

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**Faculdade de Ciências Econômicas**

**Programa de Pós-graduação em Gestão Estratégica de Negócios**

Dayse Aline Santos Oliveira

**BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIA ÁGIL NO  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE ENGENHARIA**

Belo Horizonte

2021

Dayse Aline Santos Oliveira

**BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIA ÁGIL NO  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE ENGENHARIA**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Estratégica.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Diniz Leite

Belo Horizonte

2021

Ficha catalográfica

O48b  
2021 Oliveira, Dayse Aline Santos.  
Barreiras para a implementação de metodologia ágil no gerenciamento de projetos de engenharia [manuscrito] / Dayse Aline Santos Oliveira. – 2021.  
44 f.

Orientador: João Batista Diniz Leite  
Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.  
Inclui bibliografia.

1. Administração. I. Leite, João Batista Diniz. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. III. Título.

CDD: 658

Elaborado por Fabiana Santos - CRB-6/2530  
Biblioteca da FACE/UFMG. – FPS/122/2021

**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Faculdade de Ciências Econômicas**  
**Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração**  
**Curso de Especialização em Gestão Estratégica**

ATA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO da Senhora **DAYSE ALINE SANTOS OLIVEIRA**, matrícula nº **2019707688**. No dia 16/06/2021 às 20:00 horas, reuniu-se em sala virtual, a Comissão Examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, indicada pela Coordenação do Curso de Especialização em Gestão Estratégica - CEGE, para julgar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "**BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIA ÁGIL NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE ENGENHARIA**", requisito para a obtenção do Título de Especialista. Abrindo a sessão, o orientador e Presidente da Comissão, Prof. João Batista Diniz Leite, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares de apresentação do TCC, passou a palavra a aluna para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, seguido das respostas da aluna. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da aluna e do público, para avaliação do TCC, que foi considerado:

APROVADO

NÃO APROVADO

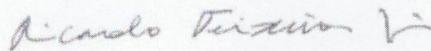
100 pontos (CEM PONTOS). trabalhos com nota maior ou igual a 60 serão considerados aprovados.

O resultado final foi comunicado publicamente a aluna pelo orientador e Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 16/06/2021.

Prof. João Batista Diniz Leite  
(Orientador)



Prof. Ricardo Teixeira Veiga  
(CEPEAD/UFMG)



*Pois Dele, por Ele e para Ele*

*são todas as coisas.*

*A Ele seja a glória para sempre!*

*Rom. 11:36*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva da vida e por todo o crescimento pessoal que tem me oportunizado através do conhecimento.

Sou grata ao meu esposo e melhor amigo, Jhemerson, pelo apoio incondicional e por me motivar nos momentos mais difíceis, sua presença torna a vida mais doce e leve.

Honra a minha mãe, por ser exemplo de força e determinação e me amar incondicionalmente. Farei sempre que seus esforços em me proporcionar educação valham a pena.

Por último, mas igualmente importante, destaco minha gratidão ao professor e orientador Dr. João Batista Diniz Leite, pelo exímio apoio e acompanhamento durante o desenvolvimento deste trabalho. Destaco aqui sua empatia, humanidade e seus sábios conselhos que foram fundamentais para que eu chegasse até este momento.

## RESUMO

As organizações têm buscado soluções para se diferenciar diante de um mercado cada vez mais exigente e competitivo em termos de flexibilidade e inovação. Nesse contexto, entram em cena as metodologias ágeis de gerenciamento de projetos, como a ferramenta *Scrum*. Este estudo tem como objetivo identificar possíveis barreiras para a implementação do *Scrum* em projetos de Engenharia. Para atingir o objetivo proposto, foram realizadas entrevistas em profundidade com gerentes de projetos do setor de engenharia de uma empresa de logística ferroviária. Como resultado, foram identificadas as seguintes barreiras: a presença de processos despadronizados, existência de projetos com meta e escopo fechados, sobrecarga de trabalho, resistência à mudança, além de uma cultura organizacional refratária à implementação de metodologias ágeis.

Palavras-chave: Metodologias Ágeis. Scrum. Gerenciamento de Projetos Ágil. Engenharia.

## ABSTRACT

Organizations have been looking for solutions to differentiate themselves, in an increasingly demanding and competitive market, in terms of flexibility and innovation. In this context, agile project management methodologies come into play, such as the Scrum tool. This study aims to identify possible barriers to the implementation of Scrum in Engineering projects. To achieve the proposed objective, in-depth interviews were conducted with project managers from the engineering sector of a railway logistics company. As a result, the following barriers were identified: the presence of non-standard processes, existence of projects with a closed goal and scope, work overload, resistance to change, in addition to an organizational culture refractory to the implementation of agile methodologies.

*Keywords: Agile Methodologies. Scrum. Agile Project Management. Engineering.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Utiliz. dos métodos ágeis nos projetos de desenvolvimento de software. .12	12
Figura 2 - Interação entre processos durante o ciclo de vida do projeto .....16	16
Quadro 1 - Equipe de projeto Scrum .....20	20
Figura 3 - Ciclo de desenvolvimento do Scrum .....23	23
Figura 4 - Metodologia atual .....30	30
Figura 5 - Conhecimento metodologias ágil Scrum .....31	31
Figura 6 - Usabilidade do Scrum na engenharia ferroviária.....32	32
Figura 7 - Categorização dos tipos de barreiras .....34	34
Figura 8 - Processos despadronizados .....34	34
Figura 9 - Meta e escopo fechados .....35	35
Figura 10 - Resistência a mudanças .....36	36
Figura 11 - Sobrecarga de Trabalho .....37	37
Figura 12 - Cultura tradicional.....38	38

## GLOSSÁRIO

**Backlog:** Item pendente

**Framework:** estrutura ou ferramenta que mapeia e reúne as melhores práticas sobre o funcionamento de um processo.

**Product Owner:** Dono do produto, função responsável por direcionar o projeto de acordo com a necessidade do cliente e das demais partes interessadas.

**Scrum:** metodologia ágil para gerenciamento de projetos.

**Scrum Master:** Mestre do Scrum, função que tem por objetivo orientar, treinar e ensinar a equipe e organização a realizar o uso adequados da metodologia Scrum.

**Sprint:** Iteração.

**Stakeholders:** pessoas interessadas, que podem afetar ou serem afetados por determinado processo ou projeto.

**Timeboxing:** Tempo de duração.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Objetivo da pesquisa .....	11
1.2	Justificativa de pesquisa .....	12
1.3	Estruturação Dos Capítulos .....	13
2	GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	14
2.1	Gerenciamento de projetos tradicional - PMBOK.....	15
2.2	Gerenciamento de projetos ágil - SCRUM.....	17
3	CULTURA ORGANIZACIONAL E SUA INFLUÊNCIA NO ÁGIL.....	24
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	26
4.1	Empresa Objeto Da Pesquisa.....	26
4.2	Participantes .....	26
4.3	Instrumento .....	27
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	29
5.1	Metodologia atual de gerenciamento de projetos .....	29
5.2	Conhecimento da metodologia ágil <i>Scrum</i> .....	31
5.3	Usabilidade do Scrum para o gerenciamento dos projetos de engenharia .....	32
5.4	Barreiras para implementação do Scrum no gerenciamento dos projetos de engenharia .....	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43

## 1 INTRODUÇÃO

Em um mundo globalizado, acelerado e imprevisível as organizações têm buscado formas de se posicionarem estrategicamente entregando soluções, sejam elas de produtos ou serviços, de maneira inovadora e personalizada. Ao mesmo tempo, devem responder de maneira rápida as mudanças e oscilações do mercado e para tanto, as estruturas bem como as metodologias de trabalho precisam ser cada vez mais flexíveis e eficientes. As empresas que possuem a capacidade de se adaptar com agilidade e planejamento saem na frente de outras na busca pela prosperidade e competitividade no mercado (MARZALL; SANTOS; GODOY, 2016).

A empresa estudada neste projeto pertence ao segmento ferroviário. No Brasil, há o desafio<sup>1</sup> de mais que dobrar até 2025 a participação do modal ferroviário na logística de escoamento dos produtos produzidos no país. Essa exigência demanda, projetos estruturantes gerenciados de maneira compatível ao prazo, gerando valor em um espaço menor de tempo.

Diante dessas circunstâncias, as organizações têm buscado metodologias que viabilizem maior flexibilidade e agilidade, dados os níveis de incerteza e riscos cada vez maiores em seus projetos. Ganham assim mais espaço e popularidade as abordagens de gerenciamento “ágeis”, também denominadas como Gerenciamento Ágil de Projetos, Desenvolvimento Flexível ou Gerenciamento Enxuto (AMARAL et al., 2011).

### 1.1 Objetivo da pesquisa

O objetivo deste trabalho é identificar as possíveis barreiras para a implementação da metodologia ágil *Scrum* no gerenciamento de projetos de engenharia, o objeto de estudo desta pesquisa é o segmento ferroviário.

A coleta de dados empíricos será realizada por meio de entrevistas com profissionais da área de gestão de projetos de uma empresa do segmento logístico ferroviário.

Para a construção do instrumento de coleta de dados, será realizada revisão bibliográfica dos conceitos de gerenciamento de projetos, metodologias de gerenciamento de projetos: tradicional PMBOK e ágil *Scrum*, bem como, cultura organizacional.

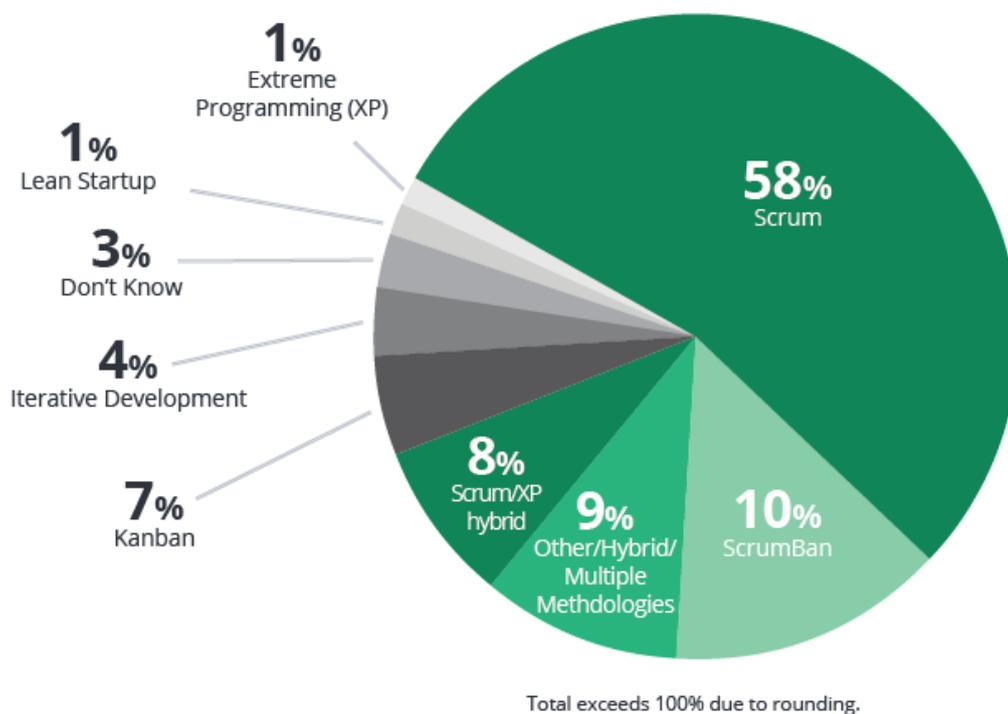
---

<sup>1</sup> Plano Nacional de Logística e Transportes, Agência Brasil, atualizado em 2020.

## 1.2 Justificativa de pesquisa

Dentre as abordagens ágeis de gerenciamento de projetos de software existentes, a metodologia *Scrum* já é a mais utilizada no mundo com 58% de adesão, tendo ainda cerca de 27% de participação de forma híbrida, segundo pesquisa<sup>2</sup> realizada em 2020. A mesma pesquisa aponta as principais dificuldades implementação: resistência à mudança, pouca adesão da liderança e processos e práticas inconsistentes com a metodologia ágil. A FIG. 1, a seguir, mostra os principais métodos ágeis utilizados em projetos.

**Figura 1 - Utilização dos métodos ágeis nos projetos de desenvolvimento de software.**



Fonte: Digital.ai 2020.

De acordo com Schwaber e Beedle (*apud* FROTA *et al.*, 2016) o *Scrum* é uma metodologia que permite aplicação nos mais variados setores e domínios, viabilizando a adaptação ao enfoque do negócio. Por isso, pretende-se com este estudo realizar um diagnóstico das possíveis barreiras para a implementação do *Scrum* em projetos de engenharia ferroviária que, de modo geral, possuem maior familiarização com modelos tradicionais de gerenciamento, baseado nas boas práticas do modelo PMBOK.

<sup>2</sup> Relatório “14th Annual State of Agile Development Survey”. Pesquisa conduzida pela Digital.ai, empresa de desenvolvimento ágil.

Portanto, este presente estudo visa contribuir para a utilização de novas formas de gerenciar projetos de engenharia e demais projetos de grande porte, auxiliando as organizações a conhecerem e tratarem as barreiras para adoção do *Scrum* em ambientes que vão além do desenvolvimento de software. Estimula estruturas de trabalho que potencializem a experimentação, aceitem certo nível de nebulosidade a longo prazo para que colham resultados de maior valor a curto prazo.

### **1.3 Estruturação Dos Capítulos**

O capítulo 2 traz o referencial teórico do tema Gerenciamento de Projetos, estando subdividido entre os modelos de gerenciamento Tradicional e Ágil com Scrum. O capítulo 3 aborda a Cultura Organizacional e sua influência no ágil. O capítulo 4 direciona os procedimentos metodológicos da pesquisa. No capítulo 5 são apresentados os dados e resultados da pesquisa e o capítulo 6 encerra com a conclusão do trabalho, apresentando as suas limitações e recomendações para futuras pesquisas.

## 2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Para tratar do tema gerenciamento de projetos é importante ter bem definido o conceito do que é um projeto. De acordo com Vargas (2009), o projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzidos por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade.

A norma ISO 10.006 (Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos) conceitua projeto da seguinte forma:

“Um processo único, que consiste em um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos.”

Por sua vez, o gerenciamento de projetos é utilizado em diversos setores, podendo variar de empresas de pequeno porte até grandes multinacionais. Seu objetivo é garantir que os recursos aplicados, sejam eles financeiros e/ou de capital humano, em um espaço delimitado de tempo, atinjam com qualidade os objetivos estratégicos das organizações (DINSMORE; NETO, 2006).

Refere-se à aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de satisfazer seus requisitos, e é realizado com uso de grupos de processos, tais como iniciar, planejar, executar, controlar e encerrar. (VARGAS, 2009).

Nesse contexto, gerenciamento é o processo de planejamento, execução e controle que deve acompanhar esse ciclo até a sua conclusão, visando o objetivo final em um determinado período, mas priorizando o custo baixo e uma qualidade aceitável (ABOBAKAR, 2014).

Trata-se de uma competência estratégica para organizações, permitindo que elas unam os resultados dos projetos com os objetivos do negócio, e assim, possam competir melhor em seus mercados (OLIVEIRA; CHIARI, 2015).

Para o Project Management Institute - PMI (2017), gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos, e é realizado através da aplicação e integração dos processos de gerenciamento.

Anteriormente, o sucesso de um projeto era medido em termos técnicos e em relação a adequação ou não do produto do projeto, ao longo do tempo essa visão amadureceu e passou a incluir a conclusão da programação no prazo, no custo e no

nível de qualidade preestabelecidos, mas atualmente, vai além, devendo envolver principalmente a percepção e satisfação do cliente com os resultados do projeto para chegar a essa definição absoluta (KERZNER,2006).

Para Vargas (2009) considerar um projeto como bem-sucedido, deve levar em consideração o atendimento aos quesitos: ser concluído no prazo previsto, dentro do orçamento, atingindo a qualidade desejada, utilizando os recursos de forma eficiente, com o mínimo de alterações no escopo e aceito sem restrições pelo cliente.

## **2.1 Gerenciamento de projetos tradicional - PMBOK**

A abordagem mais difundida, em gerenciamento de projetos é o Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos - PMBOK®<sup>3</sup>. Trata-se de uma iniciativa para reunir e disseminar as boas práticas do Instituto de Gerenciamento de Projetos, PMI. O conhecimento e práticas descritas no guia são aplicáveis à maioria dos projetos, e existe um consenso entre os profissionais atuantes neste ramo em relação ao seu valor e utilidade, o tornando um modelo tradicional (BARBOZA et al., 2016).

Atualmente o guia abrange dez áreas de conhecimento (escopo, cronograma, custos, qualidade, recursos, comunicações, aquisições, riscos, relacionamento com stakeholders e integração), através de um conjunto de 49 processos, que são organizados nos grupos de processos: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoração de Controle e Encerramento (PMI, 2017).

- Processos de iniciação. Tem como objetivo principal coletar informações preliminares para um novo projeto ou fase, bem como coletar as autorizações necessárias para seu início.
- Processos de planejamento. Visa definir o escopo do projeto, objetivos e as tarefas necessárias para alcançar os objetivos do projeto. Detalha as informações iniciais e determina uma linha de ação como referência para o cumprimento dos objetivos.
- Processos de execução. Compreende a execução fiel ao que foi planejado para o projeto. É o plano de gerenciamento do projeto colocado em prática, visando satisfazer as especificações do projeto.

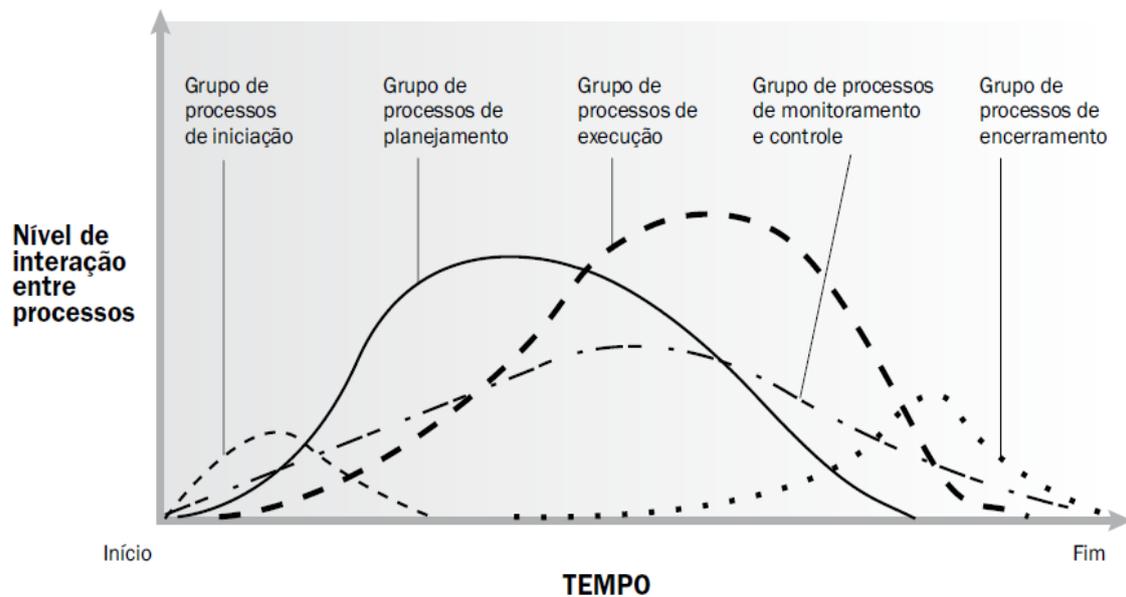
---

<sup>3</sup> A Guide to the Project Management Body of Knowledge - PMBOK®, publicado pela primeira vez em 1996 e que atualmente está na sua 6ª edição. (Project Management Institute - PMI) fundado em 1969 na Filadélfia, Pensilvânia - EUA e que atualmente está presente em mais de 180 países segundo o site oficial.

- Processos de monitoramento e controle. Inclui os processos necessários para acompanhar, analisar e controlar o progresso e o desempenho do projeto, visando identificar a necessidade de mudanças e as variações do planejamento original do projeto, controlando seu desempenho.
- Processos de encerramento. Pretende nestes processos encerrar formalmente as atividades de todos os grupos de processos, finalizando o projeto ou fase.

Conforme mostra a FIG.2, é possível perceber a interdependência entre os diversos processos durante o ciclo de vida do projeto:

**Figura 2 - Interação entre processos durante o ciclo de vida do projeto**



Fonte: Guia PMBOK (6ª ed.), pg. 555.

O ciclo de vida do projeto pode ser compreendido como a sequência das diversas fases pela qual o projeto passa de seu início ao fim. A fase de um projeto é um conjunto de atividades relacionadas de maneira lógica que culmina na conclusão de uma ou mais entregas. As fases podem ser sequenciais, iterativas ou sobrepostas. Os nomes, a quantidade e a duração das fases do projeto são determinadas pelas necessidades de gerenciamento e controle das organizações envolvidas no projeto, pela natureza do projeto em si e sua área de aplicação (PMI, 2017).

Apesar das diferenças de complexidades, há um padrão típico de estrutura do ciclo de vida dos projetos: Início; Organização e preparação; Execução; Encerramento do projeto (ESPINHA, 2021):

- Início do projeto: Fase para estruturação da necessidade a ser atendida com o projeto, detalhando a missão e os objetivos a serem alcançados.
- Organização e preparação: Definição de como será administrado o projeto e quais as estratégias que serão utilizadas, tendo em vista os recursos disponíveis e os objetivos a serem alcançados. Devem ser considerados:
  - recursos necessários;
  - levantamento de custos;
  - equipe disponibilizada;
  - definição de competências;
  - elaboração de um cronograma.
- Execução do trabalho: Essa fase demanda grande esforço de monitoramento. Nesta etapa os recursos são mobilizados e consumidos, sendo colocado em prática o planejamento realizado.
- Encerramento do projeto: é a entrega do produto do trabalho desenvolvido.

É importante frisar que cada projeto possui suas especificidades, logo por se tratar de um guia, o PMBOK tem caráter orientativo, ele sugere o que pode ser feito, mas não necessariamente o que deve ser feito (PMI, 2017).

## **2.2 Gerenciamento de projetos ágil - SCRUM**

O termo metodologias ágil tornou-se popular quando um grupo de 17 pessoas ligadas à indústria de software reuniram-se, em fevereiro de 2001, nos Estados Unidos, para discutir os chamados processos leves. Como produto desta conversa surgiu o Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software que contemplavam valores para o desenvolvimento de projetos ágeis (LOPES, 2014):

- Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;
- Software funcionando mais que documentação abrangente;
- Colaboração do cliente mais que negociação do contrato; e

- Responder à mudança mais que seguir um plano.

Para Boehm e Turner (2005), essas metodologias visam empregar ciclos iterativos curtos, envolvendo ativamente os usuários para estabelecer, priorizar e verificar os requisitos do projeto.

A disseminação do conhecimento ocorre através dos treinamentos e estudos realizados constantemente, traduzindo o conhecimento tácito em conhecimento explícito através das comunicações diárias, agrupando esses conhecimentos com o auxílio das ferramentas visuais e finalmente por meio da experiência tornando a equipe capaz de criar um produto ou desenvolver um novo projeto passando a entender de forma mais intuitiva as tarefas a serem realizadas (OZELIERI,2018).

De acordo com Boehm e Turner (2005), para um método ser considerado ágil ele precisa ser:

- iterativo (distribuído em vários ciclos até ser concluído);
- incremental (o produto é entregue à medida que vai sendo desenvolvido);
- composto por times auto-organizáveis (as equipes determinam como lidam com o trabalho); e
- emergentes (os processos e estruturas de trabalho são reconhecidos ao longo do desenvolvimento ao invés de estar pré-determinado).

Ainda, de acordo com os autores, as práticas ágeis preveem:

- Abraçar a mudança: encarar a mudança como aliada que expande a criatividade e traz maior valor para o cliente.
- Realizar entregas frequentes: ter entregas de tarefas com curtos intervalos de tempo, implementando requisitos prioritários para o cliente, agregando valor rapidamente e acelerando o surgimento das mudanças e adaptações necessárias.
- *Timeboxing*: serve para definir e limitar o tempo dedicado a uma atividade escolhida.

Carvalho e Melo (2009) reiteram que existem diversos métodos ágeis de desenvolvimento de software, derivados de uma forte influência das práticas da indústria japonesa. Em particular, os princípios da manufatura enxuta implementados

pelas companhias Honda e Toyota e pelas estratégias de gestão do conhecimento de Takeuchi e Nonaka (1986), no artigo “The new product development game”.

Em termos de dinamicidade, interação e envolvimento maior do cliente destaca-se o *Scrum*, que será o foco deste trabalho: uma abordagem ágil e enxuta de desenvolvimento de produtos ou de administração de qualquer trabalho iterativo e incremental. Esse nome surgiu da comparação entre desenvolvedores e jogadores de Rugby e se refere à maneira como um time trabalha junto para avançar com a bola no campo seguindo um alinhamento cuidadoso, tendo unidade de propósito e clareza de objetivo (SUTHERLAND, 2014)

O *Scrum* foi desenvolvido por Jeff Sutherland em 1993, baseado num artigo de Takeuchi & Nonaka (1986) sobre as vantagens dos pequenos times no desenvolvimento de produtos. Por ter sido criado por pesquisadores ligados à área de desenvolvimento de software, é nesta área que o *framework* encontrou mais penetração, no entanto, não se restringe a esta. (RISING; JANOFF, 2000; ABRAHAMSSON; SALO, 2008).

Bissi (2007) destaca que a metodologia *Scrum* estabelece conjuntos de regras e práticas de gestão que adotadas visam garantir o sucesso de um projeto. Centrado no trabalho em equipe, melhora a comunicação e maximiza a cooperação, permitindo que cada um faça o seu melhor e se sinta bem com o que faz o que mais tarde se reflete num aumento de produtividade e êxito do projeto. Apesar de ser uma abordagem nova, a utilização do *Scrum* tem aumentado bastante nos últimos anos, impulsionados pelas recentes pesquisas que mostram que seu uso aumenta a satisfação dos clientes e diminui o atraso em projetos em relação aos métodos tradicionais (MANN; MAURER, 2005).

Este método é fundamentado nas teorias empíricas de controle de processo e não requer ou fornece qualquer técnica ou processos específicos para a fase de desenvolvimento. Apenas apresenta um conjunto de valores, princípios e práticas dentro das quais as pessoas podem tratar e resolver problemas complexos e adaptativos. Três pilares apoiam a implementação de controle de processo empírico: transparência, inspeção e adaptação: (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

- **Transparência:** Aspectos significativos do processo devem estar visíveis aos responsáveis pelos resultados.
- **Inspeção:** Os usuários *Scrum* devem, frequentemente, inspecionar os artefatos e o progresso em direção ao objetivo da *Sprint* para detectar variações

indesejadas. Essas inspeções são mais eficientes quando realizadas de maneira diligente por inspetores especializados nos trabalhos.

- Adaptação: Se um inspetor determina que um ou mais aspectos de um processo desviou para fora dos limites aceitáveis, e que o resultado do produto será inaceitável, o processo ou o material sendo produzido deve ser ajustado. O ajuste deve ser realizado o mais breve possível para minimizar mais desvios.

Segundo Schwaber e Sutherland (2017) a equipe de projeto é formada pelo Time *Scrum* e seus papéis associados, artefatos, eventos e regras:

### 2.2.1 Equipe de projeto Scrum

A equipe de projeto (QUADRO 1) consiste em um *Product Owner* (Dono do produto), o Time de Desenvolvimento e um *Scrum Master*. Eles são auto-organizáveis e multifuncionais.

**Quadro 1 - Equipe de projeto Scrum**

<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
<i>Scrum Master</i>	É o responsável por garantir que tudo vai ocorrer de acordo com as regras do <i>Scrum</i> (práticas, valores) e que o projeto tenha o progresso esperado. Ele também é responsável por eliminar ou mitigar qualquer impedimento que possa atrapalhar a produtividade da equipe.
<i>Product Owner</i>	É o responsável por gerenciar as atividades que serão desenvolvidas ( <i>Product Backlog</i> ). Ele toma as decisões quanto a priorização das atividades e participa da estimativa do esforço de desenvolvimento.
<i>Scrum Team</i>	É a equipe de desenvolvimento propriamente dita.

Fonte: Bessa & Arthaud, 2018.

### 2.2.2 Artefatos do Scrum

Os artefatos do *Scrum* são ferramentas e nomenclaturas que auxiliam na representação do trabalho que está sendo desenvolvido e fornecem transparência e oportunidades para inspeção e adaptação do projeto. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

- *Backlog* do produto: é uma lista, de responsabilidade do *Product Owner*, ordenada para agrupar tudo o que se têm como necessário para o desenvolvimento do produto. Transparece a visão do produto e se mantém disponível e em constante mudança para identificar como o produto pode atender melhor à necessidade do cliente.

Essa lista contém todas as características, funções, requisitos, melhorias e correções que formam as mudanças que devem ser feitas no produto nas futuras versões, possuindo os atributos de descrição, ordem, estimativa e valor e incluem descrições de testes que comprovarão sua completude quando “Prontos” (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

- *Backlog da Sprint*: Esta é uma lista resultante da priorização do time de desenvolvimento para execução, ou seja, o planejamento da próxima *Sprint*. Contém o quê, como, o esforço envolvido e o porquê de cada tarefa e/ou requisito selecionado. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).
- *Incremento*: É o resultado da soma da execução de todos os itens selecionados para a *Sprint*, devendo estar cumprindo o estado de “Pronto” (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).
- *Pronto*: Identifica os parâmetros dos entregáveis de cada tarefa para considerá-la entregue, ou seja, foi testada e homologada e está pronta para estar em produção. O seu significado deve ser claro para todo o Time *Scrum* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

### 2.2.3 Eventos

Todos os eventos no *Scrum* possuem duração máxima e são prescritos visando criar regularidade e minimizar a necessidade de reuniões não definidas (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

- ***Sprint***: São ciclos de trabalho limitados a um mês corrido, sendo o principal evento da metodologia. Cada *Sprint* tem uma meta do que é para ser construído, um plano previsto e flexível que irá guiar a construção, o trabalho e o produto resultante do incremento. Contemplam etapas e rituais como planejamento, reuniões diárias, o trabalho de desenvolvimento, revisão e retrospectiva: (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).
- **Planejamento da *Sprint***: Antes do início de cada *Sprint*, é realizado o planejamento em uma reunião com no máximo oito horas de duração, quando o *Product Owner* apresenta a equipe a lista com os requisitos/desejos do cliente até o momento atual, também conhecida como Backlog do Produto.

O Time *Scrum* determina o plano de entrega selecionando os itens que estarão em desenvolvimento na próxima *Sprint* conforme a capacidade de horas disponíveis e definindo a métrica de como cada item será considerado “pronto”.

Os itens de Backlog do Produto selecionados para a *Sprint*, junto com o plano de entrega destes itens são chamados de *Backlog da Sprint* que após finalizados autorizam a abertura de uma nova *Sprint* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

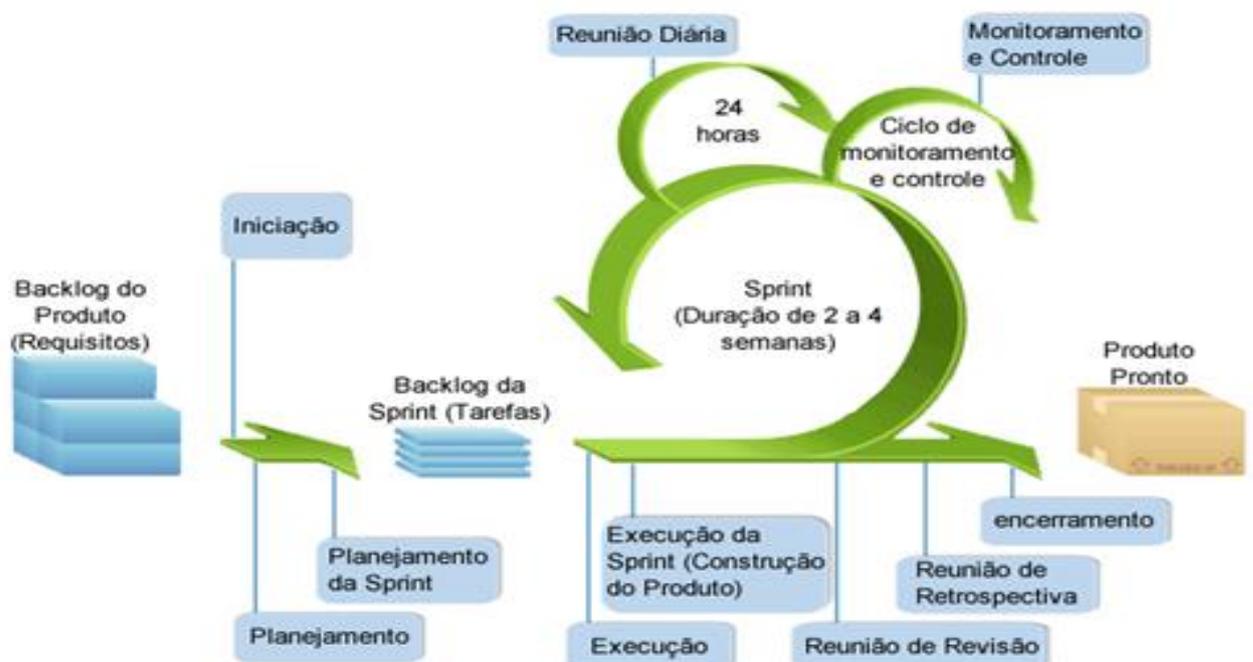
Algumas situações podem gerar o cancelamento do *Sprint*, como por exemplo, quando os objetivos iniciais se tornam obsoletos. Porém, em função de sua curta duração, raramente faz sentido. Porém, caso ocorra esta tarefa, cabe apenas ao *Product Owner* autorizar, mesmo que por recomendação das partes interessadas, do time de desenvolvimento ou do *Scrum Master*. Após o cancelamento, os itens do backlog do *Sprint* que já haviam sido desenvolvidos podem ser entregues e os incompletos são novamente estimados e colocados de volta ao backlog do produto. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

- **Reunião diária:** É um evento de no máximo 15 minutos de duração com o objetivo de inspecionar o seu progresso e ajustar as próximas etapas necessárias para concluir o trabalho restante. Durante a reunião, cada membro do time de desenvolvimento responde as seguintes perguntas (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017):
  - O que foi feito desde a última reunião?
  - O que será feito até a próxima reunião?
  - O que está impedindo na conclusão do trabalho?
  
- **Reunião de Revisão da Sprint:** Tem uma duração recomendada de quatro horas, podendo ser ajustada proporcionalmente ao porte do projeto. A equipe analisa e apresenta o que foi desenvolvido as partes interessadas, onde são fornecidos feedbacks e formulados novos itens para inclusão no backlog do produto, podendo serem incorporados no próximo *Sprint*. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).
  
- **Reunião de Retrospectiva do Sprint:** A Retrospectiva da *Sprint* ocorre depois da Revisão da *Sprint* e antes do planejamento da próxima *Sprint*. Esta é uma reunião de no máximo três horas para uma *Sprint* de um mês e tem por objetivo

auxiliar o Time *Scrum* a inspecionar a si próprio e criar um plano para melhorias a serem aplicadas na próxima *Sprint*. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

Um tema importante no *Scrum* é “inspecionar e adaptar” uma vez que o desenvolvimento envolve inevitavelmente aprendizagem, inovação e surpresas. Sugere-se dar um pequeno passo de desenvolvimento, inspecionar o produto resultante e a eficácia das práticas atuais e, em seguida, adaptar os objetivos do produto e práticas de processo, repetindo constantemente. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

**Figura 3 - Ciclo de desenvolvimento do *Scrum***



Fonte: FROTA & WEERSMA & WEERSMA, 2016.

Chin (2004) recomenda usar a abordagem ágil de gerenciamento de projetos como complemento a abordagem tradicional, criando assim um sistema híbrido de trabalho, que melhor se adequa ao ambiente onde a organização está inserida e as diferentes fases do projeto. Não se trata de suprimir uma metodologia frente a outra, mas de conciliar dentre os seus conceitos o que dê melhor cada uma traz para benefício do andamento da iniciativa.

### 3 CULTURA ORGANIZACIONAL E SUA INFLUÊNCIA NO ÁGIL

O manifesto ágil defende que mais do que seguir um plano é necessário responder as mudanças, sendo “agilidade” a capacidade de encará-las como parte natural e inerente ao desenvolvimento do projeto, oferecendo resultados constantes e valorizando as relações sociais. (MACHADO; MEDINA, 2009). No entanto, para que esse princípio se torne parte natural do processo é imprescindível avaliar a compatibilidade com a cultura organizacional da organização.

De acordo com Amaral, Matsubara e Neto (2015) a cultura organizacional compreende diversos fatores como padrões de comportamento, formas de pensar internalizadas, e até mesmo o ambiente físico de trabalho. Está relacionada ao jeito de ser da organização, ou seja, o comportamento exposto pelos membros das organizações adquirido pela convivência com os colegas, a forma como o trabalho é conduzido, a rotina e o funcionamento das relações de hierarquia e comunicação.

Há também uma relação direta com a Cultura Nacional, ou seja, a cultura do país que determina normas comportamentais da população adquiridos pela transferência de conhecimentos ao longo das gerações durante décadas de adaptação a realidade inerente ao país em que residem. (AMARAL et al, 2015).

No que tange a cultura brasileira, Roberto da Matta (1984), em seu livro “O que faz o Brasil, Brasil”, traz uma reflexão a respeito do “jeitinho brasileiro” sinalizando a influência pessoal na resolução de problemas como arranjos que podem ajudar o sistema legal operar em situações em que as regras contrapõem a realidade. Este pode ser um contraponto útil para compreender a dimensão da influência da cultura organizacional para adoção do Ágil. Entende-se que essa abordagem vai além de inserir novos processos, cerimônias, técnicas e ferramentas, mas leva em consideração as regras internas que gerem o funcionamento da organização.

A compreensão de cultura organizacional pode ser entendida como um conjunto de pressupostos, crenças e valores compartilhados pelos membros de uma organização e estes são sustentados e transmitidos através da interação social (HOFSTEDE, 1991 apud SARAIVA,2002).

Schein (1988) defende que para inserção de novas práticas e comportamentos de trabalho é fator determinante a construção do aprendizado, sendo parte intrínseca a cultura organizacional. Esta pode ser compreendida como um padrão de pressupostos determinados por certo grupo que funcionam bem o suficiente para serem validados a partir do momento que aprendem a lidar com a adaptação externa

e a integração interna, devendo ser ensinados aos futuros integrantes do grupo como modos de pensar, sentir e perceber.

Tendo em vista o sucesso da adoção de metodologias ágeis, o estudo de Junior, Matsubara e Neto (2015) aponta alguns aspectos essenciais que precisam estar presentes na cultura da organização, tais como:

- “Flexibilidade Estrutural”: A capacidade da organização em flexibilizar as relações de poder e hierarquia, diligenciando diferentes mudanças no dia a dia;
- “Liderança que assuma riscos”: Preparação da liderança para lidar com mudanças no planejamento do projeto;
- “Colaboração”: As partes interessadas do projeto estão dispostas a se ajudarem mutuamente na resolução dos problemas.
- “Feedback”: Existe um ambiente seguro para a promoção de feedbacks, encorajados pela liderança e resultantes em aplicações de melhorias aos projetos. A organização se preocupa em tratar os ruídos e empecilhos que possam surgir nos canais de comunicação, mantendo-a direta e transparente.
- “Satisfação do Colaborador”: As condições de trabalho, ferramentas e apoio por parte da liderança fomenta um ambiente íntegro e digno de trabalho;
- “Incentivo a inovação”: A liderança incentiva os colaboradores a buscarem diferentes maneiras de conduzir o trabalho, ainda que seja diferente da proposta e planejamento inicial do projeto.
- “Definição de papéis”: Os envolvidos no projeto conhecem os seus papéis, o que e como devem proceder e sabem como o seu trabalho individual contribui para o produto. Isso permite que o time se sinta mais seguro para ser proativo;
- “Trabalho em equipe”: Os colaboradores da organização se ajudam mutuamente; reconhecem seus defeitos ou fraquezas, mas entendem que podem ser complementadas pelas virtudes de outros.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo baseou-se em uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório onde a pesquisadora buscou compreender quais as barreiras para adoção da metodologia ágil de gerenciamento de projetos *Scrum* no setor de engenharia de uma empresa do segmento logístico ferroviário.

De acordo com Spink (2013) a pesquisa qualitativa permite aceitação plena da processualidade dos fenômenos sociais, sendo as mudanças ocorrentes durante a coleta vista como um fator positivo e indicador da possibilidade de transformação social. Para a autora a entrevista, deve ser percebida como prática discursiva, ou seja, vista como ação (interação) situada e contextualizada, por meio da qual é possível produzir sentido e construir versões da realidade.

Para a relação entre pesquisadores e participantes neste processo, há três princípios éticos essenciais: os consentimentos informados, a proteção do anonimato, e o resguardo do uso abusivo do poder (SPINK, 2013). Por sua vez, Godoy (1995, p.58) aponta que a pesquisa qualitativa

“parte de arte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.”

### 4.1 Empresa Objeto Da Pesquisa

A empresa atua no segmento logístico ferroviário viabilizando o escoamento de diferentes tipos de cargas para exportação e importação, estando presente em diversos Estados, possuindo milhares de colaboradores. Conforme sigilo acadêmico o nome desta não será citado neste trabalho.

### 4.2 Participantes

Os participantes da pesquisa são quatro colaboradores E1, E2, E3 e E4 representando os gêneros masculino e feminino, que atuam como Gerentes de Projetos em diferentes segmentos da Engenharia. Suas faixas etárias variam entre 30 e 50 anos, com experiência na área entre 2 e 11 anos.

### 4.3 Instrumento

O instrumento utilizado foi a realização de entrevistas individuais, aplicadas para averiguar a percepção dos colaboradores da equipe de engenharia da organização em relação ao uso de metodologias ágeis e quais as possíveis barreiras para sua implementação. Gil (2008) afirma que para um maior nível de entendimento e análise são indicadas as entrevistas menos estruturadas, necessitando, porém, de uma observação mais profunda dos entrevistados. Por isso, os entrevistados puderam responder livremente.

A entrevistadora fazer parte da empresa propiciou um ambiente de confiança junto aos entrevistados que, de forma geral, se sentiram à vontade para expor suas opiniões e percepções. A entrevistadora procurou ouvir atentamente, intervindo minimamente, somente quando claramente havia necessidade de organizar as ideias expostas.

Devido a empresa estar seguindo o regime de trabalho remoto para o setor corporativo devido a pandemia do COVID-19, as entrevistas foram realizadas de maneira remota pelo aplicativo Teams e gravada com o consentimento dos entrevistados, tornando os dados mais precisos e relevantes para a análise. Os dados foram coletados entre os dias 16/04/2021 e 05/05/2021 e as entrevistas duraram entre 60 e 90 minutos.

Após a etapa de entrevistas foram realizadas suas transcrições, registrando de forma literal os discursos. Logo após iniciou-se o processo de leitura e categorização por temas de interesse para a pesquisa objeto do estudo.

Para Spink (2013) a análise dos resultados se dá a partir de uma profunda imersão no conjunto de informações coletadas, procurando deixar aflorar os sentidos, sem encapsular previamente os dados em categorias, classificações ou tematizações pré-definidas. Neste processo podem ser confrontados os sentidos construídos no processo de pesquisa, os de interpretação e os que decorrem da familiarização com o tema de estudo e teorias de base. A partir deste confronto inicial são dadas as categorias de análise do material coletado buscando produzir sentido através da construção linguística e os repertórios utilizados nessa construção, sendo desenvolvido o mapa para associação de ideias.

Os mapas têm o objetivo de sistematizar o processo de análise das práticas discursivas em busca dos aspectos formais da construção linguística, dos repertórios utilizados nessa construção e da dialógica implícita na produção de sentido. Constituem instrumentos de visualização que têm

duplo objetivo: dar subsídios ao processo de interpretação e facilitar a comunicação dos passos subjacentes ao processo interpretativo (SPINK, 2013, p.84).

O conteúdo das entrevistas foi transcrito e organizado preservando na íntegra as falas. Visando distribuí-las para melhor análise dos dados e objetivo da pesquisa foram definidas categorias gerais selecionadas pela pesquisadora:

- Metodologia atual de gerenciamento dos projetos de engenharia;
- Conhecimento da metodologia ágil *Scrum*;
- Usabilidade do *Scrum* para o gerenciamento dos projetos de engenharia;
- Possíveis Barreiras para implementação da metodologia *Scrum* na engenharia;

De acordo com Leite (2006 apud SPINK, 2000) a sistematização desses dados pode se dar por meio de mapas de práticas discursivas trazendo a visibilidade como força para validação dos dados. O autor destaca que

“nesses mapas, observam-se trechos de discursos que expõem elementos de significativa relevância para análise e crítica; tais como: ideias imprecisas e contraditórias em um mesmo discurso e pontos de convergência e divergência entre as opiniões dos entrevistados.” (LEITE; 2006, p.109).

## 5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção é constituída de quatro partes, a saber:

O capítulo 5.1 trata das respostas dos entrevistados a respeito da metodologia que é utilizada atualmente para o gerenciamento dos projetos da área de engenharia em estudo.

O capítulo 5.2 trata das respostas dos entrevistados a respeito do conhecimento individual do método *Scrum* para gerenciamento de projetos, uma percepção geral do nível de conhecimento que os entrevistados possuem da metodologia.

O capítulo 5.3 trata das respostas dos entrevistados sobre o quão útil eles consideram o *Scrum* para o uso em projetos de engenharia.

O capítulo 5.4 trata das respostas dos entrevistados a respeito das principais barreiras para a implementação da metodologia *Scrum* nos projetos de engenharia.

### 5.1 Metodologia atual de gerenciamento de projetos

A FIG.4 apresenta as percepções dos entrevistados a respeito da metodologia atual de gerenciamento de projetos de engenharia.

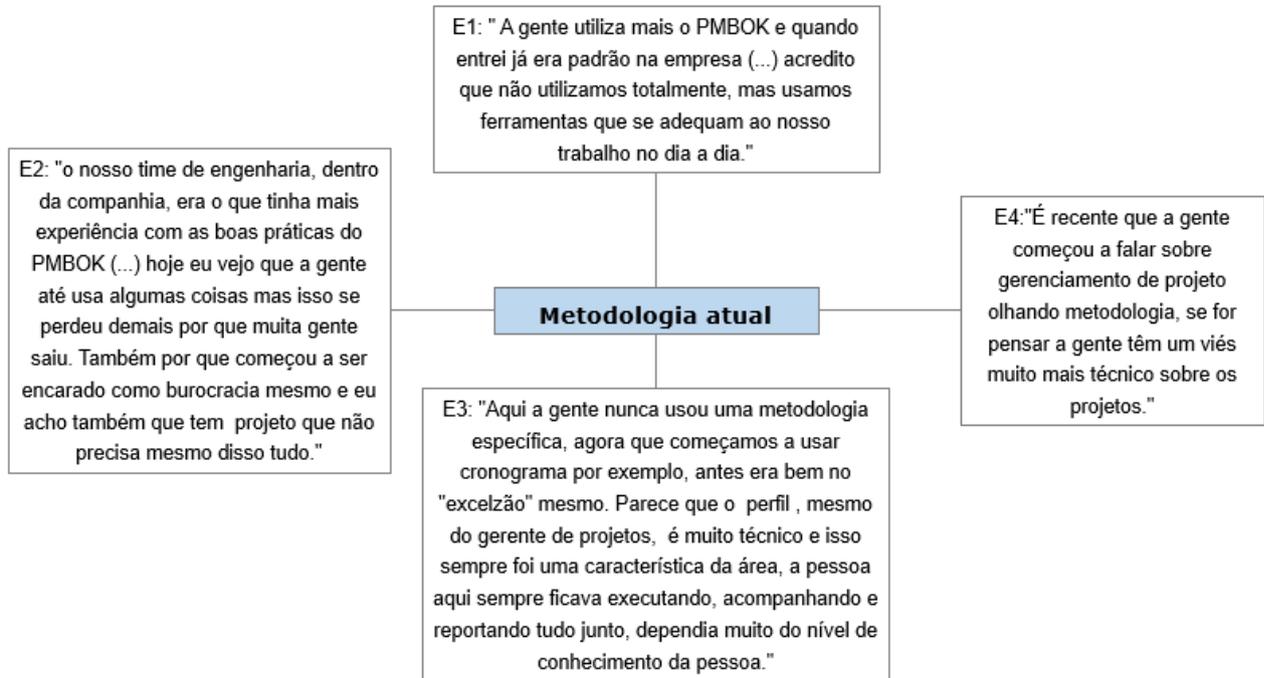
Para o entrevistado E1 a área de Engenharia utiliza parcialmente o guia PMBOK integrando algumas ferramentas que suportam o processo no dia a dia, mas sem abranger todas as áreas de conhecimento propostas no guia.

O respondente E2 sinaliza que a equipe utiliza parte das boas práticas do guia, e acredita que parte do conhecimento se perdeu devido a saída de pessoas que detinham o conhecimento e o processo de gerenciamento de projetos passou a ser visto como burocracia, para o entrevistado, de fato, há práticas do guia que não se aplicam a necessidade da área.

Para os entrevistados E3 e E4 a utilização da metodologia é recente; ambos relataram a dificuldade de implantação de uma metodologia devido a pouca familiaridade da equipe que possui um viés mais técnico, direcionado à execução.

**Figura 4 - Metodologia atual**

**Mapa de práticas discursivas – Metodologia atual de gerenciamento dos projetos de engenharia ferroviária**



Fonte: Elaborador pelo autor

A partir dessa primeira análise é possível diagnosticar que dentro do setor de Engenharia, da empresa foco desta pesquisa, o processo de gerenciamento dos projetos segue diferentes configurações, sendo adaptado conforme a necessidade dos projetos. Também é notória a existência de diferentes níveis de conhecimento da metodologia. Essa despadronização do processo e do conhecimento entre os diferentes segmentos de projetos, pode ser um fator comprometedor da boa condução do gerenciamento.

De acordo com o Guia PMBOK (2017) é importante conhecer as boas práticas de gerenciamento para adaptá-las de acordo com as especificidades de cada projeto. O processo de gerenciamento envolve a associação de ferramentas, técnicas e conhecimentos para satisfazer os requisitos, compreendendo o ciclo de vida do projeto (VARGAS,2009).

A falha no processo de gestão do conhecimento da área, atribuído pelo entrevistado E2 à alta rotatividade de pessoas e reforçada pelos entrevistados E3 e E4 ao sinalizarem terem começado recentemente a utilizar uma metodologia, também é uma possível barreira para a implementação.

Rosamilha e Silva (2016) reforçam que a gestão do conhecimento tem papel imprescindível na coordenação e difusão da prática de gestão de projeto além de estarem diretamente atreladas ao seu sucesso.

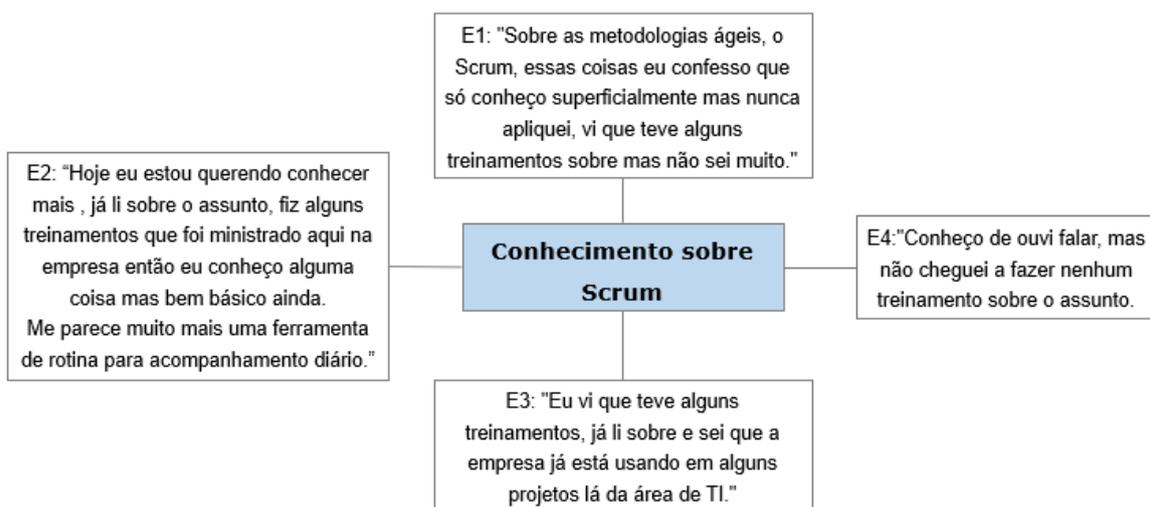
## 5.2 Conhecimento da metodologia ágil *Scrum*

Nesta categoria buscou-se compreender o nível de familiaridade dos entrevistados com a metodologia ágil *Scrum*.

Todos os entrevistados pontuaram conhecer superficialmente a metodologia ágil *Scrum*, sendo o conhecimento até o momento obtido devido a leitura e pesquisa pessoal ou ao ouvirem pontualmente a respeito dentro da organização. Apesar de todos confirmarem que a organização promove treinamento sobre o tema somente o E2 chegou a confirmar a participação nestes eventos. O entrevistado E3 sinalizou que dentro da organização a metodologia tem sido mais aplicada em projetos relacionados à Tecnologia da Informação. (FIG.5)

**Figura 5 - Conhecimento metodologias ágil *Scrum***

**Mapa de práticas discursivas – Conhecimento das práticas de gerenciamento ágeis com *Scrum***



Fonte: Elaborador pelo autor

No que tange a maturidade em relação ao conhecimento do *Scrum*, através do Modelo de Maturidade Ágil proposto por Patel e Ramachandran (2009) e apresentado no estudo de Lopes (2017) podemos inferir que a área em estudo ainda se encontra

em um estágio inicial. Nessas condições, os processos de gerenciamento ainda não estão claramente definidos, se opera através de uma abordagem própria e pouco estabelecida, dependendo o sucesso totalmente do nível de conhecimento dos indivíduos.

A implementação do *Scrum* na organização vem sendo realizada de maneira gradual, utilizando-a em alguns projetos voltados à Tecnologia da Informação e aos poucos tem sido “escalada” para demais áreas por meio de treinamentos.

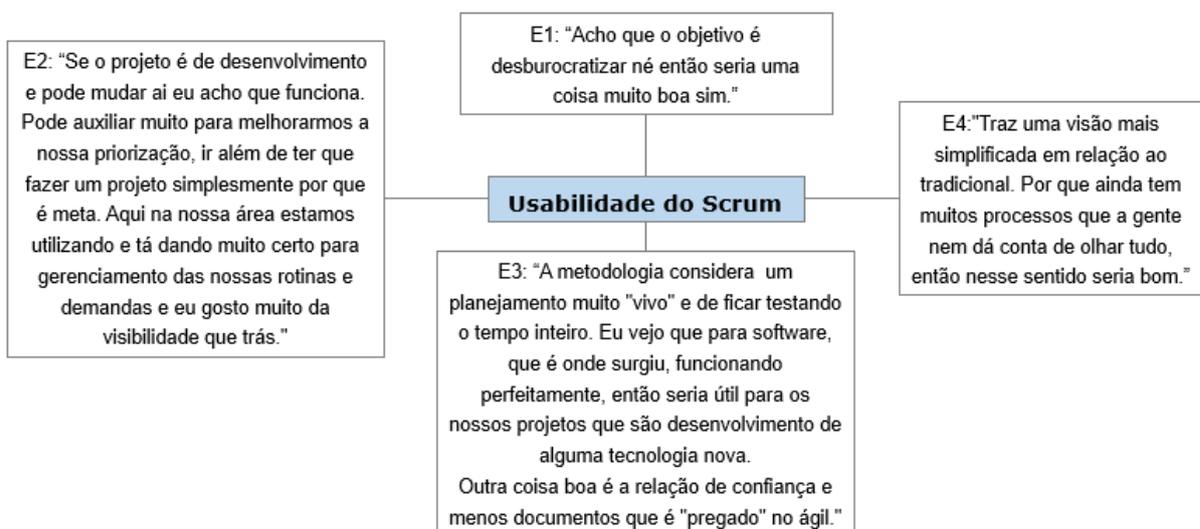
Foi realizado uma exposição breve dos principais conceitos exposto no item 4.2 deste estudo para os entrevistados, a fim de possibilitar as suas contribuições nos tópicos seguintes, que se referem a usabilidade e as possíveis barreiras para a implementação do *Scrum* na área em estudo.

### 5.3 Usabilidade do Scrum para o gerenciamento dos projetos de engenharia

Nesta categoria analisa-se o quanto os entrevistados consideram útil para os projetos que são desenvolvidos na área de engenharia a implantação do modelo de gerenciamento ágil em projetos, em específico o *Scrum*.

**Figura 6 - Usabilidade do Scrum na engenharia ferroviária**

**Mapa de práticas discursivas – Usabilidade do Scrum para o gerenciamento dos projetos de engenharia ferroviária**



Fonte: Elaborador pelo autor

Conforme FIG.6 os entrevistados consideram como vantagens para a utilização do método a possibilidade de melhorar a priorização, diminuir a documentação e

simplificar os processos de gerenciamento dos projetos, o que é reiterado no Manifesto Ágil (2001) como valores fundamentais: o funcionamento do produto ao invés de uma extensa documentação, a valorização dos indivíduos e das interações em relação aos processos e ferramentas e a possibilidade de responder as mudanças acima de seguir um plano pré-determinado, como uma meta, por exemplo, citada pelo entrevistado E2.

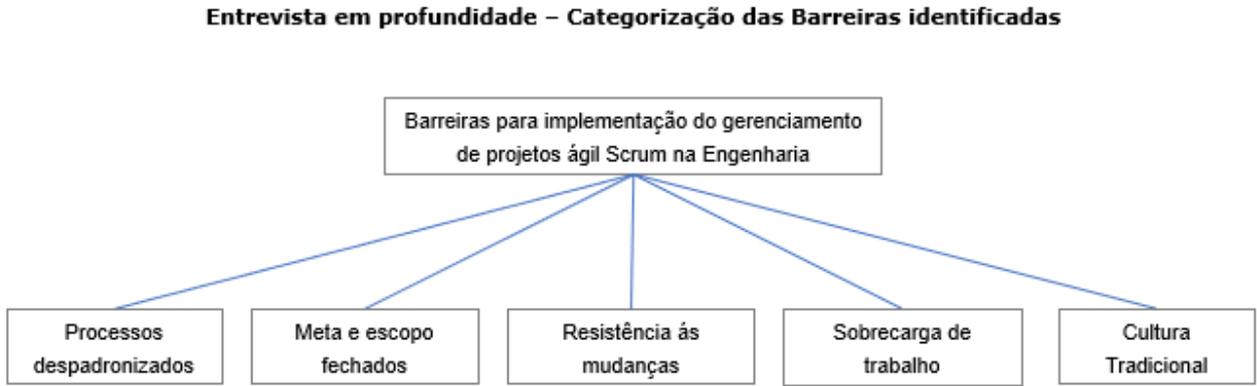
De modo geral os entrevistados consideram o *Scrum* usual para os projetos de desenvolvimento, sinalizando preocupação quanto aos projetos com escopo definido e atrelados diretamente a meta, conforme citado pelo citada pelo entrevistado E2.

De acordo com Vázquez-Bustelo e Avella (2006) os métodos ágeis transcendem os desenvolvimentos podendo ser utilizando em diferentes projetos. Por sua vez, Frota *et al* (2016) afirmam que o método pode auxiliar as organizações na detecção de problemas, melhorar a gestão das pessoas e ajudar na desburocratização dos processos.

#### **5.4 Barreiras para implementação do Scrum no gerenciamento dos projetos de engenharia**

O objetivo principal da pesquisa é identificar as possíveis barreiras para implementação da metodologia *Scrum* para o gerenciamento de projetos do setor de Engenharia da empresa em estudo. A partir das informações obtidas das entrevistas foi realizada uma nova categorização por tipo de barreiras à implementação da ferramenta *Scrum*, conforme mostra a FIG. 7:

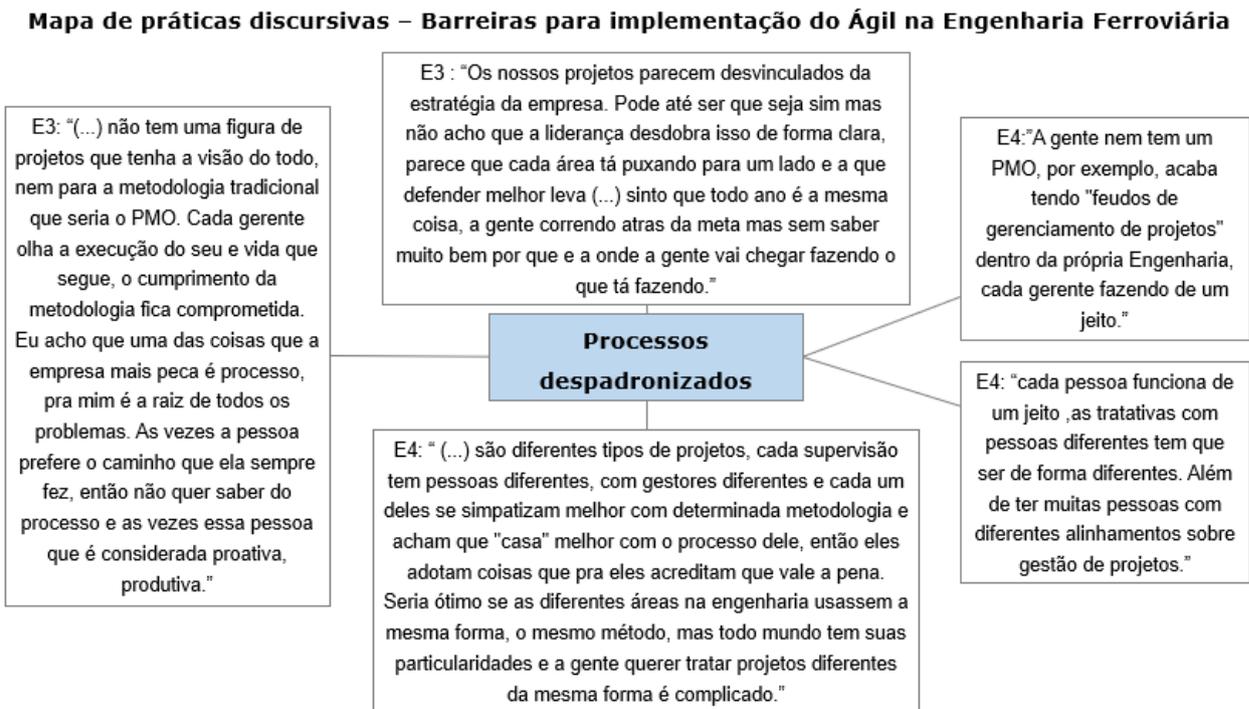
**Figura 7 – Categorização dos tipos de barreiras**



Fonte: Elaborado pelo autor

Considerando a nova categorização, a FIG. 8 aponta para as associações de respostas relacionadas às barreiras com a ausência de padrão do processo de gerenciamento de projetos, ou seja, a forma de condução dos projetos varia de acordo com a área e o tipo de projeto envolvido.

**Figura 8 – Processos despadronizados**



Fonte: Elaborado pelo autor

A área de engenharia objeto deste estudo, possui dentro do seu organograma supervisões que tratam diferentes assuntos relacionados a manutenção e desenvolvimento da ferrovia sob sua concessão e de seus ativos. De acordo com os entrevistados, devido à diversidade dos projetos a serem conduzidos e à ausência de

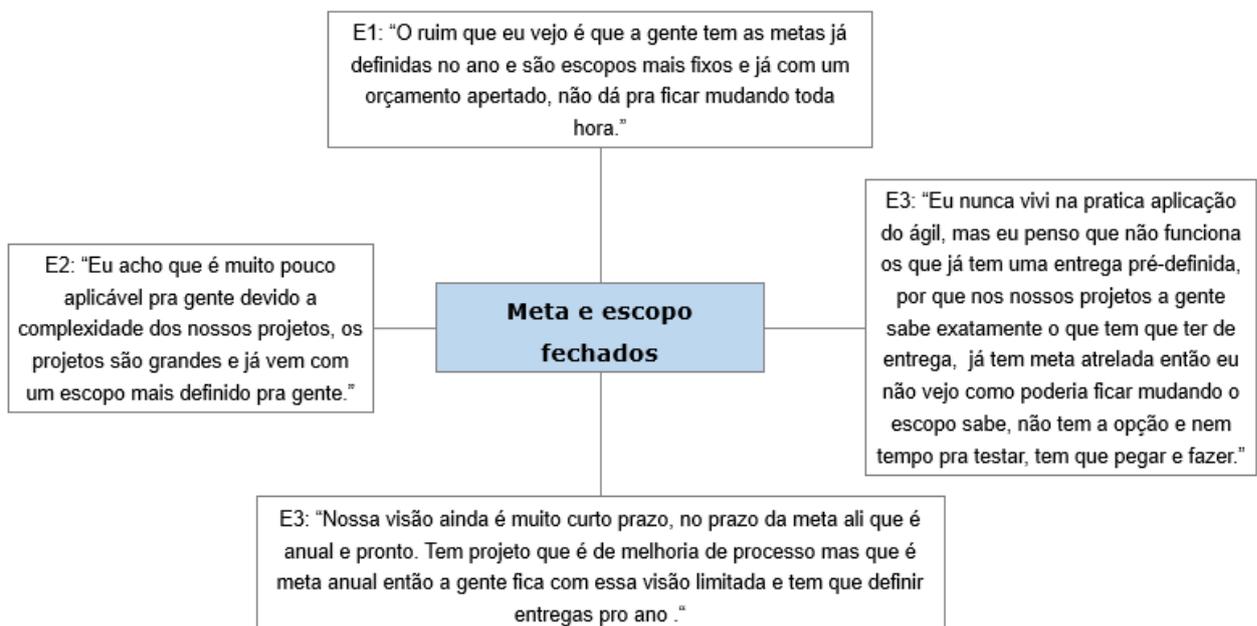
uma visão sistêmica de todos os processos de gerenciamento da área, há uma dificuldade de padronização da metodologia.

Conforme Santosus (2003) aponta, o Escritório de Projetos é responsável por fornecer capacitação aos gerentes de projetos e conduzi-los ao conhecimento e padronização da metodologia; objetiva principalmente trazer transparência e padronização ao processo de gerenciamento, adaptando a melhor metodologia conforme a necessidade dos projetos (MAGALHÃES, 2011). Em relação ao *Scrum*, esse papel é realizado pelo *Scrum* Master, que é o responsável por difundir os princípios, o método e as melhores práticas que sustentarão o gerenciamento do projeto e as práticas dos valores ágeis (AUDY, 2015).

A FIG.9 mostra as dificuldades relacionadas ao condicionamento dos projetos ao que está direcionado no escopo como meta, limitando a possibilidade de alterações ao longo do andamento do projeto.

**Figura 9 – Meta e escopo fechados**

**Mapa de práticas discursivas – Barreiras para implementação do Ágil na Engenharia Ferroviária**



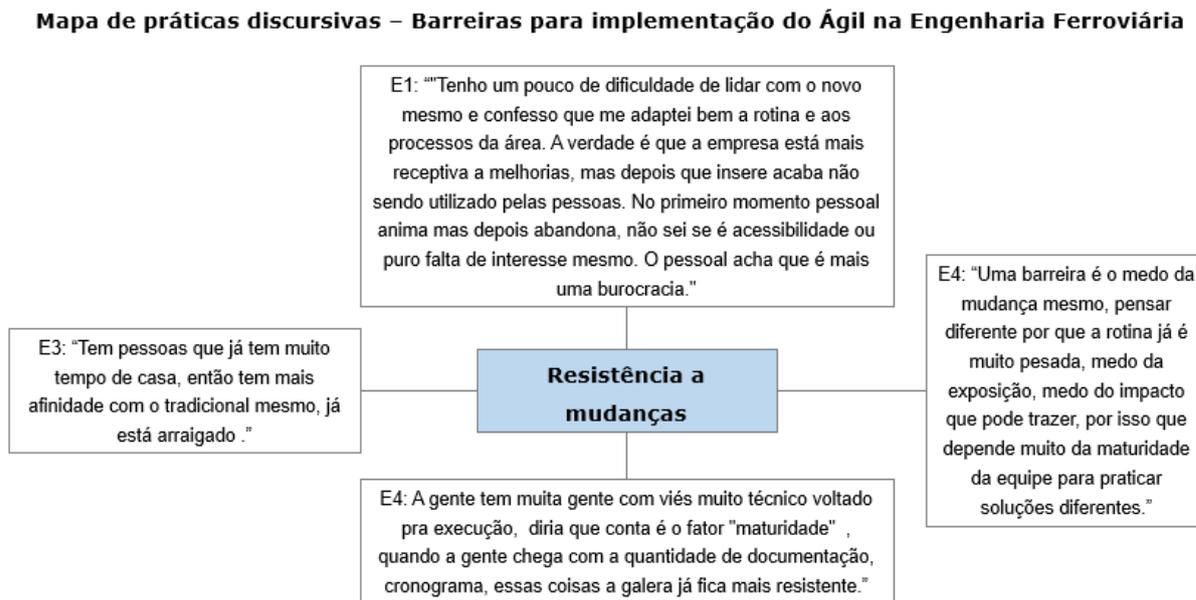
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com os entrevistados, a necessidade de definir todo o escopo do projeto para ser validado como apuração de meta de avaliação de desempenho é uma barreira para a adoção da metodologia tendo em vista que um dos pilares do *Scrum* é a adaptação. A restrição quanto ao escopo pode ser de fato um dificultador tendo em vista que um dos pilares do *Scrum* é a Adaptação.

De acordo com Sutherland (2014), a respeito do *Scrum*, deve-se incluir no método de trabalho a possibilidade de mudança, da descoberta e da inovação.

A FIG.10 refere-se à dificuldade de inovação e resistência a mudanças dos colaboradores da área.

**Figura 10 – Resistência a mudanças**



Fonte: Elaborado pelo autor

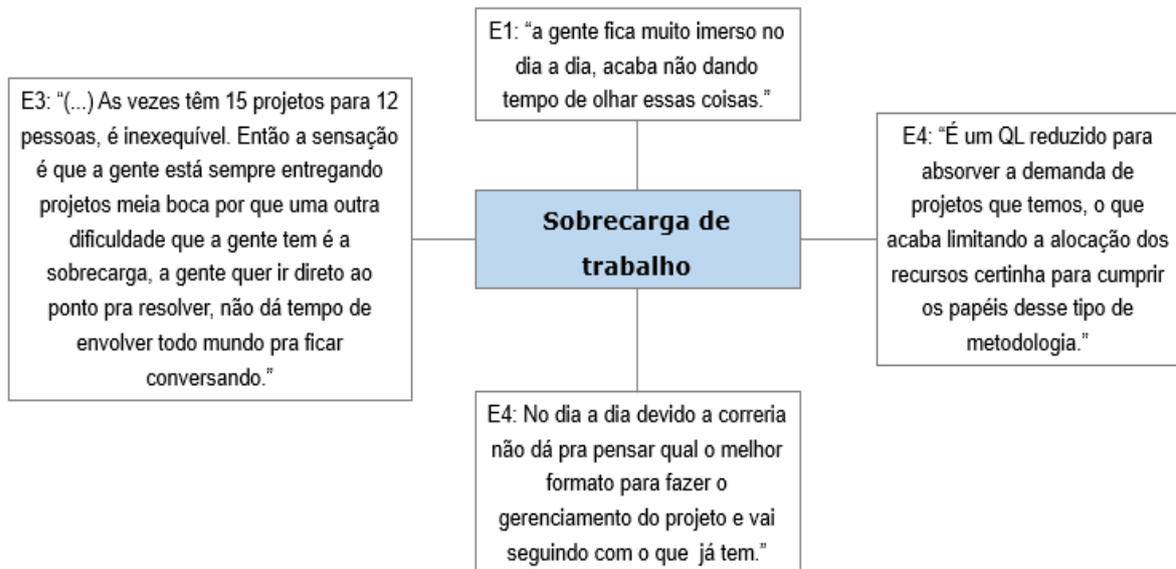
No que tange a capacidade da equipe de engenharia em lidar com as mudanças, os entrevistados apontam existir resistência em função do pensamento mais tradicionalista dos colegas com mais tempo de casa, a rotina e o estigma de "burocracia" associado ao incentivo de novas formas de trabalho. O entrevistado E4 destaca a importância do desenvolvimento da "maturidade" da equipe para lidar com as mudanças propostas.

De acordo com Viana (2017), é imprescindível para a diminuição da resistência da equipe na adoção do *Scrum* a sensibilização e a formação de toda a empresa no que tange os conceitos e aos valores associadas ao *Scrum*. Apresentar os casos de sucesso e os benefícios que as práticas ágeis podem trazer, integrar os colaboradores no processo de transformação.

Diretamente relacionada com a resistência às mudanças, é citada pelos entrevistados uma outra barreira, a sobrecarga de trabalho evidenciada conforme a FIG.11:

**Figura 11 – Sobrecarga de Trabalho**

**Mapa de práticas discursivas – Barreiras para implementação do Ágil na Engenharia Ferroviária**



Fonte: Elaborado pelo autor

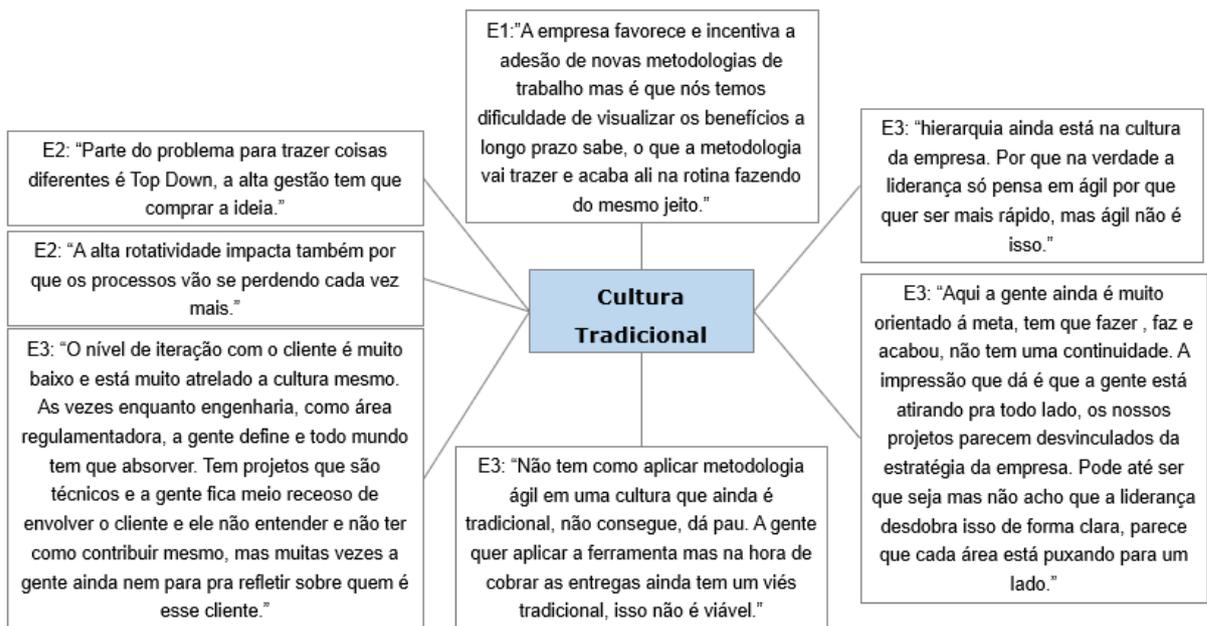
As respostas apontam que a demanda de projetos pode ser incompatível com a quantidade de pessoas disponíveis para execução das tarefas, comprometendo a qualidade do processo de gerenciamento e dos projetos.

A sobrecarga de trabalho faz com que tanto a equipe, quanto os gerentes de projetos, não invistam tempo adequado para pensar melhores formas de gerenciamento, considerando que o processo de mudança e implantação de uma nova metodologia de trabalho demanda energia para desaprender e aprender algo novo. Nessa fase, pressupõe-se o aumento da demanda e a redução do nível de controle durante um período de semanas ou meses, o que pode gerar insatisfação nos colaboradores promovendo o recuo da implantação (AUDY,2015 apud BALA; VENKATESH, 2013).

Como última barreira identificada pelos entrevistados, foi categorizada a cultura tradicional (FIG.12).

**Figura 12 – Cultura tradicional**

**Mapa de práticas discursivas – Barreiras para implementação do Ágil na Engenharia Ferroviária**



Fonte: Elaborado pelo autor

O entrevistado E3 questiona a viabilidade da implantação da metodologia ágil em função da cultura ainda ser tradicional, o que será analisado do ponto de vista da área de Engenharia, não tendo como pretensão atribuir o conceito à organização como um todo, ou inferir que seja "boa" ou "ruim".

De acordo com Duarte (apud KREFTING & FROST, 1985) dentro da cultura organizacional pode haver culturas específicas de acordo com os diferentes grupos existentes na organização, podendo ser tratadas como subculturas. Nesse contexto, a maneira como é "definida a realidade" muda, deixando de ser dominante da direção da organização e passando a ser vista a partir de uma perspectiva plural.

O autor afirma que essas subculturas se tornam mais proeminentes à medida que os membros são vistos como insubstituíveis, podendo ser a partir da concepção da importância da função ou do grau de especialização desses colaboradores. Ele destaca os profissionais com alto conhecimento técnico, reforçando a percepção do entrevistado E3 no que tange a detenção de poderes regulamentadores: "Às vezes a gente define e todo mundo tem que absorver", em detrimento da contribuição da área cliente.

A contribuição, envolvimento e colaboração do cliente durante a etapa de execução e desenvolvimento é um dos grandes diferenciais das metodologias ágeis. Sua presença permite maior clareza sobre o objetivo a ser atingido com o projeto, permite feedbacks mais rápidos quanto à qualidade do que está sendo executado e

consequentemente acelera as mudanças de rota, quando necessárias. A presença do cliente tem papel fundamental para o sucesso do projeto, além de trazer maior simplicidade ao processo de gerenciamento e quando não é possível recomenda-se que esse papel seja exercido pelos colaboradores de maior experiência (NUNES, 2016).

O uso da expressão “área regulamentadora” também infere a formalização, ou seja, o grau em que os processos são codificados e burocratizados, o que pode, por senso comum, apresentar-se inversamente proporcional a uma cultura de inovação (MACHADO, 2004).

Para os entrevistados a cultura é hierárquica podendo condicionar ou bloquear as mudanças, o que segundo Machado (2004 apud HAGE; DEWAR,1973) desfavorece a diversidade dos fluxos de comunicação, e consequentemente o compartilhamento de ideias, fundamental nas práticas ágeis.

De acordo com o entrevistado E3, outra influência da liderança que pode ser uma barreira para a implementação é a desvinculação dos projetos ao desdobramento estratégico do restante da organização. Para Maia (2014), orientar a cultura para a interação e inovação depende diretamente de os colaboradores terem uma visão clara a respeito da estratégia da organização, entender os objetivos a serem alcançados e as projeções acerca do futuro dos negócios.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de pesquisa teve como objetivo identificar as possíveis barreiras para a implementação da metodologia ágil Scrum no gerenciamento de projetos de engenharia. Para tanto, foram realizadas entrevistas em profundidade com quatro gerentes de projetos do setor em uma empresa de logística ferroviária. Foi utilizada a técnica de mapas de práticas discursivas para trazer visibilidade às informações (SPINK, 2013).

Por meio da análise dos conteúdos desses mapas foi possível identificar barreiras para a implementação da metodologia *Scrum* no gerenciamento de projetos de engenharia, a saber:

**Despadronização de processos:** Em um mesmo setor de engenharia pode haver projetos com escopos, prazos e clientes diversos. Quando os processos de gerenciamento não estão registrados e o conhecimento destes existe de maneira empírica, fica a cargo do gerente de projetos definir como estes serão conduzidos. Dessa forma, o processo é afetado com a rotatividade nos cargos de gerenciamento, oscilando, conseqüentemente, a qualidade de entrega dos projetos para os clientes.

Esta situação apresenta-se como um risco para a adequada adoção do *Scrum* tendo em vista que a metodologia pressupõe que as equipes sejam auto-organizáveis, sendo necessário haver clareza sobre o papel e impacto do trabalho individual para o processo como um todo. Para que a metodologia se viabilize, é imprescindível que os colaboradores assumam com segurança as tarefas e recursos sob a sua responsabilidade.

A equipe habituada a processos informais também pode ver com resistência a disciplina que a metodologia prevê, através das cerimônias e ritos, como a Reunião Diária, Planejamento e Revisão da Sprint.

A despadronização do processo de gerenciamento de projetos da área também pode vir a comprometer a adequada e homogênea disseminação dos valores e princípios ágeis que são base para a implementação dos artefatos e cerimônias do Scrum.

**Meta e escopo fechados:** Em uma gestão em que os projetos de engenharia possuem escopos definidos, atrelados à meta de remuneração variável e a orçamentos restritos, as mudanças tendem a ser encaradas de maneira burocrática, como processos que demandarão uma série de aprovações e são percebidos de maneira negativa pela liderança.

Esse cenário se apresenta como uma barreira pois, para o Scrum, as alterações de escopo ao longo do desenvolvimento do projeto são inerentes ao processo de aprendizagem e adaptação. Nesse caso, devem ser positivamente percebidas como formas de gerar maior valor para o cliente, possuindo rituais simplificados para que aconteçam.

**Resistência às mudanças:** Os colaboradores já estão acostumados a exercer suas atividades individualmente e sem precisar expor frequentemente a forma como a estão conduzindo. Para tais, algumas tarefas são complexas e, portanto, necessitam de prazos mais alongados e demandam concentração para sua realização. Devido à rotina intensa não é possível dedicar tempo para o processo de aprendizagem. Também relataram a frustração quanto a propostas anteriores de melhorias em processos que foram descontinuadas e o estigma destas como “burocracia”. Essa resistência se apresenta como uma barreira pois o *Scrum* propõe formas de trabalho iterativas, com compartilhamento contínuo e máxima visibilidade do andamento das tarefas em andamento no projeto. Além da proposta de mudança de mentalidade, no que tange a ocorrência de erros, como parte inerente do processo de aprendizagem e de aperfeiçoamento do projeto a ser entregue.

**Sobrecarga de trabalho:** A sobrecarga de trabalho foi percebida como uma barreira, tendo em vista que um quadro de pessoas inadequado para a condução das tarefas nos projetos, pode implicar na sobreposição de funções. Para o Scrum o exercício claro de cada um dos papéis como o Scrum Master, o Product Backlog e o Time Scrum, influencia diretamente na qualidade do produto entregue ao cliente. O excesso de tarefas também mantém a equipe sem a disponibilidade para dedicar tempo para serem treinadas e habilitadas a trabalhar com o método.

**Cultura tradicional:** É possível perceber, no setor de engenharia em estudo, a existência ainda de uma cultura orientada a metas, com uma gestão hierarquizada, o que conforme pontuado pelos entrevistados, se apresenta como uma barreira para a adoção do *Scrum*. O escopo dos projetos se molda à estrutura da área, baseando todo o desenvolvimento ao plano acordado e registrado como meta para as equipes. Para o *Scrum* isso pode ser uma barreira tendo em vista que para o Ágil, mais importante do que seguir o plano, é necessário responder rapidamente as mudanças necessárias para gerar valor para o cliente (Manifesto Ágil, 2001).

Ter como agente direcionador na condução dos projetos os cargos de liderança, é uma barreira para a adoção do Scrum à medida que limita a contribuição e importância da voz do cliente na construção do escopo do projeto, dificulta o senso de autorresponsabilidade dos colaboradores e autonomia para decisões, bem como atrapalha a fluidez do processo de comunicação, fatores que vão em contrapartida a cultura ágil.

Para a implementação do *Scrum* como metodologia para gerenciamento de projetos de engenharia, o diagnóstico do estado atual do processo é o primeiro passo para o estudo de viabilidade e desenvolvimento de um plano para sua adoção. Considera-o melhor aplicável aos projetos de engenharia que envolvem desenvolvimento, onde os escopos possuem maior flexibilidade. A metodologia apresenta limitações quando se trata projetos com rigidez de escopo e orçamento. Acredita-se que um modelo híbrido deve ser considerado na padronização dos processos de gerenciamento de projetos de engenharia, aplicando as melhores práticas que cada metodologia tem a oferecer.

Por fim, reitera-se que a adoção de uma metodologia ágil vai além de uma resposta simplista e inclusão imediatista de novas ferramentas, nomenclaturas ou rotinas de trabalho. Propõe-se um trabalho de base que envolve transformação cultural e de mentalidade, sendo um olhar diferente para as necessidades das pessoas no ambiente de trabalho, sejam elas acionistas, colaboradores ou clientes.

Como limitações da pesquisa, pode-se destacar que, para os entrevistados e demais colaboradores da área de engenharia é recente e superficial o conhecimento a respeito de metodologias ágeis de gerenciamento de projetos, como o *Scrum*. Outro fator limitante foi a restrição devido a Covid-19 para a realização das entrevistas presenciais, sendo necessário que fosse feito remotamente. Como recomendações de pesquisa e realizações de futuros trabalhos, propõe-se que sejam realizados novos estudos com a aplicação do Scrum no gerenciamento de projetos de engenharia para que seja possível análise quantitativa do desempenho, eficiência e aplicabilidade do método.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUBAKAR, Rahissa. **A Gestão de Projetos e o Papel da Comunicação na Gestão de Projetos**. 2014. Tese de Doutorado.

AMARAL, Daniel Capaldo et al. **Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores**. São Paulo: Saraiva, p. 240, 2011.

AMARAL, João Paulo et al. **Cultura organizacional na adoção de metodologias ágeis no desenvolvimento de sistemas de informação** - rumo a um modelo conceitual à luz de um estudo sistemático. Proc. of WICSI, p. 21-24, 2015.

AUDY, Jorge Horácio Nicolás et al. **Adaptação à mudança nas características do trabalho: níveis de demanda e controle durante a adoção do método ágil SCRUM por equipes de desenvolvimento de software**. 2015.

BARBOZA, Livia Fernandes et al. **Análise comparativa entre as abordagens ágil e tradicional de gestão de projetos: Um estudo de caso no setor industrial**. Anais do Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 2016.

BISSI, Wilson. **Metodologia de desenvolvimento ágil**. Campo Digital, v. 2, n. 1, 2007.

BOEHM, Barry; TURNER, Richard. **Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations**. IEEE software, v. 22, n. 5, p. 30-39, 2005.

CARVALHO, Bernardo Vasconcelos de; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Revisão, análise e classificação da literatura sobre o método de desenvolvimento de produtos ágil Scrum**. Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais–SIMPOI, v. 12, 2009.

CHIN, Gary. **Agile project management: how to succeed in the face of changing project requirements**. AMACOM/American Management Association, 2004.

DA MATTA, Roberto. **O que faz o brasil, Brasil?** Rio de Janeiro: Rocco, 1984.

DIGITAL AI. **14th Annual State of Agile Report**. Disponível em: <https://stateofagile.com/#ufh-i-615706098-14th-annual-state-of-agile-report/7027494> Acesso em 01.03.2021.

DINSMORE, Paul Campbell; DA SILVEIRA NETO, Fernando Henrique. **Gerenciamento de projetos: como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previstos**. Qualitymark, 2004.

ESPINHA, Roberto Gil. **Ciclo de Vida de um Projeto**. Artia. Disponível em: <https://artia.com/blog/ciclo-de-vida-de-um-projeto/> Acesso em: 22/02/2021

FROTA, Filipe Renê Dias; WEERSMA, Menno Rutger; WEERSMA, Laodicéia Amorim. **Método de projetos ágeis aplicado ao setor de construção civil: caso comparativo entre construtora de médio porte**. V SINGEP. São Paulo, 2016.

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa qualitativa:** tipos fundamentais. Revista de Administração de empresas, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GOMES, A. Duarte. **Cultura organizacional:** estratégias de integração e de diferenciação. Psychologica, v. 6, p. 33-51, 1991.

KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos:** As Melhores Práticas. Bookman Editora, 2006.

KETTUNEN, Petri. **Adopting key lessons from agile manufacturing to agile software product development** - A comparative study. Technovation, v. 29, n. 6-7, p. 408-422, 2009.

LEITE, João Batista Diniz. **Relações entre conhecimento e trabalho no contexto de uma instituição financeira:** a experiência no Banco do Brasil. 2006.

LOPES, Cristiana Sofia da Silva. **Scrum para ambientes de software distribuído:** análise crítica e estudo de casos. 2014. Tese de Doutorado.

LOPES, Luísa dos Prazeres. **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SCRUM EM UMA ÁREA DE ENGENHARIA DE PROCESSOS DE UMA EMPRESA DO VAREJO.** 2017. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MACHADO, Denise Del Prá Netto. **Inovação e cultura organizacional:** um estudo dos elementos culturais que fazem parte de um ambiente inovador. 2004. Tese de Doutorado.

MACHADO, Marcos; MEDINA, Sérgio Gustavo. **SCRUM – Método Ágil:** uma mudança cultural na Gestão de Projetos de Desenvolvimento de Software. Revista Científica Intraciência, Faculdade do Guarujá–UNIEESP, v. 1, n. 1, p. 58-71, 2009.

MANN, Chris; MAURER, Frank. **A case study on the impact of scrum on overtime and customer satisfaction.** In: Agile Development Conference (ADC'05). IEEE, 2005. p. 70-79.

MARZALL, Luciana Fighera; DOS SANTOS, Lucas Almeida; GODOY, Leoni Pentiado. **Inovação no projeto de produto como fator para redução de custos logísticos e de produção.** Revista Produção Online, v. 16, n. 1, p. 342-365, 2016. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/2168> Acesso em: 01 fev. 2021.

NBR ISO 10006. **Gestão da qualidade** – Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de projetos. Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT. Rio de Janeiro, 2000.

OLIVEIRA, André Bernardo de; CHIARI, René. **Gerenciamento de projetos baseado no PMBOK 5ª edição.** 2ª Ed. São Paulo: Communit, 2015.

OLIVEIRA, Pedro Ivo. Ministério de Infraestrutura entregará plano logístico até 2050. **Agência Brasil**, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-10/ministerio-da-infraestrutura-entregara-planos-de-logistica-ate->

