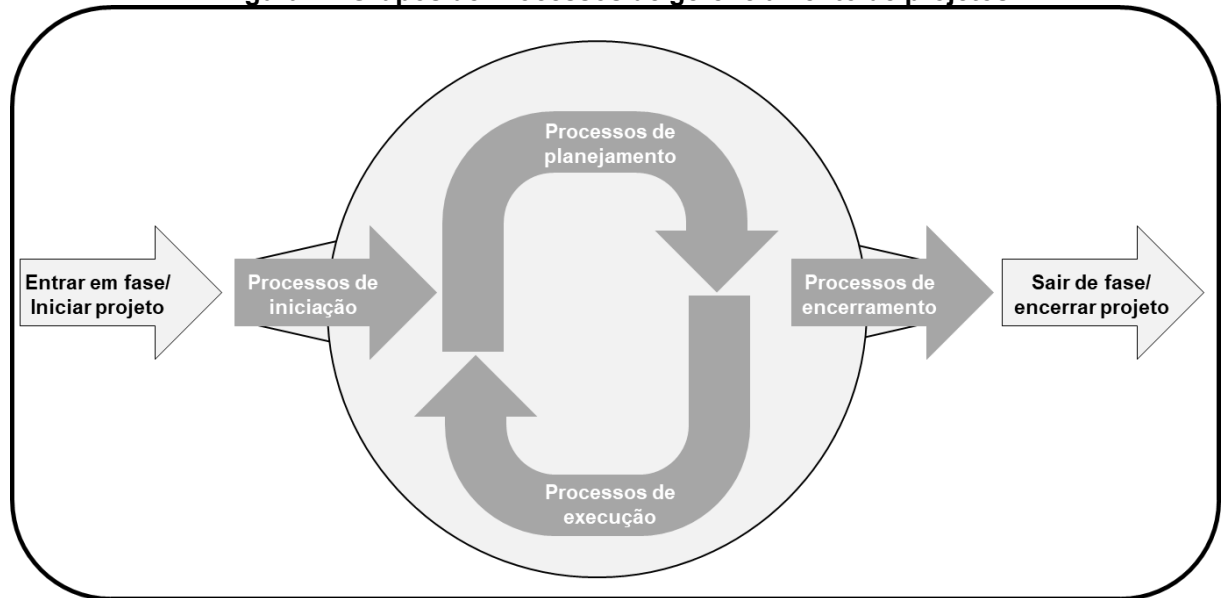
Criado no final da década de 60 pelo *Project Management Institute* (PMI), o guia do *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) reúne um conjunto de grupos de processos, boas práticas e diretrizes que são aceitas como padrão na gestão de projetos (Sousa, 2018). A sua importância se dá uma vez que ele explora alguns conceitos de alta importância para os projetos empresariais, os quais serão explorados na sequência.

2.1.1.1.1 *Grupo de Processos*

De acordo com a sexta edição do livro do PMBOK (*Project Management Institute*, 2017), são sugeridos 5 grupos de processos, representados na Figura 2,

sendo estes um conjunto de atividades ligadas entre si ou processos de gerenciamento para atingir os objetivos específicos do projeto. De acordo com Sousa (2018), normalmente as saídas de um processo são as entradas de outro processo.

Figura 2 - Grupos de Processos de gerenciamento de projetos



Fonte: Adaptado PMBOK (5ªed., 2013)

- Processos de Iniciação - define um novo projeto ou nova fase. Neste momento, é autorizado o início do projeto junto com o alinhamento das expectativas dos stakeholders identificados.
- Processos de Planejamento - é nesse momento em que é feito o planejamento do projeto, de forma a detalhar e refinar os objetivos e o melhor caminho a ser seguido para alcançar os objetivos.
- Processos de Execução - consiste na execução do plano de ação elaborado anteriormente, ou seja, no trabalho necessário para cumprir os requisitos e objetivos do projeto.
- Processos de Monitoramento e Controle - diz respeito ao seguimento das atividades, análises e ajustes do progresso e desempenho do projeto. Esse processo ocorre em todo o projeto, desde a iniciação até o encerramento do projeto;
- Processos de Encerramento - consiste nos processos para a conclusão ou encerramento formal do projeto.

Vale ressaltar que estas etapas não são fases de projeto; eles atuam interagindo iterativamente em cada fase do projeto.

2.1.1.1.2 Áreas de conhecimento

O PMBOK também categoriza os processos em 10 Áreas do Conhecimento. Uma área é determinada por seus requisitos de conhecimento e descrita pela composição dos seus processos, como suas práticas, ferramentas e técnicas. De acordo com a sexta edição do PMBOK (2017), para a gestão de projetos, há a conjugação dessas áreas com os grupos de processos, os quais resultam em quarenta e nove processos. A seguir será retratada uma breve descrição das áreas de conhecimento e seus processos.

- Gerenciamento da integração do projeto (Integração) - descreve todos os processos e atividades que integram todo o gerenciamento de projetos.
- Gerenciamento do escopo do projeto (Escopo) - é caracterizado pela inclusão dos processos necessários que possibilitem atingir o fim do projeto no prazo definido no planejamento. Segundo Webster (2000), o estabelecimento incorreto do escopo pode gerar trabalho desnecessário e implicar em aumento de custo ou adiamento de datas,
- Gerenciamento do cronograma do projeto (Tempo) - descreve todos os processos que possibilitem alcançar o fim do projeto no prazo definido durante o planejamento.
- Gerenciamento dos custos do projeto (Custos) - é caracterizado pelos processos de planejamento, estimativas, orçamentos e controle dos custos para que o projeto seja finalizado dentro do orçamento estipulado.
- Gerenciamento da qualidade do projeto (Qualidade) - descreve todos os processos necessários para garantir que o projeto satisfaça todas as necessidades planejadas de acordo com as expectativas das partes interessadas
- Gerenciamento dos recursos do projeto (Recursos Humanos) - é caracterizado pelos processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto.
- Gerenciamento das comunicações do projeto (Comunicação) - descreve os processos necessários para assegurar que a informação gerada seja planejada, coletada, criada, distribuída, armazenada, recuperada, gerenciada, controlada, monitorada e finalmente organizada de maneira oportuna e apropriada.

- Gerenciamento dos riscos do projeto (Riscos) - é descrita pelos processos de planejamento, identificação e análise de gerenciamento de riscos, planejamento, implementação e monitoramento da resposta ao risco.
- Gerenciamento das aquisições do projeto (Recursos) - é caracterizado por todos os processos necessários de aquisição de produtos, serviços e partes externas à equipe de desenvolvimento.
- Gerenciamento das partes interessadas (*Stakeholders*) - descreve os processos exigidos para identificação e priorização das pessoas que possam ter influência, direta ou indiretamente, no projeto.

De acordo com o PMI, citado por Rabechini e Pessôa (2005), o gerenciamento de projetos requer que a administração das dez áreas de conhecimento vinculadas a processos gerenciais seja aprimorada.

2.1.1.1.3 Funcionamento dos Processos

De acordo com Moraes (2012), o gerenciamento deve ser feito de forma controlada a partir da aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas. Assim, conforme estabelecido pelo PMBOK (2017), o Quadro 1 (para melhor visualização, verificar Anexo A) representa os quarenta e nove processos resultantes dos grupos de processos com as áreas de conhecimento. Assim, nele consta tudo o que precisa ser gerenciado através do planejamento, execução, monitoramento e controle.

Segundo Lima Junior (2021), a iniciação é a primeira etapa do ciclo de vida do projeto e promove o início dos trabalhos. É nesta etapa onde é desenvolvido o Termo de Abertura do Projeto, descrevendo de forma genérica o que é o projeto, o seu orçamento e o tempo de duração. Além disso, é feita a identificação das partes interessadas, visando a maior probabilidade de satisfação do cliente.

A segunda etapa é indicada pelo planejamento do projeto. Para Moraes (2012), é a descrição detalhada do conjunto de ações para o sucesso do projeto, partindo de um planejamento organizado das atividades prevista. De acordo com Sabbag (2009), é no planejamento que se tem a intenção de mostrar todos os meios e fins para a execução do projeto, dando maiores chances de sucesso na execução do projeto. Por isso, é o grupo de processo com mais detalhamento, com vinte e quatro processos, para garantir as orientações durante a gestão do escopo durante a vida do projeto.

As informações levantadas nessa fase são fundamentais para a criação da Estrutura Analítica do Projeto (EAP). Essa técnica é sugerida pelo PMBOK (2017) para que sejam feitas subdivisões de elementos menores, cada vez mais detalhadas, para que sejam mais fáceis de visualizar tudo o que precisa ser operacionalizado para que se possa realizar o projeto. Com o EAP bem estruturado, é possível iniciar o cronograma do projeto, prever os custos do projeto de acordo com os indicadores da qualidade solicitado pelo projeto, definir as pessoas envolvidas no projeto, definir a comunicação entre os membros da equipe de projeto, prever os riscos, definir as aquisições e alinhar o projeto com as partes interessadas.

Com o planejamento realizado, é inicializada a etapa da execução, onde é feito a prática do que foi proposto durante a etapa de planejamento (Lima Junior, 2021). Ou seja, é o momento em que o projeto está efetivamente sendo realizado.

Segundo o PMBOK (2017), a etapa de monitoramento e controle é necessário para o acompanhamento, avaliação e legitimação do projeto. Ou seja, é nessa etapa que é feito o acompanhamento, a análise e o controle do progresso e desempenho do projeto (Lima Junior, 2021). De acordo com Sabagg (2009), a fase de monitoramento e controle é utilizada em todo o planejamento, no entanto, é priorizando o controle de prazos e custos para que o projeto seja entregue com na data planejada e com o orçamento previsto inicialmente.

E por fim, a fase de encerramento, a qual, segundo o PMBOK (2017), é o processo que compreende o encerramento de todas as atividades de todas as áreas e grupos de processos de gerenciamento.

Apesar das metodologias tradicionais seguirem sendo utilizadas até hoje, alternativas a ela foram surgindo ao longo do tempo, visando dar maior flexibilidade e agilidade aos projetos, como as metodologias ágeis. Pois, a partir dos anos 2000, documentações complexas e planejamentos de projeto não flexíveis começaram a se tornar um empecilho ao desenvolvimento de tecnologias em um mercado competitivo e acelerado (Boehm, 2006).

Quadro 1 - Grupo de Processos

Áreas de conhecimento	Grupos de Processos de Gerenciamento de Projeto				
	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e Controle	Encerramento
Integração	4.1 Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto	4.2 Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto	4.3 Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto 4.4 Gerenciar o Conhecimento do Projeto	4.5 Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto 4.6 Realizar o Controle Integrado de Mudanças	4.7 Encerrar o Projeto ou Fase
Escopo		5.1 Planejar o Gerenciamento do Escopo		5.5 Validar o escopo	
		5.2 Coletar os Requisitos		5.6 Controlar o Escopo	
		5.3 Definir o Escopo			
		5.4 Criar a EAP			
Tempo		6.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma		6.6 Controlar o Cronograma	
		6.2 Definir as Atividades			
		6.3 Sequenciar as Atividades			
		6.4 Estimar as Durações das Atividades			
		6.5 Desenvolver o Cronograma			
Custos		7.1 Planejar o Gerenciamento dos Custos		7.4 Controlar os Custos	
		7.2 Estimar os Custos			
		7.3 Determinar o Orçamento			
Qualidade		8.1 Planejar o Gerenciamento da Qualidade	8.2 Gerenciar a Qualidade	8.3 Controlar a Qualidade	
Recursos Humanos		9.1 Planejar o Gerenciamento dos Recursos	9.3 Adquirir Recursos	9.6 Controlar os Recursos	
		9.2 Estimar os Recursos das Atividades	9.4 Desenvolver a Equipe		
			9.5 Gerenciar a Equipe		
Comunicação		10.1 Planejar o Gerenciamento das Comunicações	10.2 Gerenciar as Comunicações	10.3 Monitorar as Comunicações	
Riscos		11.1 Planejar o Gerenciamento dos Riscos	11.6 Implementar Respostas aos Riscos	11.7 Monitorar os Riscos	
		11.2 Identificar os Riscos			
		11.3 Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos			
		11.4 Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos			
		11.5 Planejar as Respostas aos Riscos			
Recursos		12.1 Planejar o Gerenciamento das Aquisições	12.2 Conduzir as Aquisições	12.3 Controlar as Aquisições	
Partes Interessadas	13.1 Identificar as Partes Interessadas	13.2 Planejar o Engajamento das Partes Interessadas	13.3 Gerenciar o Engajamento das Partes Interessadas	13.4 Monitorar o Engajamento das Partes Interessadas	

Fonte: Adaptado do PMBOK, 2017

2.1.2 Metodologias Ágeis

A primeira área a oferecer uma alternativa para esse problema foi a engenharia de *software*, por meio do manifesto ágil. De acordo com o manifesto ágil (2001), os valores são:

- “Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;
- *Software* em funcionamento mais que documentação abrangente;
- Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;
- Responder às mudanças mais que seguir um plano.”

Este manifesto gerou uma comunidade que impulsionou as discussões sobre inovação e como desenvolvê-las da melhor forma. Tudo começou na área de *software*, que posteriormente se expandiu para áreas de engenharia, manufatura e até mesmo gerenciamento de projeto (Highsmith, 2004).

Derivando aos valores primordiais citados anteriormente, o manifesto ágil (2001) também enumera doze princípios que regem a sua aplicação. Estes princípios são:

- Satisfação do cliente como prioridade por meio das entregas contínuas com valor agregado o mais rápido possível;
- Mudanças nos requisitos são bem-vindas até em estágios avançados de desenvolvimento. O ágil usa essas mudanças ao seu favor, trazendo vantagens competitivas;
- Entregar o produto funcionando em curto prazo;
- Equipes multidisciplinares trabalhando em conjunto;
- Equipe motivada em um ambiente propício e com suporte para desenvolvimento do projeto;
- Valorização da conversa face a face;
- Produto funcionando é o principal indicador;
- Capacidade de manter ritmo constante;
- Atenção à excelência técnica e design;
- Simplificar: não fazer trabalhos desnecessários;
- Equipes que praticam autogestão;
- Refletir continuamente sobre como tornar o método mais eficaz e refinar o método de trabalho.

No entanto, Amaral *et al.* (2011) afirmam que o manifesto enuncia valores e princípios, não maneiras de implementação. A partir desses ideais, a área de *software* desenvolveu métodos que incorporam os princípios. Alguns exemplos são: *Extreming Programming*, *Scrum*, *Crystal Methods*, *Dynamic Systems Development Method* (DSDM) e *Feature-Driven Development* (FDD). Ou seja, existe uma busca por ferramentas, boas práticas comuns e métodos de implementação para auxiliar, mas não há nenhuma regra específica a escolha da melhor ferramenta (Amaral *et al.*, 2011).

De acordo com Takeuchi & Nonaka (1986), boa qualidade e baixo custo tornaram-se requisitos básicos, enquanto a agilidade e flexibilidade são diferenciais. Uma das metodologias que visa isso é o Scrum, que será apresentado na sequência.

2.1.2.1 Scrum

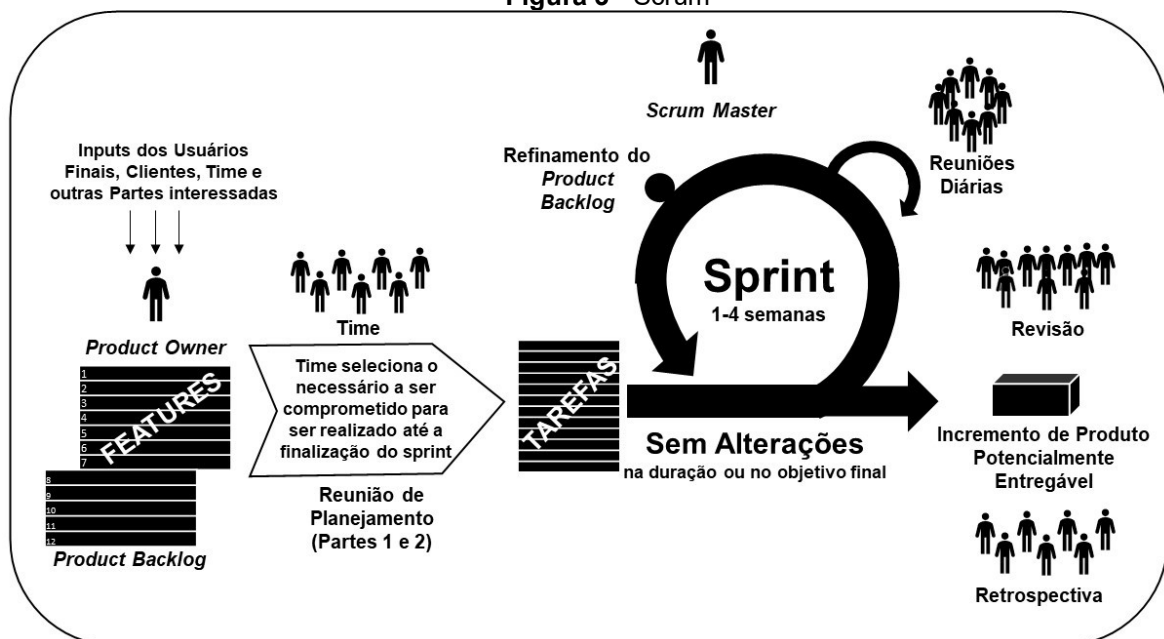
Desenvolvido por Ken Schwaber e Jeff Sutherland em 1995, o termo Scrum veio do jogo rúgbi, o qual se refere às reuniões de discussão, do modo como o time trabalha em conjunto para avançar com a bola no campo, de forma similar ocorre no

desenvolvimento do projeto, pois são realizadas reuniões em ciclos chamados de *sprints* (corridas de velocidade de curta duração), um seguido do outro.

O Scrum é uma metodologia fácil de ser estudada e se baseia em um framework iterativo e incremental para a gestão de projetos. Segundo Sousa (2018):

“O seu desenvolvimento é realizado em ciclos chamados de *sprints*, uns após outros, sem pausas. A cada *sprint*, a equipa compromete-se com o cliente na implementação de determinados requisitos, os quais não são passíveis de mudanças durante o decorrer do ciclo. Diariamente, a equipa reúne para dar a conhecer o que foi realizado e o que irá fazer para alcançar os objetivos do *sprint*. No final, é realizada a entrega de um produto devidamente testado e demonstra-o ao cliente, obtendo-se o feedback que pode ser incorporado na próxima iteração”

Figura 3 - Scrum



Fonte: Adaptado Schwaber e Sutherland, 2007

Além disso, os autores Schwaber e Sutherland (2020) afirmam que para o sucesso garantido do Scrum é necessário que as pessoas se tornem mais proficientes em viverem cinco valores: comprometimento; foco; abertura, respeito e coragem. Assim, o time se compromete em atingir estes objetivos e a suportar uns aos outros.

- Papéis

Para desenvolver um projeto, as equipes devem ter todas as competências necessárias para desenvolverem o trabalho de forma autônoma. Por isso, o time de Scrum é composto por três papéis: *Product Owner* (PO), *Scrum Team* e *Scrum Master*.

- *Product Owner* (PO) - é o responsável por gerenciar efetivamente o backlog do produto, através das atividades de: desenvolvimento e

comunicação de maneira direta o objetivo do produto; criação, ordenação e comunicação clara dos itens do *backlog* do produto; e garantir que o *backlog* do produto seja transparente, visível e compreendido. Além disso, o PO pode representar as necessidades de várias partes interessadas no *backlog* do produto.

- *Scrum Team* - são todas as pessoas que executam o trabalho, para que seja possível uma entrega. As equipes são autônomas e gerenciam o seu próprio trabalho, assim a responsabilidade pertence sempre à equipe. Por isso, não são atribuídos títulos ou funções às pessoas. Além disso, as equipes também são multifuncionais, o que significa que seus membros possuem habilidades necessárias para criar valor a cada *sprint*. O time deve ser pequeno o suficiente, mas grande o bastante para realizar as atividades a cada *sprint*.
- *Scrum Master* - é responsável por garantir a efetividade do Scrum, ou seja, que todas as regras do Scrum estão sendo colocadas em prática. O *Scrum Master* presta auxílio ao PO na gestão do *backlog*, além de facilitar os eventos e servir como *coach* para o time e toda a organização.
- Eventos

Para a efetivação do Scrum, é estabelecido alguns eventos que ocorrem com regularidade. Hipoteticamente, os eventos devem ocorrer dentro de um tempo pré-definido e com uma duração máxima estipulada. Segundo Schwaber e Sutherland (2013), para cada um desses eventos existe a oportunidade de inspeção e adaptação. São eles:

- *Sprint* - é um elemento essencial no Scrum, com duração restrita de até no máximo um mês. Funciona de forma incremental, ou seja, uma nova *sprint* começa após a conclusão da *sprint* anterior. A cada *sprint*, outros eventos também ocorrem como: o planejamento do *sprint*, o *Daily Scrum* (reuniões diárias), revisões de *sprint* e a reunião de retrospectiva. De acordo com Sousa (2018), durante a *sprint* os objetivos de qualidade não podem ser colocados em segundo plano e nem serem feitas alterações que comprometam o objetivo. Porém, o PO, junto com o time de desenvolvimento, pode reclassificar e renegociar os itens;
- Planejamento do *Sprint* - nesse evento é definido o trabalho a ser realizado num *sprint*, onde este plano é elaborado por todos os elementos

da equipe. O planejamento do *sprint* endereça os tópicos: a importância desse *sprint*, o que pode ficar pronto e como o trabalho ficará pronto neste *sprint*. Assim, é possível desenvolver o *backlog* do *sprint*. Para uma *sprint* de um mês, a sua duração é de no máximo 8 horas. O Scrum *Master* deve garantir e assegurar que este evento aconteça dentro do limite temporal;

- Scrum diário - são reuniões que acontecem diariamente com duração máxima de quinze minutos. Serve para o time de desenvolvimento partilhar o que foi feito e definir as novas atividades. Portanto os Scrum diários melhoram a comunicação e ajudam a responder algumas perguntas: o que fiz ontem? O que vou fazer? Quais impedimentos tenho?;
- Revisão do *sprint* - esta reunião ocorre no final do *sprint* e tem como propósito inspecionar o que foi finalizado e analisar futuras adaptações do *sprint*. Neste momento encontram-se presentes os clientes, o PO, a equipe de desenvolvimento e o Scrum *Master*. Apesar da apresentação do *sprint* estar sob o domínio do PO, todos da equipe de desenvolvimento participam, explicando quais problemas ocorreram e como foram resolvidos, para que sirvam de input para o próximo *sprint*;
- Retrospectiva do *sprint* - nesse evento a equipe de desenvolvimento avalia a sua performance e identifica pontos positivos e negativos para que seja possível um novo planejamento de melhoria de diversos aspectos do próximo *sprint*. A retrospectiva serve como uma oportunidade formal para a identificação de melhorias, uma vez que podem ser levantadas a qualquer momento do *sprint*.
- Artefatos

Para reforçar o empirismo e os valores do Scrum, os artefatos foram elaborados para construir uma visão geral, fornecendo transparência e possibilidade de inspeção e adaptação (Schwaber e Sutherland, 2013). São eles:

- *Product backlog* - lista emergente e ordenada de todos os elementos necessários para o projeto. É um artefato que sempre está sendo incrementado ou atualizado de acordo com o produto e seu meio. É a única fonte do trabalho a ser realizado pelo time de desenvolvimento;

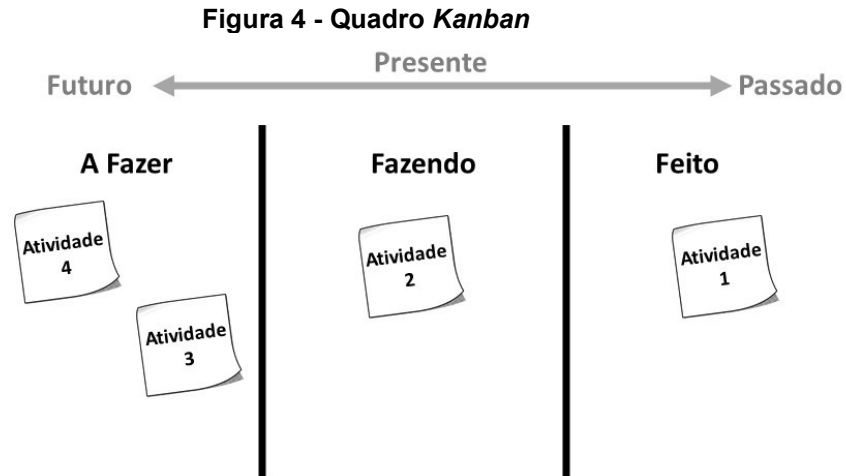
- *Sprint backlog* - grupo de elementos do *Product backlog* contendo todos os elementos necessários para que seja possível registrar e analisar o progresso efetuado durante a *Daily Scrum*. Este artefato deve conter o estado real do *sprint* (o porquê), o que se pretende fazer (o que) e como se pretende atingir (como);
- Incremento - passo em direção ao objetivo final do produto. Assim é o somatório de todos os itens que foram finalizados do *Product backlog* durante todos os *sprints*.

2.1.2.1.1 Implantando o Scrum

Conhecendo o porquê e como funciona o Scrum, agora é necessário entender a melhor forma de se iniciar a implantação de um projeto Scrum. De acordo com Sutherland (2018), existe uma forma resumida e generalizada de onze passos, de como fazer a implementação. É enfatizado que a cada passo do processo de implantação é possível realizar uma adaptação conforme a necessidade da área que está sendo aplicada. São eles:

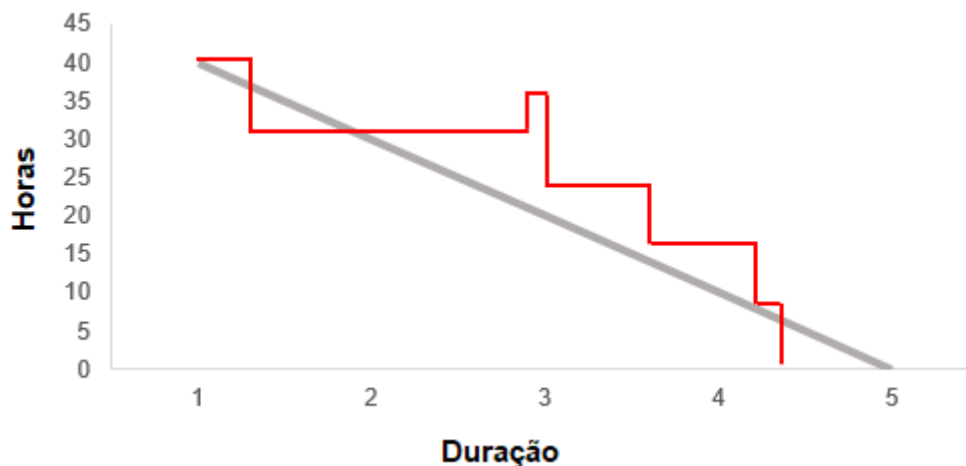
- Treinamento da equipe - os membros da equipe devem entender os conceitos básicos do Scrum e suas nomenclaturas;
- Escolha um PO - essa pessoa deve ser capaz de visualizar o que deve e o que efetivamente conseguirá ser feito. Além disso, deve estar alerta aos riscos e benefícios, as atividades e acima de tudo deve despertar o ânimo da equipe;
- Escolha um time - é importante ter um time pequeno o bastante e grande o suficiente para seja atingido as necessidades do projeto. Além disso, deve-se entender que os membros do time devem ter todas as habilidades necessárias para entender a visão do PO e transformá-la em realidade;
- Escolha um Scrum *Master* - essa pessoa deve ser capaz de liderar e orientar o restante da equipe de desenvolvimento à estrutura do Scrum. Além disso, deve estar alerta aos obstáculos que esteja deixando a equipe mais lenta e ajudar o time a eliminá-los;
- Definição da ferramenta - é onde as tarefas serão documentadas e seguidas;

- Crie e priorize um *Product backlog* - deve ser criada uma lista, o mais detalhada possível, com tudo o que precisa ser feito ou construído para transformar a visão do projeto em realidade. Apesar dessas pendências evoluírem e alterarem durante o desenvolvimento do produto, elas servirão como orientação para a conclusão do projeto. Independente da fase que estiver do projeto, essa lista será unicamente e definitivamente a perspectiva de tudo que precisa ser feito, em ordem de prioridade, pela equipe. E será com base nela que o *Product Owner* atuará ao tomar as decisões em relação a todo o processo;
- Aperfeiçoe e faça estimativas para o *Product backlog* - é necessário que o time de desenvolvimento entenda a quantidade de esforço exigido para concluir um determinado item e analisar se aquilo é factível;
- Planejamento do *Sprint* - a primeira das reuniões do Scrum. Todo o time Scrum se reúne para planejar o *sprint*, o qual tem duração de acordo com a necessidade do time. Durante essa reunião é analisado, principalmente, o topo do *Product backlog* e, em seguida, estimam o quanto se pode fazer naquele *sprint*. Conforme a experiência adquirida a cada *sprint*, vai se aumentando cada vez mais o número de pontos do *sprint* em relação ao anterior. A cada tentativa de aumento de pontos do *sprint* em relação ao anterior, é outra chance para a equipe do projeto e o *Product Owner* se certificarem que todos entendem como os itens vão satisfazer a visão do produto. O Scrum tem como um dos pilares o comprometimento, pois cada um define sua capacidade de tarefas e se compromete a realizá-la. Por isso, em cada reunião o objetivo do *sprint* deve estar bem alinhado com todos. Todos têm bastante autonomia;
- Torne o trabalho visível - a melhor forma de mostrar todo o progresso visível é através do uso do *kanban*, representado na Figura 4, que é uma ferramenta visual de gestão. É feito através de um quadro com três colunas divididas em: “a fazer”, “fazendo” e “feito”, onde são colocados post-its para representar as atividades, que são movidos de coluna a coluna conforme a atividade é desenvolvida;



Outra opção a ser utilizada é o Gráfico de Manejo (Gráfico *Burndown*), o qual traça o progresso do *sprint*. O eixo horizontal do gráfico representa a duração do *sprint* e o eixo vertical representa a quantidade de horas restantes a serem realizadas. No gráfico é também traçado uma linha imaginária indicando qual seria a situação ideal para as atividades serem feitas.

Figura 5 - Gráfico *Burndown*



Fonte: Autoras, 2022

- Scrum Diário - reuniões diárias que marcam o ritmo do Scrum. Essas reuniões devem acontecer todos os dias, no mesmo horário, com uma curta duração. A equipe se reúne com o Scrum *Master* para responder três perguntas: O que você fez? O que você vai fazer? Existe alguma interferência? E apenas isso. Essas reuniões servem para o time se autogerenciar para que todas as tarefas sejam concluídas em tempo, que

os obstáculos sejam superados e que haja oportunidade de auxílio para os demais da equipe;

- Revisão do *Sprint* - trata-se da reunião de demonstração do que foi feito durante o *sprint* realizado. Qualquer pessoa pode participar dessa reunião e serve para demonstrar o que foi conseguido colocar na coluna “Feito” do *kanban* durante o *sprint*;
- Retrospectiva do *Sprint* - após a equipe demonstrar tudo o que conseguiu fazer no *sprint* anterior, é feita a reunião de *brainstorming* do que deu certo, poderia ter sido melhor e o que é possível fazer para melhorar o próximo *sprint*. Esse momento exige certa dose de maturidade emocional e confiança dos membros da equipe para encontrar um aprimoramento desse processo;
- Comece o próximo *sprint* - através de toda a experiência adquirida da equipe com os impedimentos e os aprimoramentos no processo para encontrar a melhor forma de utilizar o Scrum
- Outras formas de Implantação de Scrum

Para entregar bons resultados é importante reunir uma série de boas práticas. Tendo isso em vista, o estudo de caso “Implementação e avaliação da metodologia Scrum no gerenciamento de projetos de tecnologia logística em uma empresa de varejo” de Gertners (2017) sumariza abordagens diferentes para implantação do Scrum. Tais teorias foram sintetizadas no quadro 2, incluindo o método de implantação pioneiro de Sutherland (2018).

Quadro 2 - Comparação entre as metodologias

Autores	Tytkowska <i>et al.</i> (2015)	Andrade <i>et al.</i> (2012)	Hu <i>et al.</i> (2009)	Soumyadipta e Singh (2012)	Sutherland (2018)
Abordagens					
Treinamento da equipe		X			
Definir funções			X		X
Planejamento da demanda no Backlog	X	X	X	X	X
Planejamento da demanda no Sprint	X	X	X	X	X
Reuniões do Scrum		X	X	X	X
Direcionar demanda	X		X		X
Desenvolver demanda	X		X		X
Aprovação do trabalho	X				X
Gerenciamento de recursos	X		X		
Gerenciamento pessoal			X		
Sprint review	X	X	X	X	X
Sprint retrospective	X	X	X	X	X
Apresentação para os Stakeholders		X			

Fonte: As Autoras, 2022

Nota-se poucas diferenças significativas na sequência de implantação pois a essência do *backlog* e *sprint* se mantém. Alguns autores são mais detalhistas, como

Hu et al (2009) que expande as etapas e Tytkowska *et al.* (2015). Outros são bem sintéticos e mantém apenas a essência da metodologia ágil, como Soumyadipta & Singh (2012). Entretanto, há algumas diferenças que devem ser discutidas.

A metodologia de implantação do Scrum segundo Tytkowska *et al.* (2015) tem um aspecto processual. O sistema utilizado é interno e automatizado e as interações entre os membros da equipe são sucintas, não há realização de reuniões diárias. A sequência do método é caracterizada da seguinte maneira:

- Planejamento da demanda no *Backlog*: o *Scrum Master* adiciona as tarefas no *backlog*. Ele define todas as ações e quais são as modificações que devem ser trabalhadas individualmente;
- Planejamento da demanda no *Sprint*: as tarefas são adicionadas no *sprint* conforme priorização. A ordem de prioridade é dada a partir de um sistema de pontos, que é o produto entre quantidade de atividades para conclusão de uma modificação, tamanho da tarefa em horas e prioridade. A prioridade varia de dois em dois e pode ser considerada baixa (2), média (4), importante (6) e alta prioridade (8);
- Direcionar demanda: a demanda é direcionada dentro do sistema da companhia e é enviada à caixa do colaborador;
- Desenvolver demanda: o colaborador desenvolve a demanda e a devolve concluída dentro do mesmo sistema;
- Aprovação do trabalho: a tarefa concluída passa pelo crivo do *Product Owner*. Caso a entrega não for aprovada, a modificação retorna à caixa de *backlog* como pendência para a próxima *sprint*;
- Gerenciamento de recursos: há grande atenção sob o gerenciamento de erros, de modo a otimizar o gerenciamento de recursos e melhorar a produtividade da companhia. Utiliza-se estatística para mapear e corrigir erros frequentes.

Já a metodologia de implantação do Scrum de Andrade *et al.* (2012) é bem similar à de Sutherland (2018), mas se diferencia ao detalhar a importância da participação do cliente na construção dos *backlogs* e *sprints* do projeto e cria uma etapa de apresentação aos *Stakeholders*. Seu passo-a-passo é:

- Treinamento da equipe: é necessário nivelar o conhecimento da equipe sobre o que é Scrum, quais seus princípios, como funciona o método e suas boas práticas;

- Planejamento da demanda no *Backlog*: projetar todo o *backlog* de acordo com os requisitos, implementação e testes de produto;
- Planejamento da demanda no *Sprint*: a partir do *backlog* e com o cronograma de entrega do produto, levando em consideração que cada *sprint* dura uma semana, planeja-se quantas *sprints* seriam necessárias para finalização do projeto, enquadrando as tarefas conforme prioridade;
- Reuniões do Scrum: conforme metodologia original (Sutherland, 2018);
- *Sprint review*: conforme metodologia original (Sutherland, 2018);
- *Sprint retrospective*: conforme metodologia original (Sutherland, 2018);
- Apresentação para os *Stakeholders*: a cada *sprint* finalizada, deve ser realizada uma apresentação do produto semiacabado para o cliente de modo a ajustar requisitos e iterar feedbacks.

Por outro lado, a metodologia de implantação do Scrum de Hu *et al.* (2009) é detalhista e expande os passos do método. O autor se diferencia ao se preocupar com a gestão e o desenvolvimento profissional da equipe. Suas etapas estão descritas abaixo:

- Definir funções: selecionar quem é responsável por qual papel dentro do Scrum;
- Planejamento da demanda no *Backlog*: conforme metodologia original (Sutherland, 2018). A diferença é que a prioridade não é definida apenas pelo *Product Owner*, mas sim discutida com a equipe nas reuniões de trabalho;
- Planejamento da demanda no *Sprint*: conforme metodologia original (Sutherland, 2018);
- Reuniões do Scrum: conforme metodologia original (Sutherland, 2018). Além disso, recomenda-se uma reunião ao final da semana para discutir se a carga de trabalho está adequada, compartilhar conhecimento técnico e exemplos de sucesso;
- Direcionar e desenvolver a demanda: o autor recomenda que, caso a atividade seja muito complexa, a equipe construa reuniões de trabalho paralelas, para não descaracterizar a reunião diária, que deve ser de apenas 15 minutos;
- Gerenciamento de pessoas e de recursos: Hu *et al.* (2009) traz pontos importantes no quesito gestão. De acordo com o autor, o *Product Owner* e

o *Scrum Master* devem adequar as atividades de acordo com as competências de cada colaborador e organizar suas tarefas pensando no desenvolvimento profissional de cada um e visando acelerar resultados;

- *Sprint review*: conforme metodologia original (Sutherland, 2018);
- *Sprint retrospective*: conforme metodologia original (Sutherland, 2018).

Por fim, apesar da metodologia de implantação do Scrum de Soumyadipta & Singh (2012) ser bem similar à Sutherland (2018) e ser sintética, reúne boas práticas dentro do método de implantação. Entretanto, detalha bem as poucas etapas que se propõe:

- Planejamento da demanda no *Backlog*: engloba toda a visualização do produto, quais os requisitos, o que o cliente deseja. Deve listar todas as tarefas necessárias para atingir cada requisito e uma boa prática citada pelo autor é usar verbos na descrição da atividade e especificar os requisitos como um usuário do produto: “eu quero fazer algo para atingir determinado resultado”;
- Planejamento da demanda no *Sprint*: o *sprint* é a iteração que garante a realização das atividades e deve durar de uma semana a um mês. Uma reunião de planejamento de *sprint* deve ser realizada e o tempo dela deve ser dividido entre deixar claro o porquê as atividades devem ser feitas e como elas devem ser feitas. Nesta etapa o *Product Owner* também traz a definição de tarefa concluída e separa as atividades que serão realizadas;
- Reuniões do Scrum: nesta etapa o autor enfatiza que as reuniões devem ser auto-organizáveis e participativas;
- *Sprint review*: além de apresentar as tarefas concluídas e em andamento, a *sprint review* deve apresentar aos *stakeholders* o produto e submetê-los a testes de campo;
- *Sprint retrospective*: é a reunião para autoavaliação de pontos fortes, fracos e passíveis de melhorias.

Conclui-se que a implantação do Scrum deve seguir a forma de implantação de qualquer outro novo processo dentro do padrão dos colaboradores envolvidos (Tytowska *et al.*, 2015). Entretanto, é importante haver um método estruturado para avaliar o novo processo por diferentes visões (Gertners, 2017).

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo visa apresentar a metodologia de pesquisa utilizada para desenvolver o projeto e chegar ao objetivo deste trabalho.

3.1 Classificação de Pesquisa

É importante definir a metodologia de pesquisa, pois a partir dela temos uma classificação que traz maior racionalidade e repetibilidade ao projeto de pesquisa (Gil, 2017). De acordo com Gil (2008, 2017) e Marconi e Lakatos (2003) podemos classificar a pesquisa nos seguintes aspectos:

- Quanto à finalidade;
- Quanto aos objetivos;
- Quanto à abordagem;
- Quanto ao método de aplicação;
- Quanto aos procedimentos.

Na esfera finalidade, a pesquisa se enquadra como aplicada, pois visa a compreensão de diversos conhecimentos para aplicação em um projeto específico e seu interesse fundamental está nas consequências práticas (Gil, 2017).

No aspecto dos objetivos, o presente trabalho pode ser classificado em duas categorias. Em um primeiro momento, enquadra-se no objetivo exploratório, pois visa estabelecer os fundamentos teóricos para compreender o tema através de revisões bibliográficas e estudos de caso (Gil, 2017). Depois, classifica-se como descritiva, pois além do levantamento bibliográfico realizado, estabelece-se relações entre variáveis diversas (Gil, 2017). Neste trabalho, além da implantação do Scrum, será realizada uma pesquisa para avaliar a efetividade da metodologia Scrum na área de modificações de projetos de produtos da linha branca.

Em se tratando de abordagem, será quanti-qualitativa. De acordo com Gil (2008), a abordagem quantitativa se baseia em métricas e números, enquanto a qualitativa utiliza experiências subjetivas. Neste trabalho, ambas serão utilizadas. Sobre o método de aplicação, será utilizado o hipotético-dedutivo. De acordo com Gil (2008), este método foi elaborado por Karl Popper e defende a corroboração de ideias pela tentativa de falseamento de uma hipótese por meio de aplicação empírica. No presente trabalho, uma customização da metodologia Scrum,

elaborada a partir de revisão bibliográfica e estudo de caso, será aplicada em campo para validação e análise.

Marconi e Lakatos (2003) afirma que a etapa procedimental está relacionada à busca sistemática de informações a respeito do tema, de modo a especificar e investigar o problema. Neste trabalho, serão utilizadas revisões bibliográficas, estudos de caso e levantamento por entrevista na etapa de análise da implantação de Scrum.

O próximo item mostra as etapas de desenvolvimento da pesquisa para concluir o objetivo geral e os específicos deste trabalho.

3.2 Etapas e Métodos da Pesquisa

Considerando o objetivo geral deste trabalho que é “propor uma customização da metodologia Scrum, incluindo a sua implantação, no processo de gerenciamento da área de modificações de projetos de produtos em uma empresa da linha branca”, seis objetivos específicos foram desenvolvidos.

1. Conhecer a metodologia atual utilizada na empresa da linha branca em questão, o PMBOK;
2. Conhecer a metodologia ágil e suas bases, especificamente o Scrum;
3. Identificar métodos de implantação do Scrum;
4. Conhecer as atividades envolvidas na área de modificações de projetos de produto da linha branca;
5. Customizar o Scrum, considerando a realidade modelada na área de modificações de projetos de produtos da linha branca;
6. Implantar e avaliar a proposta de Scrum customizada na área de modificações de projetos de produtos da linha branca.

Primeiramente, foi feita uma revisão bibliográfica, fundamentada em artigos e trabalhos científicos para reunir os pilares da metodologia ágil e seus principais valores. O foco da busca foi nos signatários do manifesto ágil. A pesquisa é de caráter exploratório e teve como objetivo aumentar a compreensão das autoras no assunto para complementar o conhecimento (Gil, 2017). Além disso, por meio dos materiais produzidos pelos idealizadores do Scrum, foi detalhado seu funcionamento na fundamentação teórica: qual é a aplicabilidade da metodologia ágil, quais as regras, nomenclaturas e boas práticas.

Para identificar métodos de implantação do Scrum, foi necessária uma revisão bibliográfica, também de caráter exploratório (Gil, 2017), de modo a identificar métodos de implantação do Scrum. Foi realizado um maior detalhamento da proposta de implantação do Scrum dos seus signatários, Ken Schwaber e Jeff Sutherland, a título de complementação de ideias para a customização, também foram feitas buscas de métodos de implantação por outros autores. A ideia principal foi reunir sugestões e boas práticas para a melhor customização da metodologia Scrum na empresa estudada.

Para conhecer a metodologia atual utilizada na empresa da linha branca em questão foram feitas revisões bibliográficas para entender quais são os princípios fundamentais do PMBOK, focando nos materiais desenvolvidos pelos autores da metodologia e pelo PMI.

Sabe-se que o objetivo geral engloba trabalho em campo em uma empresa que fabrica produtos da linha branca. A empresa em questão é uma companhia de grande porte, multinacional, que possui uma filial alocada na região de Curitiba. Sua linha de produtos abrange eletrodomésticos e eletroportáteis, com projetos de matriz internacional e/ou local. Essa empresa demandará a implantação de uma metodologia ágil para gerenciamento das modificações de projeto, já que ela utiliza a metodologia tradicional PMBOK.

Para conhecer as atividades envolvidas na área de modificações de projetos de produto desta empresa, buscou-se um método que contribuísse com a coleta de dados visando uma representação realista do processo e seus procedimentos, incluindo as integrações e documentações que o permeiam. Para isso, foi adotado o Método de Melhoria de Fluxo de Informação e Integração (MMFII) (Estorilio, 2003). Ele foi testado em quatro empresas de setores distintos, com foco na modelagem de processos com a notação BPMN (*Business Process Model and Notation*), visando explicitar o fluxo real de trabalho, com sua integração interna e com os demais setores envolvidos nas suas interfaces, visando identificar as oportunidades de melhoria. Ele é composto por quatro etapas descritas abaixo, resumidas em Maia (2021):

1. **Estudo da demanda da companhia:** visa definir o objetivo do trabalho e é subdividido nas seguintes fases:
 - **Compreensão da demanda:** juntamente com os colaboradores da empresa definem-se os limites do estudo, viabilidade da

participação dos trabalhadores por meio de entrevistas tendo em vista a obtenção de informações sobre o contexto do negócio.

- **Delimitação do campo de estudo:** compreende-se onde ocorrem, majoritariamente, os problemas levantados nas etapas anteriores, levando em consideração as fases críticas, ou seja, que são vitais para o processo.

2. Análise do processo de desenvolvimento: seleciona-se a etapa crítica para o estudo. Esta fase do método é constituída por:

- Compreensão do processo de desenvolvimento que contém a fase mais crítica para a empresa: compreender as relações de trabalho dentro do processo na etapa definida.
- Redefinir a fase mais crítica, delimitando o foco de estudo: refinar a etapa, caso necessário.

3. Análise da situação delimitada: é a validação e detalhamento do fluxo crítico da fase escolhida com todos os membros da equipe na empresa para diagnóstico dos principais problemas. É importante considerar os seguintes pontos:

- Coleta de dados do processo;
- Modelagem do processo e validação pela equipe de trabalho;
- Analisar o modelo junto ao time;
- Correlacionar problema e causa;
- Identificar oportunidades de melhorias;
- Modelar sugestões e soluções;
- Estudar a viabilidade das soluções.

4. Etapa de recomendações: elaboração do guia de implantação e relatório.





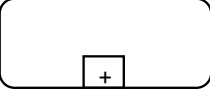
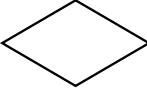

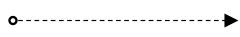
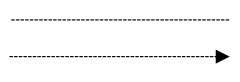

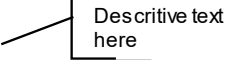

Primeiro, foi realizada a coleta de dados do processo, visando extrair um esboço do fluxograma do processo. Esta coleta foi feita por meio de entrevistas semiestruturadas (Vergara, 2012) na equipe da empresa da linha branca. De acordo com Vergara (2012), entrevistas semiestruturadas possuem o apoio de algumas questões principais, mas permitem com que o entrevistado possa compartilhar outras informações que julgar pertinente. O roteiro de perguntas realizadas na entrevista estão abaixo, e foram adaptadas do trabalho de Estorilio (2003).

- Como funcionam as modificações?;

- Quando surge a necessidade de uma modificação?;
- Como ela é tratada?;
- Quais procedimentos precisam ser realizados quando se recebe a demanda de uma modificação?;
- Qual a entrada, que tipo de processamento, qual a saída e qual o tempo de duração dessas etapas?;
- Quais são os prazos de cada etapa do processo de modificação?;
- Como são distribuídas as tarefas?;
- Quais são os responsáveis por cada parte do processo?.

Para garantir a clareza visual, foi criado um fluxograma para modelar o processo estudado, utilizando o *Business Process Model and Notation* (BPMN). O método é traduzido como Modelo e Notação de Processos de Negócio e trata de um conjunto de regras e símbolos usados para representar graficamente um processo de desenvolvimento a ser estudado. De acordo com Valle e Oliveira (2013), o BPMN tem como objetivo simplificar o desenvolvimento de processos, ao mesmo tempo que mapeia toda a sua complexidade. As notações básicas do método estão especificadas no Quadro 3. O uso do BPMN permitiu explicitar o processo de forma clara, sendo possível identificar seus dados de entrada, processuais, de saídas e o tempo médio de processamento em cada etapa.

Quadro 3 - Notações básicas do BPMN

ELEMENTO		DESCRIÇÃO	NOTAÇÃO	
Objetos de Fluxo	Evento	É algo que acontece durante um processo podendo interferir no início, meio ou fim. São representados por círculos e podem conter informações associados.		representa o início
				representa o meio ou intermediário
				representa o fim
	Atividade	Atividades podem divididas em tarefa ou subprocesso. As atividades representam o trabalho realizado. Os subprocessos são conhecidos como atividades compostas, dentro de um mesmo diagrama de negócio e podem ser abertos ou fechados		representa a atividade de forma geral
				representa um subprocesso
	Gateway	São elementos para controle em casos de divergência e determina ou convergência e determina decisões ao longo do fluxo		representa uma decisão na forma geral
Objetos de Conexão	Sequência	Utilizados para demonstrar a ordem das atividades em um processos		representado por uma linha
	Mensagem	Utilizado para demonstrar o fluxo das mensagens entre atividades		representado por uma linha tracejada
	Associação	Utilizado para associar dados, texto e outros artefatos com os objetos de fluxo e demonstram as entradas e as saídas das atividades		representado por uma linha pontilhada
Artefatos	Dados	Representa um documento, uma informação ou outro objeto qualquer de fluxo e demonstram as entradas e as saídas das atividades		representado por linhas pontilhadas
	Anotação	Utilizado para fornecer dados adicionais ao fluxo, atividade, processo		representação gráfica
	Grupo	Usado para finalidade de documentação ou análise		representado por um retângulo tracejado de cantos arredondados

Fonte: Adaptado Palacios, 2020

Para propor a metodologia de implantação do Scrum, analisou-se as metodologias de implantação provenientes da literatura e estas foram submetidas a avaliação da equipe de projeto da empresa estudada.

Em seguida, visando propor a composição e a customização do método Scrum a ser implantado, considerou-se a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) do setor estudado. Essa ferramenta é baseada em um diagrama com níveis hierárquicos, formados por pequenos pacotes de trabalho (Gama *et al.*, 2017). Assim, em projetos com atividades sequenciadas, é possível o detalhamento do processo e gerenciamento do escopo, da equipe e dos recursos ao longo do projeto (Duarte, 2010). Segundo Gama *et al.* (2017), o objetivo da EAP é decompor o

projeto em itens que possam ser programados, com custos estimados, monitorados e controlados.

Por fim, o modelo de processo de modificações da empresa da linha branca em questão foi analisado pelo time. Este fluxograma foi exibido para todos os envolvidos em uma sala e foi considerado representativo da realidade quando não houve mais modificações por parte daqueles que pertencem a ele, incluindo a gerência do processo.

Partindo do fluxograma, foi possível extrair os pacotes de trabalho a serem realizados durante o processo de trabalho realizado no setor de engenharia de modificações de projeto. Esses pacotes de trabalho foram representados através de um EAP. Baseado nesse EAP e nas melhores práticas de implantação do Scrum, foi possível criar as etapas de implantação, incluindo o detalhamento dos *backlogs* e *sprints* do Scrum, otimizados para o processo analisado.

Esta proposta foi submetida a avaliação e discussão em grupo com os envolvidos no processo estudado, os quais, em função das demandas dos procedimentos envolvidos, sugeriram alguns ajustes e customizações de acordo com a ferramenta disponível na empresa (*software* Jira). Após o consenso do grupo, o método foi consolidado pelo time.

Por fim, para concluir o último objetivo específico, relacionado à avaliação da proposta, as autoras implantaram o Scrum customizado através de três *sprints* com toda a equipe, gerenciando as modificações em andamento entre o período de 07 de março de 2022 e 25 de março 2022. Depois, essas *sprints* foram avaliadas por um formulário de pesquisa quanti-qualitativo (Google Forms), utilizando a escala de Likert em cinco níveis. De acordo com Appolinario (2017), a escala de Likert permite que o interlocutor indique seu grau de concordância com uma afirmação de acordo com uma escala de 1 a 5, onde 1 representa o menor grau de concordância sendo discordo totalmente, 2 discordância parcial, 3 neutralidade, 4 concordância parcial e 5 concordância total.

Os aspectos avaliados foram baseados na dissertação de Conforto (2009), onde a proposta do autor é avaliar o método de gestão de projetos de acordo com a percepção dos usuários. A pesquisa foi dividida em quatro blocos, onde o primeiro é baseado nos critérios da análise da literatura sobre o gerenciamento ágil de projetos. O segundo avalia os benefícios do Scrum para a gestão de atividades de modificações de projetos de produtos. O terceiro avalia as dificuldades na utilização

do método. E o último avalia as dificuldades encontradas na implantação do método. O Quadro 4 mostra o roteiro do questionário aplicado no time de modificação de projeto de produtos em linha.

Quadro 4 - Roteiro do questionário aplicado

Questão	I. Análise da literatura da metodologia ágil como método de gestão de projeto
Q1	A utilização do método encoraja a inovação e a criatividade
Q2	O método exige atitudes de autogestão e autodisciplina para a equipe de projeto
Q3	O método mostra que a autogestão e autodisciplina dos membros da equipe de projetos são boas atitudes
Q4	O método adiciona valor para o cliente e para a equipe de projetos através de entregas parciais (iterações)
Q5	A comunicação visual proposta pelo método contribui para melhores resultados de gestão de projetos na área de modificação de produtos
Q6	O método favorece a comunicação visual dentro da equipe
Q7	O método contribui para absorver as mudanças que ocorrem nos projetos (Flexibilidade)
Q8	O método não demanda muito tempo para utilização (simplicidade)
	II. Percepção dos benefícios do Scrum para o gerenciamento de projetos após a utilização do método
Q9	O método contribuiu para equipe entregar valor para o cliente
Q10	O método contribuiu para a gestão por ciclos iterativos e entregas parciais
Q11	O método contribuiu para melhorar os resultados das modificações
Q12	O método contribuiu para melhor absorção das mudanças nas modificações
Q13	O método contribuiu para a formação de equipes auto-organizadas e auto disciplinadas
Q14	O método favoreceu a tomada de decisão participativa
Q15	O método contribuiu para a gestão visual
Q16	O tempo gasto com atividades de gestão utilizando o método é baixo
Q17	O método contribuiu para melhor acuracidade das informações sobre as modificações
Q18	O método não requer investimentos em recursos e ferramentas para sua implantação
Q19	O método contribuiu para o comprometimento da equipe com os resultados e metas
Q20	O método favoreceu o planejamento da modificação de forma simplificada e rápida
Q21	O método contribuiu para o replanejamento rápido da modificação
Q22	O método facilitou o acompanhamento do progresso das modificações
Q23	O método contribuiu para o desenvolvimento dos aspectos de liderança
Q24	O método contribuiu para o desenvolvimento de uma linguagem única de gestão de modificações na empresa
Q25	Os níveis de conflitos e discussões dentro da equipe diminuiu após a implantação do método
Q26	A integração de técnicas visuais e <i>software</i> de gestão de projetos contribuiu para melhor acompanhamento do progresso das modificações
	III. Percepção do gerenciamento de tempo
Q27	Quanto tempo, em média, é dedicado às atividades de gestão (por semana) sem o Scrum?
Q28	Quanto tempo você julga ideal dedicar às atividades de gestão (por semana)?
Q29	Quanto tempo, em média, você gastou com atividades de planejamento das modificações utilizando o Scrum (por semana)?
Q30	Quanto tempo, em média, você gastou com atividades de controle e monitoramento das modificações utilizando o método (por semana)?
	IV. Percepção das dificuldades com o método
Q31	A equipe aderiu ao método e está motivada para utilizá-lo?
Q32	Em relação ao treinamento e o material de apoio para utilização do método.
Q33	Quais os fatores que impactaram na implantação do método?

Fonte: Adaptado Conforto, 2009

3.3 Divulgação dos Resultados

A metodologia utilizada neste trabalho, bem como os resultados obtidos e sugestões de próximos estudos foram divulgados a todos os envolvidos neste trabalho. O estudo será apresentado à banca avaliadora para recebimento do grau de Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Como o trabalho foi aplicado em uma empresa, há sigilos impostos e eles foram respeitados. Portanto, os nomes dos projetos, da empresa e dos colaboradores foram preservados.

4 APLICAÇÃO AO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo serão detalhadas a customização e a implantação do Scrum para o setor de modificações de projeto de produto de uma empresa da linha branca, bem como a avaliação de seu desempenho em campo.

4.1 Cotidiano na área de modificações de projeto de produto

Para realizar a customização do Scrum e da sua estratégia de implantação, iniciou-se a compreensão do processo de trabalho realizado na área estudada. Para isso, visou-se mapear e detalhar as atividades envolvidas na área de modificações de projeto de produto da linha branca. Como descrito em 3.2, foi aplicado parte do método para modelagem de processo proposto por Estorilio (2003), visando a compreensão do processo de trabalho do grupo estudado. Para isso, a coleta de dados inicial envolveu uma entrevista semiestruturada junto aos funcionários do setor estudado.

Com as informações levantadas e a revisão e correção do time e gestores, foi possível fazer o mapeamento do processo, utilizando a notação “BPMN”, explicada em 3.2. O resultado é mostrado no Quadro 5, onde é possível visualizar os dados de entrada, as tarefas, suas interfaces, o processo, os dados de saída e a duração de cada procedimento envolvido. Quando esse fluxo mostrou ser representativo para todos os envolvidos nele, dentro do setor estudado, o mesmo foi considerado validado como a representação da realidade atual (Ver Quadro 5, para melhor visualização verificar Apêndice A).

Quadro 5 - Processo BPMN no setor de modificação de projeto de produto em uma empresa da linha branca

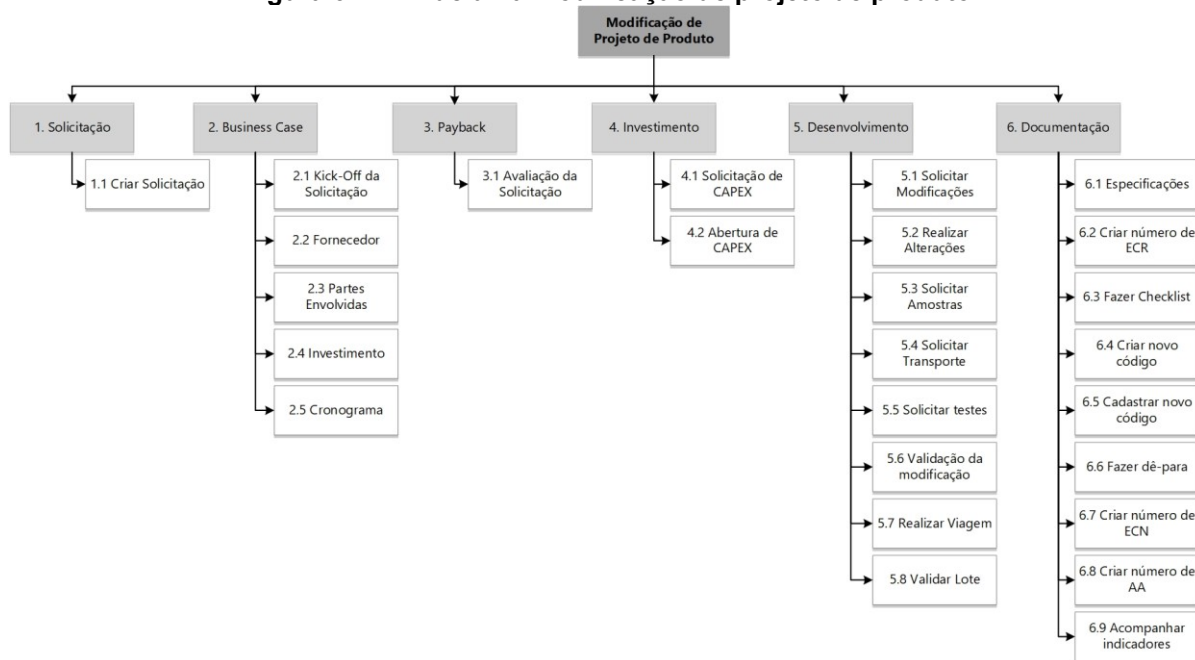
	Funções e Definições	Processo/Flow	Output	Duração
Solicitação	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Um email, teardown, benchmarking - Através da desmontagem de alguns produtos da própria empresa, dos concorrentes, e através da avaliação através de testes de empresas terceiras 		Solicitação	2 a 14 dias
Business Case	<p>Engenharia de Produto + Demais Áreas (B):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reunião com as demais áreas para avaliação da solicitação - Através de uma reunião para discussão dos planos da alteração <p>Engenharia de Produto + Fornecedor (C):</p> <ul style="list-style-type: none"> Acionar fornecedor - Avaliar com o fornecedor impactos da alteração dentro do fornecedor, no produto e impacto de custos <p>Engenharia de Produto + Partes Envolvidas (D):</p> <ul style="list-style-type: none"> Acionar partes envolvidas - Avaliar com as áreas (qualidade, processos, logística, manufatura, etc) os impactos da alteração na área específica, avaliando riscos e prazos de acordo os requisitos <p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Descobrir valor do investimento - Através das avaliações realizadas previamente, fazer o levantamento dos custos necessários que serão utilizados durante a implantação da solicitação Elaborar um cronograma - Através das avaliações realizadas previamente e do desenvolvimento da solicitação, fazer o levantamento de prazos necessários de acordo com as avaliações 		Business Case, Investimento (Payback) e o Cronograma do Projeto	50 a 60 dias
Payback	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliar payback - Quantidade de investimento necessário, quantidade de saving capturado, e quanto tempo. Fazer análise de falha, entre proposta, investimento e payback 		Investimento	3 a 7 dias
Payback	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Fazer solicitação de CAPEX para a controladoria - Através do sistema específico na empresa é feito uma solicitação de CAPEX, a qual será aprovada pela gerência envolvida para o gasto durante o projeto <p>Controladoria (E):</p> <ul style="list-style-type: none"> Abertura oficial do CAPEX - Liberado o CAPEX/conta para gasto de dinheiro durante o projeto 		CAPEX / Ordem Interna / Conta para gastos	7 a 10 dias
Desenvolvimento	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Abertura oficial da solicitação com o fornecedor - uma solicitação formal, através de email ou visita ao fornecedor para iniciar o processo Efetivar a solicitação de alteração - realizar as alterações levantadas e garantir a mudança, junto com os desenhos e protótipos da nova alteração Fazer solicitação de amostras - uma solicitação formal, através de email, o preparo de amostras para a realização de testes Fazer solicitação de transporte - preenchimento da documentação para a realização do transporte de amostras para a realização de testes Fazer solicitação para realização de testes - solicitação de testes, de dimensionamento, ensaios, para a realização e validação da proposta Fazer a validação da modificação - Validação se a proposta pode realmente ser implantada ou se necessário alguma melhoria para real implantação Realização de viagens - Realizar viagens para validação de lotes Fazer a validação num lote teste de grande quantidade - Validar a modificação dentro de um lote, realmente em produção 		Modificação efetivada e realizada	100 a 120 dias
Documentação	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Fazer as especificações - Através das análises feitas nas validações de testes, realizar detalhadamente as especificações do produto/componente Fazer criação do novo código - Realizar a criação de um novo código através do sistema utilizado pela empresa, que gera um código automático Fazer cadastro do novo código - cadastro do novo código através do sistema SAP, cadastrando junto as especificações do produto/componente criar número de ECR (Engineering Change Request) - Realizar a criação de um número de ECR para registro da documentação no sistema utilizado pela empresa e para ser aprovada pelo supervisor da área Fazer checklist - documento necessário com as informações da modificação e impactos para o registro da implantação da modificação e para ser anexado na ECR Fazer dê-para - Preencher documento que faz uma análise de impactos de códigos nos produtos impactados pela modificações, bem o registro do impacto de custo em cada produto criar número de ECN (Engineering Change Notice) - Realizar a criação de um número de ECN para registro da documentação no sistema utilizado pela empresa e para ser aprovada e garantir a notificação da alteração para os demais setores da empresa criar número de AA (Article Acceptance) - Realizar a criação de um número de AA para registro da documentação no sistema utilizado pela empresa e para ser aprovado pela logística e qualidade para garantir a efetivação da alteração através dos códigos e dos testes realizados Acompanhamento dos indicadores da área - Manter sob observação quais os impactos da alteração nos indicadores da área 		Documentação solicitada pela empresa	200 a 220 dias

Fonte: Autoras, 2022

A partir do Quadro 5, extraiu-se uma estrutura analítica de projeto (EAP). Considerando que o objetivo do estudo é a customização do Scrum, incluindo sua implantação, é necessário conhecer e compreender todas as atividades necessárias para conclusão e efetivação de cada pacote de trabalho. Com isso, é possível visualizar e construir o *backlog* e customizar o Scrum de acordo com a demanda do

setor estudado. O EAP do processo de modificações em questão está abaixo e foi construído e validado com a equipe (Ver Figura 6).

Figura 6 - EAP de uma modificação de projeto de produto



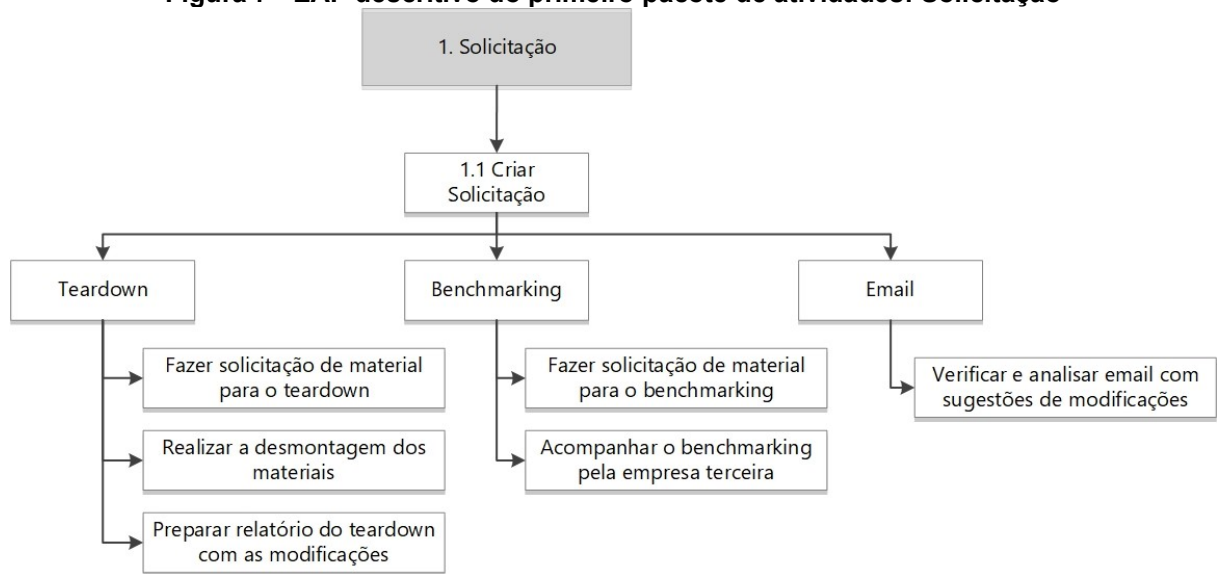
Fonte: Autoras, 2022

Com a estrutura analítica do projeto montada é então possível começar a elaborar a customização do Scrum e o *backlog*, os quais serão detalhados a seguir através da operacionalização do Scrum e sua implantação.

4.2 Customização do Scrum

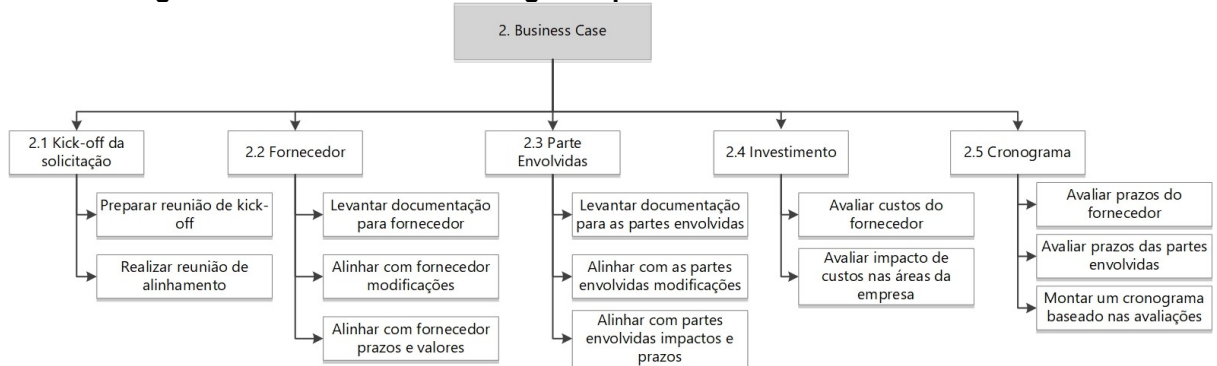
A elaboração da customização do Scrum na empresa em estudo se deu através do detalhamento do EAP. No entanto, para o funcionamento de um projeto específico há a necessidade de um fluxo e uma ordem a serem seguidos. Para isso, se faz necessário a priorização das atividades a serem aplicados no *backlog*, então foi feito a especificação de cada tarefa dentro de cada pacote de trabalho, os quais são definidos através do EAP nas Figuras 7, 8, 9, 10, 11 e 12 e de acordo com a ordem de prioridade dentro do projeto.

Figura 7 - EAP descritivo do primeiro pacote de atividades: Solicitação



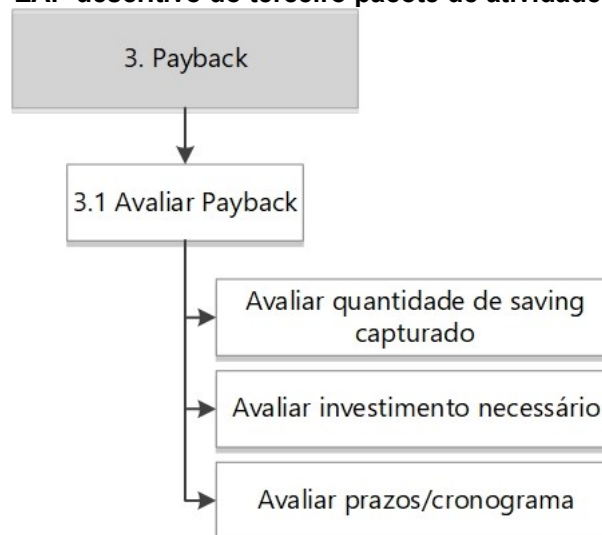
Fonte: Autoras, 2022

Figura 8 - EAP descritivo do segundo pacote de atividades: Business Case



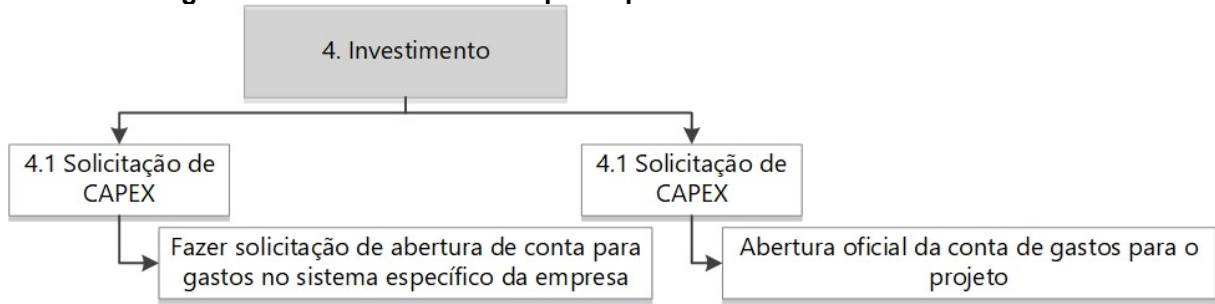
Fonte: Autoras, 2022

Figura 9 - EAP descritivo do terceiro pacote de atividades: Payback



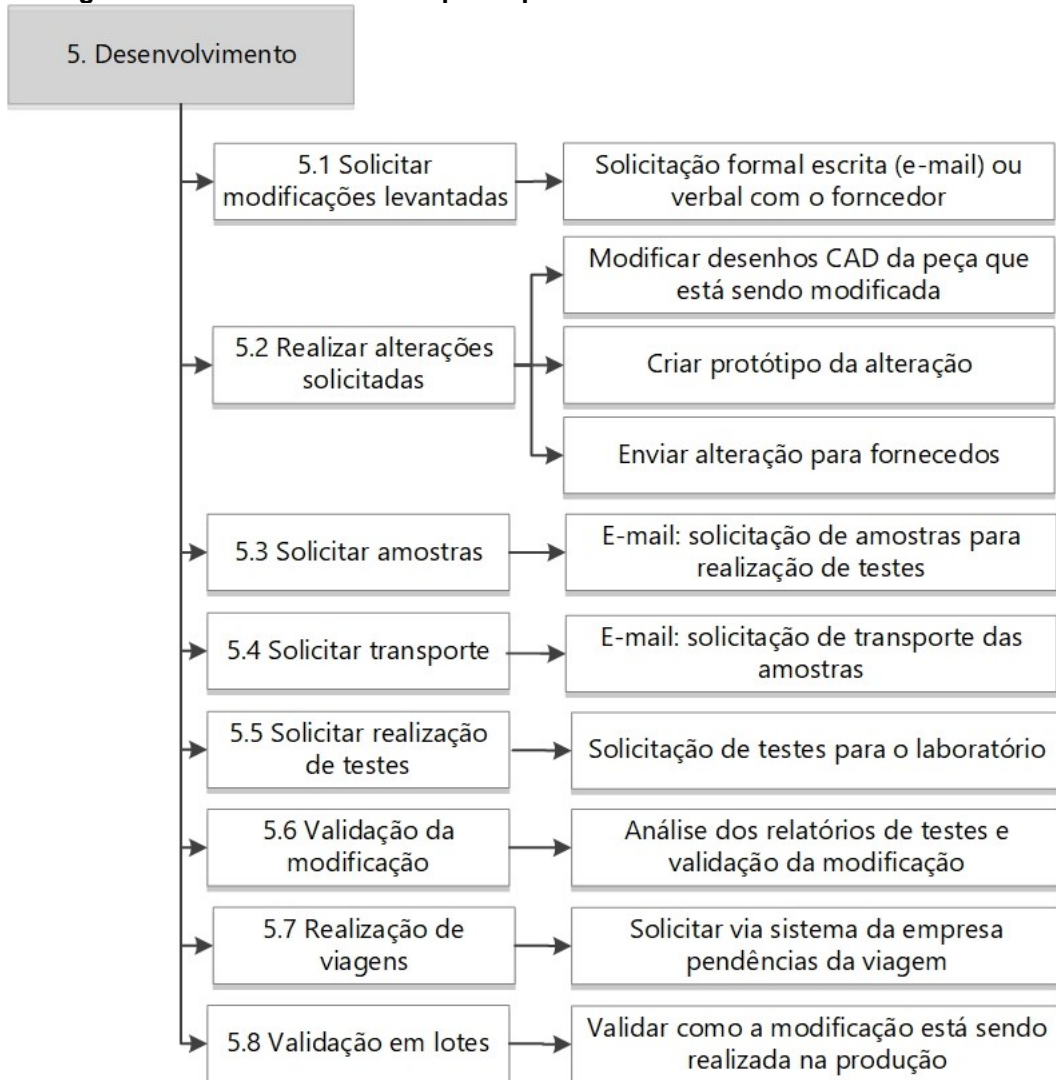
Fonte: Autoras, 2022

Figura 10 - EAP descritivo do quarto pacote de atividades: Investimento



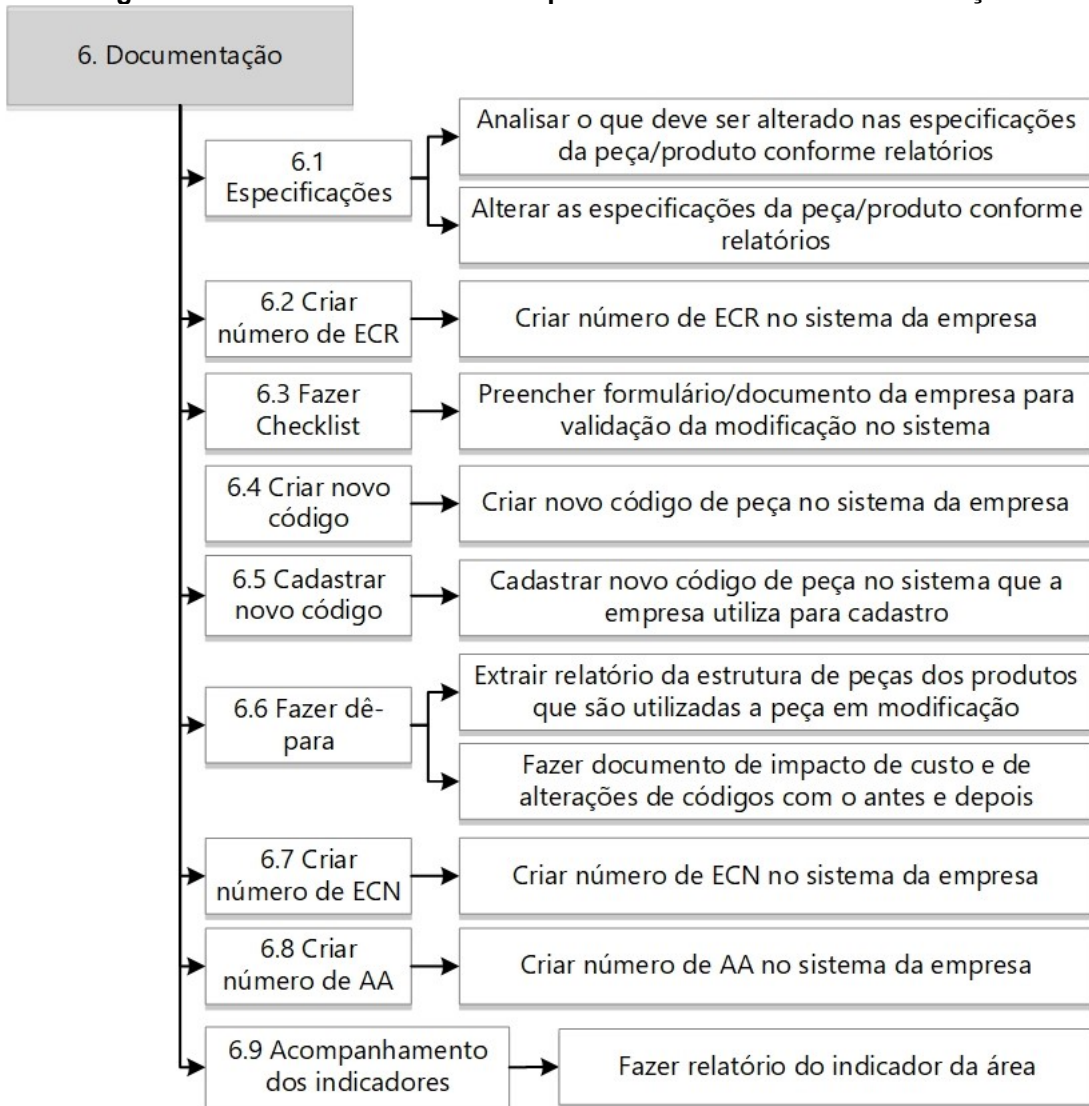
Fonte: Autoras, 2022

Figura 11 - EAP descritivo do quinto pacote de atividades: Desenvolvimento



Fonte: Autoras, 2022

Figura 12 - EAP descritivo do sexto pacote de atividades: Documentação



Fonte: Autoras, 2022

Com o detalhamento dos pacotes de trabalho e com todas as atividades especificadas, foi possível criar um *backlog*, respeitando o cronograma e a duração de cada etapa de projeto. Listou-se todas as atividades em um quadro e o time de projeto estimou qual seria a quantidade de horas trabalhadas em cada uma delas. O time também definiu que cada *sprint* duraria uma semana.

Desse modo, com o processo mapeado, as atividades com suas estimativas de horas e a duração do *sprint* definido, foi possível fazer uma estimativa de 420 dias para um projeto e dividir essa duração de projeto em 60 *sprints*.

Em seguida, sabendo que as atividades seriam feitas em cascata e com uma lógica de começo e fim, cada uma delas foi enquadrada em seu respectivo *sprint*, considerando as atividades que deveriam ser feitas antes e as que poderiam

De qualquer forma, foi possível construir um *backlog* customizado de acordo com a realidade modelada, o qual foi apresentado no Quadro 6. Ele servirá de base referencial para o gerenciamento das modificações de projeto do setor estudado, no momento da implantação e aplicação do Scrum. Para o estudo foi considerado um único projeto como aplicação, porém, é necessário ressaltar que o time em questão não gerencia apenas uma modificação por vez, mas sim, uma série delas simultaneamente. Para o gerenciamento de todas as modificações de projeto, é feita uma priorização de acordo com os interesses da empresa e da alta gestão, em função de vários fatores que podem vir a impactar no produto em linha.

4.3 Operacionalização do Scrum customizado e sua implantação

Após a modelagem do processo, da construção do EAP e da construção do *backlog* customizado, foi feita uma última validação pelos colaboradores da área estudada. As estratégias de implantação estudadas foram analisadas, visando identificar as etapas mais demandadas pela equipe. Aproveitando-se essas informações, propôs-se uma sequência na qual será citada e detalhada abaixo, ressaltando a origem e a justificativa da sua composição. As etapas foram:

- Treinamento da equipe;
- Definição dos papéis;
- Organização da agenda;
- Sistema de priorização;
- Criação do *backlog*;
- Definição e estruturação da ferramenta;
- Planejamento das *sprints*.

As etapas serão explicadas detalhadamente a seguir.

4.3.1 Treinamento da Equipe

O primeiro passo escolhido foi o treinamento da equipe, uma vez que segundo Sutherland (2018), é necessário que a equipe entenda os conceitos do Scrum para que seja operacionalizado corretamente por todos. Por isso o time optou seguir pelo treinamento para entender toda a abordagem da metodologia ágil e do Scrum. O treinamento teve como objetivo nivelar o conhecimento da metodologia ágil entre todos os participantes da equipe. Ele foi elaborado pela empresa, então

neste caso, as autoras não precisaram preparar materiais. Além do nivelamento do conhecimento do time, o treinamento serviu para especificar melhor o objetivo e os benefícios da mudança do método de gestão das atividades para o Scrum. São eles: a priorização de atividades; otimização do tempo e recurso; visão sistêmica dos projetos; troca de experiências; rastreabilidade do planejado *versus* realizado; e a previsão e/ou preparação de demandas.

4.3.2 Definição dos Papéis

A definição dos papéis foi escolhida na sequência, porque, assim como Sutherland (2018) e Hu *et al.* (2009), o time achou necessário a seleção dos responsáveis por cada papel dentro do Scrum, para que a equipe possa ter as competências necessárias e desenvolver o trabalho de forma autônoma. Como se trata da Engenharia de Produto, de forma genérica, existe uma hierarquia demonstrada a qual é demonstrada no Quadro 7.

Quadro 7 - Hierarquia apresentada na área de modificação de projeto de produto no setor da linha branca

Ordem	Cargo
1.	Supervisor
2.	Especialista
3.	Engenheiro de Produto
4.	Engenheiro de Sistemas
5.	Analistas e Consultores

Fonte: Autoras, 2022

Através dessa hierarquia e dos papéis necessários para a implantação do Scrum, foi construída a seguinte proposta para os papéis, de acordo com Sutherland (2018):

- *Scrum Master*: foi escolhido o supervisor da área, que pudesse garantir que o Scrum esteja funcionando de acordo com as regras estabelecidas na literatura e de acordo com as prioridades dos projetos conforme necessidade da empresa em estudo;
- *Team members*: ficou definido que seriam todos que exerceriam as atividades efetivamente para a realização das modificações, logo, os Engenheiros de Produtos, Engenheiros de Sistemas e os Analistas e Consultores, totalizando oito pessoas;

- *Product Owner*: foi escolhido o especialista, para gerenciar e garantir a efetividade e transparência do *backlog*.

4.3.3 Organização da dinâmica da operacionalização do Scrum

Após a definição dos papéis, se fez necessário então organizar a agenda da dinâmica de operacionalização do Scrum. De acordo com revisão bibliográfica levantada, é possível ver que todos os autores concordam com esse passo para a implantação do Scrum, enfatizando ou recomendando alguma ideia a mais. Por exemplo, Soumyadipta & Singh (2012) ressalta a importância de as reuniões serem auto-organizáveis e participativas, enquanto Hu *et al.* (2009) recomenda uma reunião ao final da semana para discutir se a carga de trabalho está adequada, compartilhar conhecimento técnico e exemplos de sucesso.

Através das informações levantadas e da experimentação das mesmas pelo time, definiu-se que a duração do *sprint* seria de uma semana, a ideia converge com o que Soumyadipta & Singh (2012) aponta sobre duração do *sprint*, que deve ser de uma semana a um mês. Ficou definido pelo time que cada membro da equipe teria 20 horas como carga máxima de trabalho semanal durante o *sprint*. Esse valor foi definido pelo time como 50% da carga trabalhada da semana, onde as outras horas seriam consideradas para reuniões rotineiras, as quais não seriam apontadas no *backlog*. Essas horas foram definidas por *story point*, o qual equivale a uma hora. Conforme os *sprints* são realizados e as melhorias implantadas, essa carga de trabalho semanal pode aumentar ou reduzir, dependendo de como o time reagirá durante a realização dos *sprints*.

Para a organização da efetivação do Scrum, organizou-se uma agenda em que se definiu as reuniões a serem realizadas no início, durante e no fim dos *sprints*, bem como quais são as responsabilidades de cada pessoa nessas reuniões. A condução da agenda veio através da teoria de Sutherland (2018) adaptada conforme a necessidade e a carga horária do time, a qual é explicada melhor abaixo.

- **Reunião de abertura:** deve-se planejar quais objetivos devem ser cumpridos e detalhar quais são as atividades necessárias para cumpri-los durante um *sprint*. É durante essa reunião que se inicia o *sprint*, define e alinha prioridades e dimensiona a carga de trabalho semanal levando em consideração as melhorias propostas no *sprint review* (reunião de

fechamento). O *Scrum Master* quem conduz a reunião e ele deve trazer informações gerais sobre os projetos, desbloquear temas mais complexos, direcionar esforços, ser interface entre outros departamentos e priorizar. Os *Team Members* devem criar as tarefas, priorizar e alinhar todas elas com o *Scrum Master*. A reunião deve durar no máximo 30 minutos toda segunda-feira. Antes dessa reunião, o *Scrum Master* cria o *sprint* e os *Team Members* listam todas as atividades para o *backlog* do *sprint* a ser realizado;

- **Reuniões diárias:** devem verificar prioridades, se surgiram atividades não planejadas e remover impedimentos do *sprint*. No caso dessas reuniões, o *Scrum Master* conduz a reunião, sempre trazendo informações e novas sugestões de modificações do *backlog*. É o espaço onde os *Team Members* devem pedir ajuda caso estejam encontrando dificuldades na realização das tarefas. A reunião dura no máximo 15 minutos, às terças, quartas e quintas-feiras;
- **Reunião de fechamento:** é onde fecha-se o *sprint*, reprogramam-se tarefas não finalizadas e reúnem-se boas práticas. É durante essa reunião que se reflete o que deve começar ou parar de ser feito de modo que o *sprint* seja cada vez mais produtivo e preciso. O *Scrum Master* deve apresentar o gráfico *burndown* e conduzir as reflexões sobre as melhorias enquanto os membros do time devem compartilhar pontos fortes e fracos, e trazer sugestões. A reunião deve durar 30 minutos e ocorrer nas sextas-feiras.

Estruturada a organização da dinâmica de operacionalização do Scrum, passa-se para o sistema de priorização de atividades.

4.3.4 Sistema de priorização das atividades

Dentro da proposta de implementação do Scrum, existem algumas sugestões de como priorizar as atividades. Tytkowska *et al.* (2015), por exemplo, apresenta um sistema de pontos. A partir da discussão com a equipe e pelas funcionalidades do *software* que será utilizado, definiu-se que o sistema de priorização seria por meio das funções fornecidas por ele com as seguintes classificações:

- *Blocker*: prioridade máxima, deve ser fechada no *sprint* em questão, sem direito a postergação, além de correr um grande risco de afetar alguma área da empresa;
- *Major*: prioridade alta, deve ser realizada o quanto antes durante o *sprint*;
- *Medium*: prioridade média;
- *Minor*: prioridade baixa, apenas se necessário pode ser postergada para o próximo *sprint*.

Com os papéis definidos, agenda organizada e sistema de priorização, iniciou-se a construção do *backlog* no *software*. Assim, considerando a realidade modelada e as atividades que devem ser feitas, foi possível construir em conjunto um Scrum customizado e adaptado para um *software* utilizado pela empresa estudada, considerando a experiência da equipe e as bases da literatura.

4.3.5 Criação do Scrum e do *Backlog Customizados*

Para criação de um *backlog*, conforme visto em 4.2, listou-se todas as atividades com o auxílio dos EAPs elaborados na Figuras 7, 8, 9, 10, 11 e 12, e classificou-se em qual etapa cada modificação se encontrava. Com este material, a equipe discutiu qual seria a priorização de cada atividade, de acordo com o sistema especificado em 4.3.4. A priorização foi construída com a equipe, conforme Hu *et al.* (2009). Entretanto, para garantir alinhamento entre o time e o interesse da alta gestão, a priorização foi validada pelo *Scrum Master* (supervisor da área).

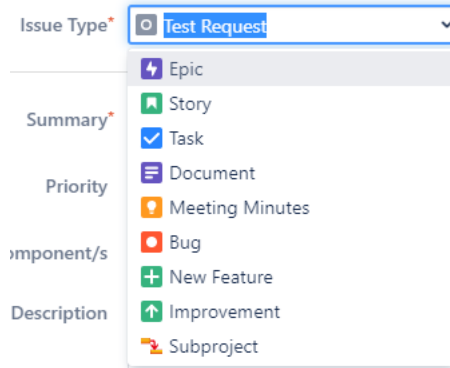
Em seguida, baseando-se na literatura e no *backlog* customizado nesse estudo, apresentado no item 4.2, foi possível planejar a ferramenta de maneira adaptada.

4.3.6 Definição e Estruturação da Ferramenta com a prática

Segundo Sutherland (2018), se faz necessário a definição da ferramenta para alinhar onde as tarefas serão documentadas e seguidas. Para a realização desse passo, foi escolhido o *software* Jira. O Jira é um *software* comercial desenvolvido pela empresa Australiana Atlassian, que permite o monitoramento de tarefas e acompanhamento de projetos, garantindo o gerenciamento de todas as atividades em único lugar.

A ferramenta oferece alguns tipos de usabilidades, apresentadas na Figura 13, para a facilidade do gerenciamento dos projetos. O time, em conjunto, escolheu realizar alguns testes e concluiu que a melhor opção era usar apenas duas das principais funções que a ferramenta oferece: o épico (*Epic*) e a tarefa (*Task*).

Figura 13 - Opções de funções da ferramenta Jira



Fonte: Autoras, 2022

Como são gerenciados vários projetos de modificação simultaneamente, definiu-se como boa prática que cada épico usaria o número de ECR (*Engineering Change Request*) como título para indicar, documentar e melhorar a rastreabilidade das modificações dentro do *software* (ver Figura 14). Além disso, é usada a função prioridade, a qual ajuda na classificação de criticidade de cada assunto e a função descrição que colabora com a documentação e registro das pendências da modificação de projeto de produto, no próprio *software*.

Figura 14 - Demonstração de preenchimento de um épico

Issue Type* **Epic**

Summary* ECR-000000 - Redução de Custo Componente X

Priority **Critical**

Component/s **None**

Epic Name* ECR-000000 - Redução de Custo Componente X
Provide a short name to identify this epic.

Description

Style **B I U A** **Color** **Link** **Image** **List** **Emoji** **+**

Proposta de alteração no componente X do produto ____ para garantir uma redução de R\$0,50 por produto

Visual Text

Create another **Create** Cancel

Fonte: Autoras, 2022

Em seguida, para ser possível finalizar uma modificação (épico) dentro do *software*, foram criadas as tarefas, as quais são descritas pelas definições e horas aproximadas, feitas no detalhamento dos pacotes de trabalho definidos no item 4.2, no Quadro 6. Essas tarefas foram conectadas no épico dentro do *software* Jira, através do link do épico, um campo fornecido pela ferramenta.

Para cada atividade foi considerado que um *story point* equivaleria a uma hora de trabalho nessa atividade. Ou seja, a cada hora trabalhada de uma pessoa específica do time, representaria um *story point* na ferramenta. Isso foi considerado, pois segundo Sutherland (2018), é necessário que se aperfeiçoe e faça estimativas de esforços exigidos para concluir uma determinada tarefa ou épico. Para todas as tarefas criadas no Jira, também foi adotada a boa prática de iniciá-las com o número de ECR (ver Figura 15).

Figura 15 - Descrição de uma tarefa generalizada

Issue Type* Task

Summary* ECR-000000 - Business Case - Reunir toda a equipe para kick off

Priority Critical

Assignee Bianca Costa
[Assign to me](#)

Epic Link ECR-000000 - Redução de Custo Componente X
Choose an epic to assign this issue to.

Description
Style ▾
B
I
U
A ▾
A ▾
🔗 ▾
🔒 ▾
☰
☰
😊 ▾
+ ▾
⬆

Visual
Text
↶ ↷

Story Points 4
Measurement of complexity and/or size of a requirement.

Fonte: Autoras, 2022

Com essas duas estruturas montadas dentro do *software*, foi possível visualizar todas as tarefas de cada épico, os responsáveis por cada uma delas e qual o seu status de realização. Ou seja, a ferramenta estaria pronta para a execução e controle do gerenciamento das modificações de projeto do setor estudado.

Feito toda essa estruturação de cada modificação dentro da ferramenta, o próximo passo para a implantação do Scrum seria o planejamento dos *sprints* na prática.

4.3.7 Planejamento dos *sprints* na prática

O último passo definido ficou como o planejamento dos *sprints*, o qual será demonstrado de acordo com a literatura e adaptado com o estudo da customização do Scrum e prática estruturada na ferramenta.

O planejamento para o *sprint* seria realizado através das tarefas criadas dentro da ferramenta e feito previamente por cada um dos colaboradores do time conforme os projetos a serem executados. Além disso, seriam consideradas as

atividades de cada pacote de trabalho e suas prioridades para o *sprint* a ser realizado. Em seguida, foi feita uma reunião de abertura para a verificação das prioridades e alinhamento da carga horária, junto com o *Scrum Master*. Finalizada a discussão, foi inicializado o *sprint*.

Para manter o planejamento do *sprint* seriam feitas as reuniões diárias, que servem para alinhar o escopo, com o intuito de evitar mudanças em relação ao planejamento inicial. Em seguida será mostrado como foi a aplicação e a avaliação dessa proposta.

4.4 Avaliação do Scrum customizado

A partir da customização do Scrum, foram rodados com o time 3 *sprints* de teste. Os *sprints* foram realizados no período do dia 07 de março de 2022 ao dia 25 de março de 2022. Participaram dos *sprints* toda a equipe, totalizando 10 colaboradores, sendo um *Scrum Master*, um *Product Owner* e 8 *team members*. Para a realização dos *sprints* foram considerados 30 modificações de projeto rodando simultaneamente, os quais se encontravam em pacotes de trabalho diferentes.

Para realizar o primeiro *sprint*, foi necessário criar os projetos de modificações de produto no Jira como épicos. Iniciou-se todos os épicos com o número de ECR, como proposto. Após a criação dos épicos, foram adicionadas a cada um deles, todas as tarefas citadas na customização do Scrum.

A inicialização dos *sprints* ocorreu na reunião de abertura, onde definiu-se a priorização das modificações e enquadramento de carga horária. Durante as reuniões, ficou como função do *Scrum Master* revisar, validar o planejamento e iniciar o *sprint* no *software*. O acompanhamento das tarefas foi feito pelo quadro *kanban* da ferramenta Jira. Durante as reuniões diárias, esse quadro era passado pelo time com a finalidade de monitorar as atividades concluídas, analisando as que deveriam passar de “TO DO”, para “DONE” (ver Figura 16).

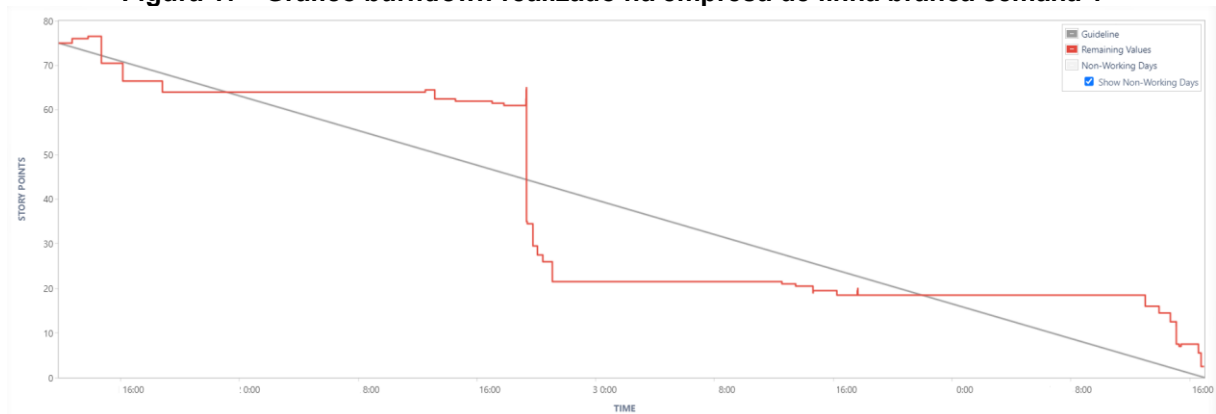
Figura 16 - Representação de um *sprint kanban* genérico no Jira



Fonte: Autoras, 2022.

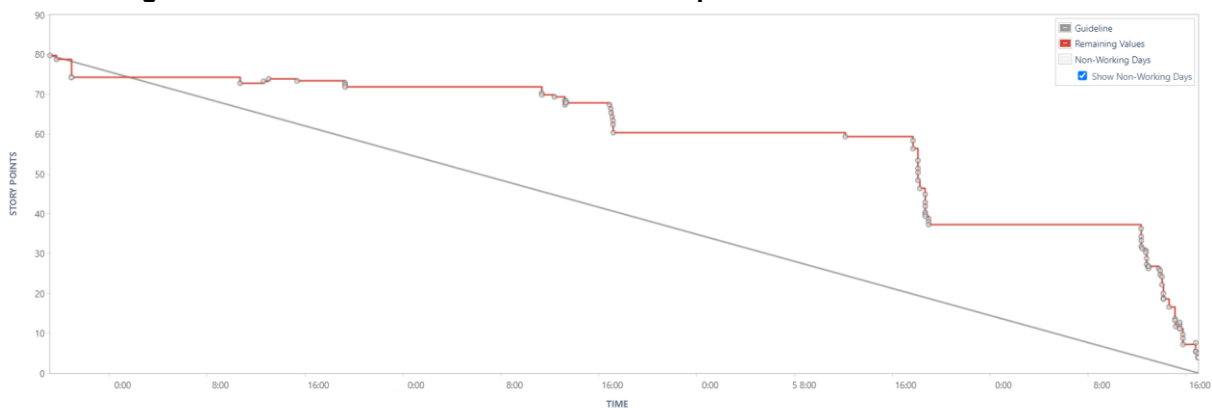
Durante a reunião de fechamento, foi feita a finalização do *sprint* pelo Scrum Master. A ferramenta possibilita obter o resultado da equipe através dos gráficos *burndown*. A extração dos gráficos facilitou enxergar a melhora do time em relação ao gerenciamento das atividades sobre o tempo. No gráfico, as regiões que mostram uma aproximação da linha real com a linha esperada de produção, representam maior aderência em relação ao planejado. Os gráficos construídos durante as 3 semanas dos *sprints* estão representados nas Figuras 17, 18 e 19.

Figura 17 - Gráfico *burndown* realizado na empresa de linha branca semana 1



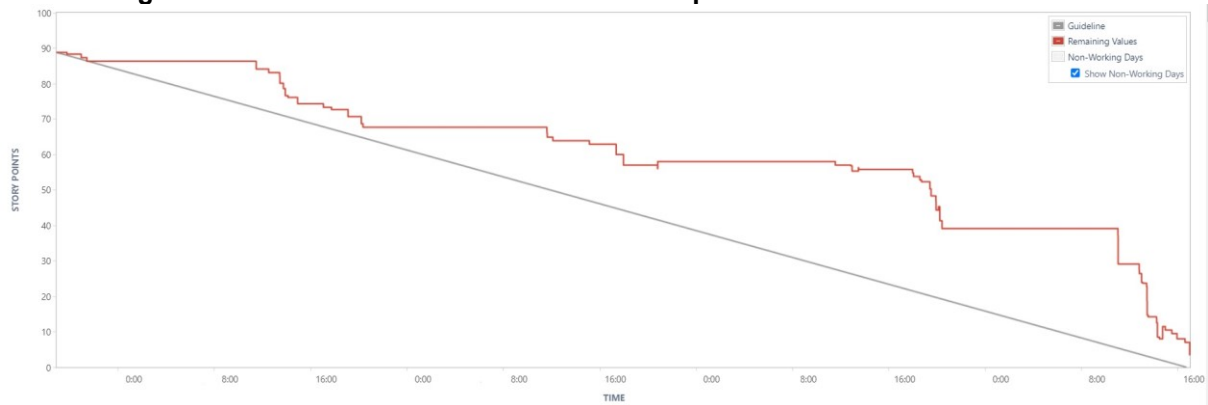
Fonte: As Autoras

Figura 18 - Gráfico *burndown* realizado na empresa de linha branca semana 2



Fonte: As Autoras

Figura 19 - Gráfico *burndown* realizado na empresa de linha branca semana 3



Fonte: As Autoras

Alguns pontos dos gráficos mostraram aumentos significativos do tempo demandado em função de alterações nas atividades ou por alguma atividade extra que surgiu com prioridade durante um *sprint*. A cada atividade dada como concluída no quadro *kanban*, é traçada uma reta declinativa real no gráfico *burndown*, representando a evolução da conclusão das atividades em relação ao tempo.

Quando não se realiza uma tarefa durante o *sprint*, ela deve ser replanejada para a próxima iteração e reclassificadas de acordo com a sua prioridade. Esse processo é flexível e adaptativo, já que é comum surgirem atividades não planejadas ou atrasos no desenvolvimento.

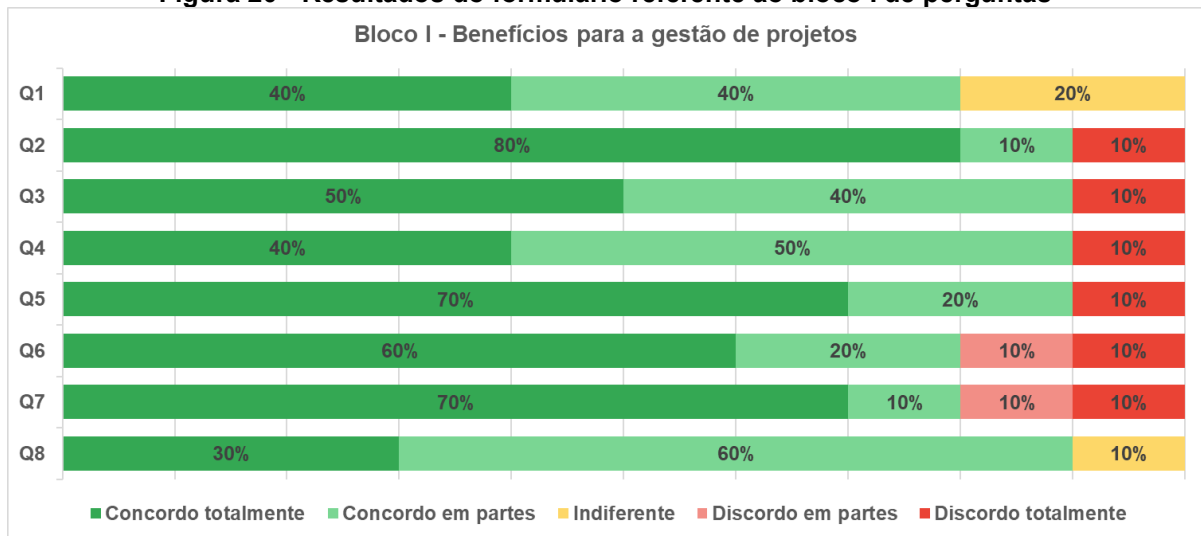
Após a finalização dos 3 *sprints* propostos, foi aplicado um roteiro de perguntas através do Google Forms, com as questões mostradas no item 3.2, visando avaliar a proposta do Scrum.

4.4.1 Avaliação do Scrum customizado

Para avaliar a efetividade da implantação do Scrum customizado, foi aplicado o formulário descrito em 3.2 para 10 colaboradores. Os resultados e as análises são apresentados abaixo, separados por blocos.

Relacionado ao Bloco I sobre a análise da literatura da metodologia ágil como método de gestão de projeto, obteve-se o resultado conforme a Figura 20.

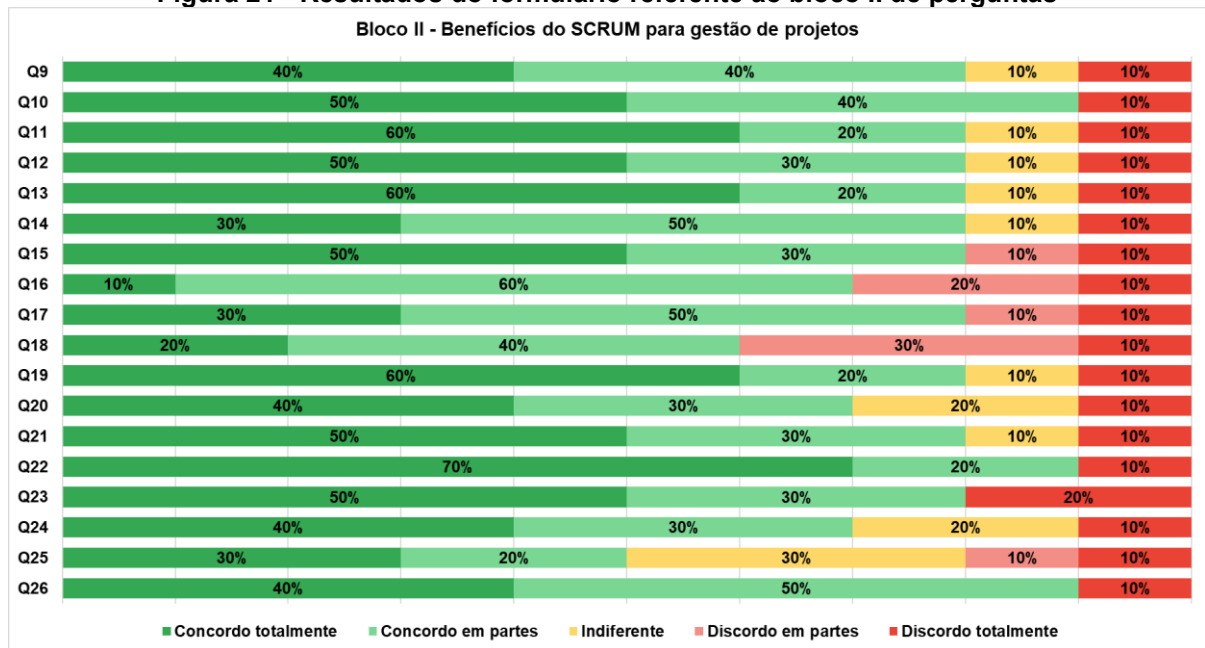
Figura 20 - Resultados do formulário referente ao bloco I de perguntas



Constata-se que todas as perguntas apontam resultados majoritariamente positivos, pois 86% das respostas estão dentro do espectro de concordância, afirmando que o Scrum customizado foi ótimo para a gestão das modificações de projetos de produto. As questões 2 e 3 tiveram 90% de concordância sobre a capacidade de autogestão da equipe e como isso foi exigido durante o processo de aplicação do Scrum. A questão 5 trata da contribuição do Scrum para melhores resultados de gestão, com 90% de concordância. Desse modo, confirma-se que a autogestão é muito importante e presente para o sucesso do método. A questão 8 indicou que o método não demanda muito tempo, com 90% de concordância.

Relacionado ao Bloco II, sobre a percepção dos benefícios do Scrum para o gerenciamento de projetos após a utilização do método, obteve-se o resultado conforme a Figura 21.

Figura 21 - Resultados do formulário referente ao bloco II de perguntas

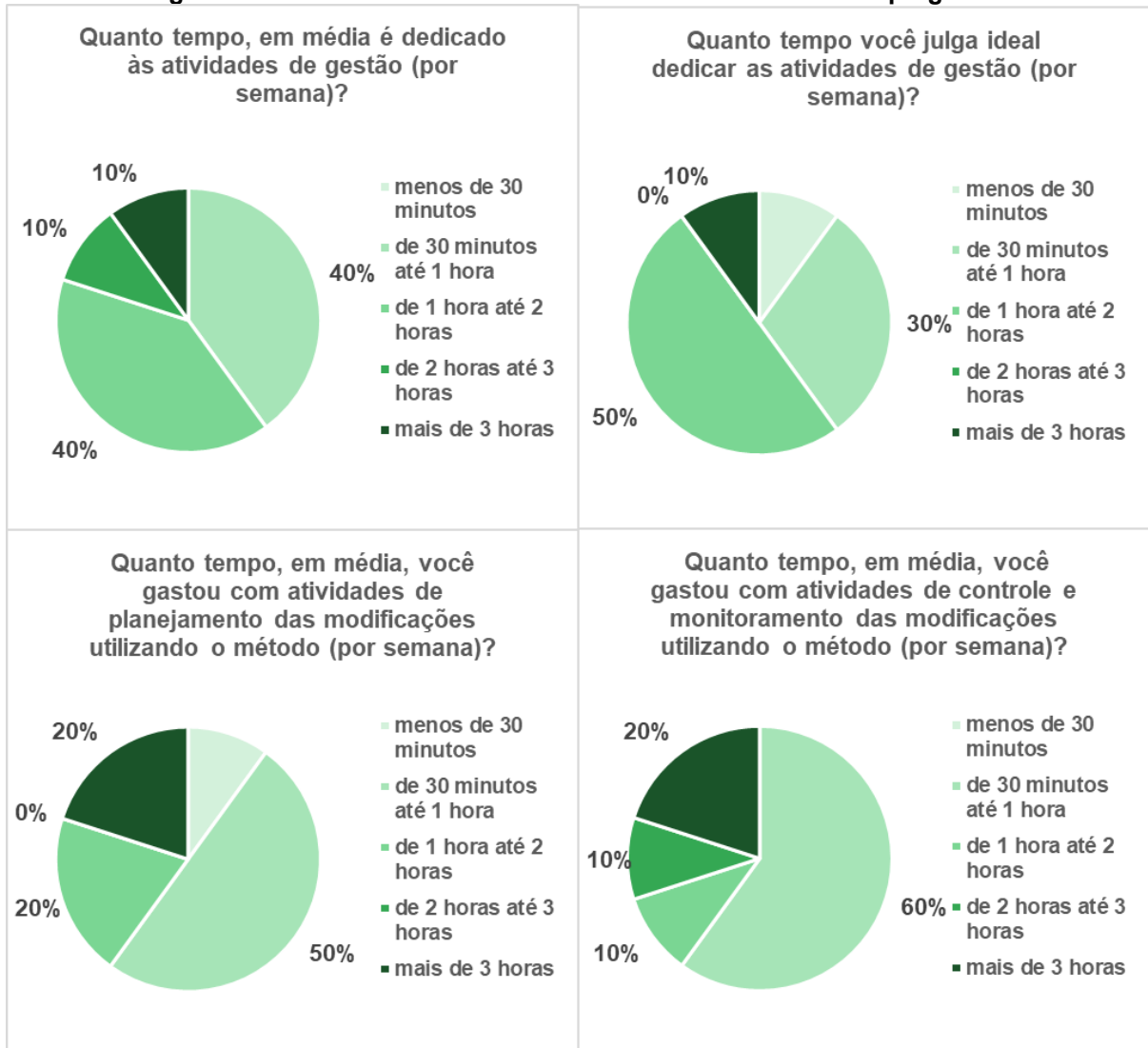


Fonte: As autoras, 2022

Constata-se que 77% das respostas englobam resultados positivos. As questões com mais de 90% afirmam que o método facilitou o progresso das modificações e do seu acompanhamento devido a gestão visual do Jira. Também houve satisfações (mais de 80%) quanto à entrega de valor aos clientes e adaptação às mudanças de requisitos de projetos, valor fundamental para o método de gestão ágil. Além disso, ressalta-se a contribuição do método quanto a autogestão, colaboração e participação horizontal nas tomadas de decisão e comprometimento quanto à entrega de resultados.

Relacionado ao Bloco III sobre a percepção do gerenciamento de tempo, obteve-se o resultado conforme a Figura 22.

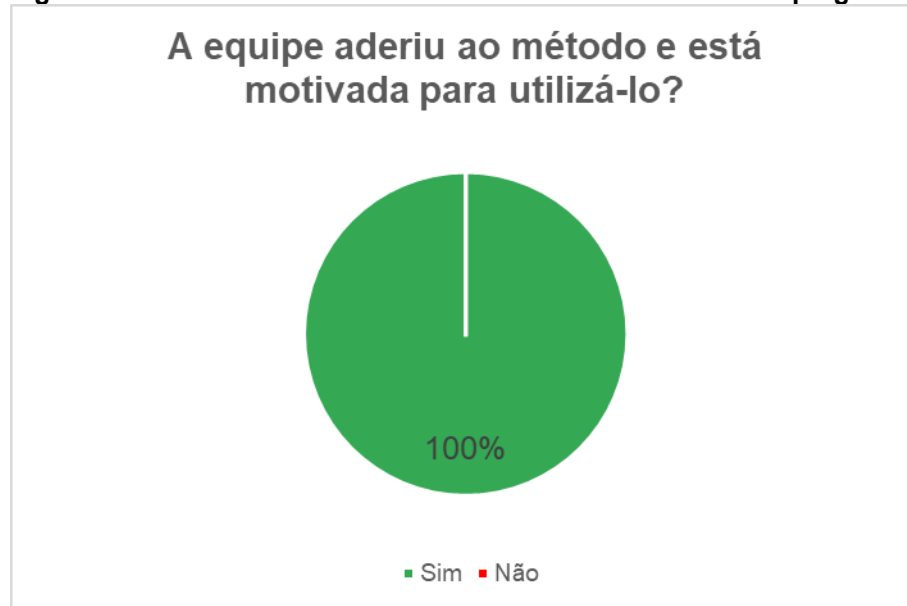
Figura 22 - Resultados do formulário referente ao bloco III de perguntas



Fonte: As autoras, 2022

No que diz respeito à gestão de tempo, 50% julga necessário utilizar, semanalmente, de 1 a 2 horas para as atividades de gestão. Comparando a teoria com a prática, 50% utiliza de 0,5 à 1h para planejar as atividades e 60% utiliza de 0,5h a 1h para monitorá-las. Somando as duas cargas, estão dentro do tempo que julgam ideal para a gestão. Por outro lado, 40% utiliza de 0,5 a 1h para as atividades de gestão. Desse modo, sugere-se que é possível otimizar mais o processo de gestão e o tempo gasto, visto que todos têm carga de trabalho semanal de 20h.

Sobre a percepção das dificuldades, obteve-se o resultado conforme a Figura 23.

Figura 23 - Resultados do formulário referente ao bloco IV de perguntas

Fonte: As autoras, 2022

No bloco IV, avaliou-se a adesão e a motivação dos colaboradores quanto à utilização do método e o resultado foi 100% positivo. Além da avaliação quantitativa, este bloco obteve respostas qualitativas, com comentários sobre a implantação do Scrum. Em relação ao treinamento e o material para a utilização do método, houve elogios quanto ao Jira, por ser intuitivo e por possibilitar iterações na hora de gerenciar as atividades.

Quanto aos fatores que impactam na implementação do método, apesar do Jira ser fácil de usar, demandou tempo para a adaptação ao sistema, bem como a acuracidade na hora de planejar a carga de trabalho.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou as definições e funcionamento do gerenciamento de projetos de acordo com duas das principais metodologias de gestão: PMBOK e Scrum. Os métodos de implantação da metodologia de gerenciamento ágil (Scrum) também foram detalhados e todos estes conceitos foram fundamentados na revisão bibliográfica. Verificou-se que existem diferentes maneiras de abordar a implantação da metodologia ágil e cada uma tem particularidades e sugestões de boas práticas distintas, que devem ser levadas em consideração na hora da customização.

A trabalho também mostrou o desenvolvimento no setor de modificações de projeto de produto na empresa da linha branca estudada. As atividades envolvidas na área de modificações de projetos de produto foram conhecidas a partir da aplicação da metodologia. Baseando-se no método de melhoria de fluxo de informação e a elaboração das entrevistas semiestruturadas, foi possível extrair da equipe um fluxograma de atividades envolvidas no setor de modificação de projetos de produto.

Como foi exposto na revisão bibliográfica, considerando a deficiência nas definições de práticas específicas para adoção customizada em diferentes setores de projetos, é de extrema importância unir a especificidade da realidade modelada e a teoria na literatura. O fluxograma de processo do setor serviu de base para a construção da estrutura analítica de projeto e definição dos pacotes de trabalho a serem concluídos.

A partir disso, analisou-se as definições de implantação do Scrum de diferentes autores, comparou-se com a realidade modelada a partir da estrutura analítica de projeto. Com a validação da equipe, foi possível entregar um Scrum customizado, incluindo os *backlogs*, customização da ferramenta de gestão, o Jira e detalhamento da sua operacionalização.

O Scrum customizado elaborado neste trabalho foi aplicado em campo por um período de 3 *sprints*. Para avaliação da sua efetividade, foi aplicada uma pesquisa qualiquantitativa, a partir da escala de Likert, com critérios extraídos da literatura. Considerando os resultados da pesquisa, avaliou-se que a implantação foi satisfatória, pois 100% dos colaboradores aderiram ao método e estão engajados. Além disso, nas avaliações dos blocos I e II, 80% das respostas se enquadram no aspecto positivo, ou seja, avaliam a implantação do método como satisfatória.

Como sugestão para próximos trabalhos, o método de implantação do Scrum customizado poderia ser expandido para outras áreas da empresa em questão, como qualidade, logística e projetos, já que a companhia está em um processo de adoção do ágil em todos os departamentos. O método também poderia ser testado em grupos de trabalhos maiores e em projetos mais complexos, já que no estudo em questão o time continha apenas 10 colaboradores e as modificações de produto eram consideradas simples.

Além disso, outra sugestão seria a avaliação da implantação do método em outros critérios, ampliando o foco da análise. No geral, a pesquisa foi positiva e isso não possibilitou a identificação de muitos pontos de melhorias. O objetivo seria lapidar a operacionalização do método, aumentando a performance e identificando pontos deficitários.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Daniel Capaldo, et al. **Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores**. São Paulo: Saraiva, 2011, 240.
- ANDRADE, A. J. F., OLIVEIRA, J. C., BARBOSA, P. A. M., SIILVEIRA, F R V, **Gestão de Projeto com Scrum: Um Estudo de Caso**. In: ENCONTRO UNIFICADO DE COMPUTAÇÃO (ENUCOMP), 2012, Parnaíba. Anais... Parnaíba, 2012.
- APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de Metodologia Científica**. [S.I.]: Atlas, 2007.
- BECK, K. et al. **Manifesto para desenvolvimento ágil de software**. Fev, 2001. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>. Acesso em: 16 de out. de 2021.
- BOEG, Jesper. *Kanban em 10 passos*. Tradução de **Leonardo Campos, Marcelo Costa, Lúcio Camilo, Rafael Buzon, Paulo Rebelo, Eric Fer, Ivo La Puma, Leonardo Galvão, Thiago Vespa, Manoel Pimentel e Daniel Wildt**. C4Media, 2010.
- BOEHM, Barry. **A view of 20th and 21st century software engineering**. In: *Proceedings of the 28th international conference on Software engineering*. 2006. p. 12-29.
- CALIFE, Naiara Faiad Sebba; NOGUEIRA, Edemilson; ALVES FILHO, Alceu Gomes. Empresas do setor de linha branca e suas estratégias competitivas e de produção. **Revista Produção Online**, v. 10, n. 2, 2010.
- COHN, Mike. **Agile estimating and planning**. Pearson Education, 2005.
- CONFORTO, Edivandro Carlos. **Modelo e ferramenta para avaliação da agilidade no gerenciamento de projetos**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. **Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?** 3. ed. [S.I.]: Revista Gestão Organizacional, 2013. 36-40 p.
- DANTAS, Jefferson Carvalho. Contribuições da implantação do Scrum como metodologia ágil para a otimização da gestão de projetos nas organizações. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 2, n. 7, p. e27541-e27541, 2021.
- DOS SANTOS GAMA, Priscila; JACUBAVICIUS, Celso; FORMIGONI, Alexandre. Proposta de controle de escopo por meio da estrutura analítica do projeto (EAP): estudo de caso. **South American Development Society Journal**, v. 1, n. 1, p. 109-123, 2017.
- DUARTE, Claudia. **Estrutura Analítica do Projeto (EAP) – Work Breakdown Structure (WBS)**. Avellar e Duarte Consultoria e Design, 2010. Disponível em: <

<https://www.avellareduarte.com.br/fases-projetos/planejamento/estrutura-analitica-do-projeto-eap/>>. Acesso em: 06 de junho de 2022.

EDER, Samuel et al. **Estudo das práticas de gerenciamento de projetos voltadas para desenvolvimento de produtos inovadores**. *Produto & Produção*, v. 13, n. 1, 2012.

EDER, Samuel et al. **Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos**. *Production*, v. 25, p. 482-497, 2014.

CONFORTO, Edivandro Carlos. **Gerenciamento ágil de projetos: proposta e avaliação de método para gestão de escopo e tempo**. 2009. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.

ESTORILIO, Carla Cristina Amódio. **O trabalho dos engenheiros em situações de projeto de produto: uma análise de processo baseada na ergonomia**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FIA (Fundação Instituto de Administração). **Scrum: o que é e como aplicar a metodologia ágil para gestão?**. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/Scrum/>. Acesso em: 11 out. 2021.

GANDOMANI, Taghi Javdani; NAFCHI, Mina Ziaei. *An empirically-developed framework for Agile transition and adoption: A Grounded Theory approach*. **Journal of Systems and Software**, v. 107, p. 204-219, 2015.

GERTNERS, Ditter Vieitos. **Implementação e avaliação da metodologia SCRUM no gerenciamento de projetos de tecnologia logística em uma empresa de varejo**, 2017.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HIGHSMITH, J. **Agile project management: creating innovative products**. AddisonWesley, 2004.

HU, Z., YUAN, Q., ZHANG, X. **Research on Agile Project Management with Scrum method**. In: IITA International Conference on Services Science, Management and Engineering. Zhangjiajie, 2009.

INSTITUTE, Project Management. **PMBOK® Guide: Project Management Body of Knowledge**. 5. ed. 2013.

INSTITUTE, Project Management. **PMBOK® Guide: Project Management Body of Knowledge**. 6. ed. 2017.

KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981

- KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas**. Bookman Editora, 2006.
- KNIBERG, Henrik; SKARIN, Mattias. **Kanban and Scrum-making the most of both**. Lulu. com, 2010.
- LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives in Psychology, 140, p. 1- 55, 1932.
- LIMA JUNIOR, Enaldo Nery et al. **Gestão de projetos: metodologia fundamentada nas práticas do guia PMBOK**. 2021.
- MAIA, William A. **Melhoria de processos logísticos ferroviários: integração e automatização**, 2021.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MINDMASTER. **Scrum – Aprenda Scrum em 9 minutos**. Youtube. 25 de junho de 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XfvQWnRgxG0&ab_channel=MindMaster>. Acesso em: 20 de abril de 2022.
- MIOLO, Robinson Aurélio et al. **Impactos do gerenciamento linear em projetos de inovação: um estudo sobre a indústria de linha branca**. Impactos do gerenciamento, p. 1-388–416, 2019.
- MORAES, Emerson Augusto Priamo. Guia Pmbok para gerenciamento de projetos. In: **Anais do Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2012.
- PALACIOS, Vitor da Silva. **Mapeamento e modelagem de processos a partir de um programa BPM com utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação: pesquisa-ação em um setor administrativo de uma universidade pública**. Disponível em <<http://hdl.handle.net/11449/194147>>. Acesso em 15/11/2021
- PATAH, Leandro Alves; DE CARVALHO, Marly Monteiro. **Project Management Methodologies and Project Success: A Quantitative Study of the Relationship Between These Concepts**. Revista de Gestão e Projetos, 2012, 3.2: 178.
- PINTON, Mariângela. **O processo de transição das organizações para o modelo ágil na gestão de projetos de desenvolvimento de software**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- PMI (Project Management Institute). **What is Project management**. 2021. Disponível em: <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>. Acesso em: 11 out. 2021.

PMI. **Practice Standard for Work Breakdown Structures**. Project Management Institute, Second Edition, 2006.

PRESSMAN, Roger S. **Software engineering: a practitioner's approach**. Palgrave macmillan, 2005.

RABECHINI JR, Roque; PESSÔA, Marcelo Schneck de Paula. **Um modelo estruturado de competências e maturidade em gerenciamento de projetos**. Production, v. 15, p. 34-43, 2005.

ROBIOLO, Gabriela; GRANE, Daniel. **Do agile methods increase productivity and quality?**. American Journal of Software Engineering and Applications, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2014.

SABBAG, P. Y. **Gerir Projetos Requer Gerir Conhecimentos**. Mundo Project Management, v. 5, n. 27, p. 9-15, 2009

SCHWABER, Ken; BEEDLE Mike. **Agile Software Development with Scrum**, Prentice Hall, 2001.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **La guía de Scrum. Scrumguides**. Org, v. 1, p. 21, 2013.

SILVA, Rafael Tavares. **Aplicação da metodologia Scrum para gestão de projetos na indústria naval**. 2011.

SOARES, Geúno Bruno Vieira; PEREIRA, Tábata Fernandes. **Estudo de caso sobre a aplicação da metodologia Scrum em uma startup tecnológica de Minas Gerais**. Research, Society and Development, v. 10, n. 3, p. e9410313064-e9410313064, 2021.

SOUMYADIPTA, P., SINGH, K. J. **Be agile: project development with Scrum Framework**. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, Islamabad, Paquistão, v. 40, n. 1, p 105 - 112, Jun. 2012, ISSN 1992-8645.

SOUSA, João Carlos Azevedo de. **Estudo comparativo das metodologias ágeis e PMBOK**. 2018. Tese de Doutorado.

SOUZA, Diogo Rodrigues de et al. **Implantação da metodologia ágil Scrum em um ambiente de desenvolvimento**. 2014.

SUTHERLAND, Jeff. **Scrum: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. 3ª edição. Rio de Janeiro. LeYa, 2018.

SUTHERLAND, Jeff; SCHWABER, Ken. The Scrum papers. **Nuts, Bolts and Origins of an Agile Process**, 2007.

TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro. **The new new product development game**. Harvard business review, 1986, 64.1: 137-146.

TYTKOWSKA, M., WERNER, A., BACH, M. **Project Management in the Scrum Methodology. In: Beyond Databases, Architectures and Structures – BDAS**, 11. 2015. Cham. Anais... Cham, 2015.

WEBSTER, Francis. **Pm 101: according to the olde curmudgeon-an introduction to the basic concepts of modern project management.** Em . [S.l.] : Project Management Institute, 2000.

VALLE, R.; OLIVEIRA, S.B. **Análise e modelagem de processo de negócio: foco na notação BPMN.** Editora Atlas. 2013.

VERGARA, S. C. (2012). **Métodos de coleta de dados no campo.** 2. Ed. São Paulo: Atlas.

**APÊNDICE A - Processo BPMN no setor de modificação de projeto de produto
em uma empresa da linha branca**

	Funções e Definições	Processo/Flow	Output	Duração
Solicitação	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Um email, teardown, benchmarking - Através da desmontagem de alguns produtos da própria empresa, dos concorrentes, e através da avaliação através de testes de empresas terceiras 		Solicitação	2 a 14 dias
Business Case	<p>Engenharia de Produto + Demais Áreas (B):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reunião com as demais áreas para avaliação da solicitação - Através de uma reunião para discussão dos planos da alteração <p>Engenharia de Produto + Fornecedor (C):</p> <ul style="list-style-type: none"> Acionar fornecedor - Avaliar com o fornecedor impactos da alteração dentro do fornecedor, no produto e impacto de custos <p>Engenharia de Produto + Partes Envolvidas (D):</p> <ul style="list-style-type: none"> Acionar partes envolvidas - Avaliar com as áreas (qualidade, processos, logística, manufatura, etc) os impactos da alteração na área específica, avaliando riscos e prazos de acordo os requisitos <p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Descobrir valor do investimento - Através das avaliações realizadas previamente, fazer o levantamento dos custos necessários que serão utilizados durante a implantação da solicitação Elaborar um cronograma - Através das avaliações realizadas previamente e do desenvolvimento da solicitação, fazer o levantamento de prazos necessários de acordo com as avaliações 		Business Case, Investimento (Payback) e o Cronograma do Projeto	50 a 60 dias
Payback	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliar payback - Quantidade de investimento necessário, quantidade de saving capturado, e quanto tempo. Fazer análise de falha, entre proposta, investimento e payback 		Investimento	3 a 7 dias
Payback	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Fazer solicitação de CAPEX para a controladoria - Através do sistema específico na empresa é feito uma solicitação de CAPEX, a qual será aprovada pela gerencia envolvida para o gasto durante o projeto <p>Controladoria (E):</p> <ul style="list-style-type: none"> Abertura oficial do CAPEX - Liberado o CAPEX/conta para gasto de dinheiro durante o projeto 		CAPEX / Ordem Interna / Conta para gastos	7 a 10 dias
Desenvolvimento	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Abertura oficial da solicitação com o fornecedor - uma solicitação formal, através de email ou visita ao fornecedor para iniciar o processo Efetivar a solicitação de alteração - realizar as alterações levantadas e garantir a mudança, junto com os desenhos e protótipos da nova alteração Fazer solicitação de amostras - uma solicitação formal, através de email, o preparo de amostras para a realização de testes Fazer solicitação de transporte - preenchimento da documentação para a realização do transporte de amostras para a realização de testes Fazer solicitação para realização de testes - solicitação de testes, de dimensionamento, ensaios, para a realização e validação da proposta Fazer a validação da modificação - Validação se a proposta pode realmente ser implantada ou se necessário alguma melhoria para real implantação Realização de viagens - Realizar viagens para validação de lotes Fazer a validação num lote teste de grande quantidade - Validar a modificação dentro de um lote, realmente em produção 		Modificação efetivada e realizada	100 a 120 dias
Documentação	<p>Engenharia de Produto (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> Fazer as especificações - Através das análises feitas nas validações de testes, realizar detalhadamente as especificações do produto/componente Fazer criação do novo código - Realizar a criação de um novo código através do sistema utilizado pela empresa, que gera um código automático Fazer cadastro do novo código - cadastro do novo código através do sistema SAP, cadastrando junto as especificações do produto/componente Criar número de ECR (Engineering Change Request) - Realizar a criação de um número de ECR para registro da documentação no sistema utilizado pela empresa e para ser aprovada pelo supervisor da área Fazer checklist - documento necessário com as informações da modificação e impactos para o registro da implantação da modificação e para ser anexado na ECR Fazer dê-para - Preencher documento que faz uma análise de impactos de códigos nos produtos impactados pela modificações, bem o registro do impacto de custo em cada produto Criar número de ECN (Engineering Change Notice) - Realizar a criação de um número de ECN para registro da documentação no sistema utilizado pela empresa e para ser aprovada e garantir a notificação da alteração para os demais setores da empresa Criar número de AA (Article Acceptance) - Realizar a criação de um número de AA para registro da documentação no sistema utilizado pela empresa e para ser aprovado pela logística e qualidade para garantir a efetivação da alteração através dos códigos e dos testes realizados Acompanhamento dos indicadores da área - Manter sob observação quais os impactos da alteração nos indicadores da área 		Documentação solicitada pela empresa	200 a 220 dias

APÊNDICE B - Detalhamento das atividades na empresa e seus respectivos backlogs

ANEXO A - Grupo de Processos PMBOK

Áreas de conhecimento	Grupos de Processos de Gerenciamento de Projeto				
	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e Controle	Encerramento
Integração	4.1 Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto	4.2 Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto	4.3 Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto	4.5 Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto	4.7 Encerrar o Projeto ou Fase
			4.4 Gerenciar o Conhecimento do Projeto	4.6 Realizar o Controle Integrado de Mudanças	
Escopo		5.1 Planejar o Gerenciamento do Escopo		5.5 Validar o escopo	
		5.2 Coletar os Requisitos		5.6 Controlar o Escopo	
		5.3 Definir o Escopo			
		5.4 Criar a EAP			
Tempo		6.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma		6.6 Controlar o Cronograma	
		6.2 Definir as Atividades			
		6.3 Sequenciar as Atividades			
		6.4 Estimar as Durações das Atividades			
		6.5 Desenvolver o Cronograma			
Custos		7.1 Planejar o Gerenciamento dos Custos		7.4 Controlar os Custos	
		7.2 Estimar os Custos			
		7.3 Determinar o Orçamento			
Qualidade		8.1 Planejar o Gerenciamento da Qualidade	8.2 Gerenciar a Qualidade	8.3 Controlar a Qualidade	
Recursos Humanos		9.1 Planejar o Gerenciamento dos Recursos	9.3 Adquirir Recursos	9.6 Controlar os Recursos	
		9.2 Estimar os Recursos das Atividades	9.4 Desenvolver a Equipe		
			9.5 Gerenciar a Equipe		
Comunicação		10.1 Planejar o Gerenciamento das Comunicações	10.2 Gerenciar as Comunicações	10.3 Monitorar as Comunicações	
Riscos		11.1 Planejar o Gerenciamento dos Riscos	11.6 Implementar Respostas aos Riscos	11.7 Monitorar os Riscos	
		11.2 Identificar os Riscos			
		11.3 Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos			
		11.4 Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos			
		11.5 Planejar as Respostas aos Riscos			
Recursos		12.1 Planejar o Gerenciamento das Aquisições	12.2 Conduzir as Aquisições	12.3 Controlar as Aquisições	
Partes interessadas	13.1 Identificar as Partes Interessadas	13.2 Planejar o Engajamento das Partes Interessadas	13.3 Gerenciar o Engajamento das Partes Interessadas	13.4 Monitorar o Engajamento das Partes Interessadas	