

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE
CURSO DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA

JÚLIA DA ROSA BAUMGARTNER

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE PROJETO ÁGIL SCRUM NA
EQUIPE DE COMPETIÇÃO FÓRMULA CEM

Joinville
2020

JÚLIA DA ROSA BAUMGARTNER

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE PROJETO ÁGIL SCRUM NA
EQUIPE DE COMPETIÇÃO FÓRMULA CEM

Trabalho apresentado como requisito para
obtenção do título de bacharel no Curso de
Graduação em Engenharia Automotiva do
Centro Tecnológico de Joinville da
Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Dra. Janaina Renata Garcia

Joinville

2020

JÚLIA DA ROSA BAUMGARTNER

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE PROJETO ÁGIL SCRUM NA
EQUIPE DE COMPETIÇÃO FÓRMULA CEM

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de bacharel em Engenharia Automotiva, na Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Joinville.

Joinville (SC), 03 de dezembro de 2020.

Banca Examinadora:

Dra. Janaina Renata Garcia
Orientadora
Presidente

Dr. Modesto Hurdado Ferrer
Membro
Universidade UFSC

Dra. Elisete Santos da Silva Zagheni
Membro
Universidade UFSC

Dedico este trabalho à Equipe Fórmula CEM.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por me contemplar com a vida, e com tantas oportunidades e pessoas incríveis que me ajudaram a construir quem eu sou, e a realizar meus objetivos e sonhos como a conclusão deste trabalho.

A minha orientadora Janaina, que já havia sido contada para me orientar anos atrás, pois eu já sabia da nossa área de interesse em comum, Gestão de Projetos, assim como por ser uma professora que sempre admirei e escolhi para ter comigo na busca desse objetivo. O meu agradecimento por toda paciência e dedicação.

Um agradecimento especial aos meus pais que sempre me incentivaram na jornada da engenharia e me possibilitaram foco nos estudos para que eu pudesse cursar uma universidade federal. E também gostaria de agradecer aos meus amigos que sempre me apoiaram e me incentivaram a dar o meu melhor, e estiveram presentes em vários momentos difíceis tornando as dificuldades e problemas mais leves, são eles Jéssica Prochnow, Júlia Menegotto, Camila Janning, Isabela Soares, Marceli Giacometti, Samantha Borgmann, Karine Zago, Claudia Unisesky, Daiana Justimiano, Juliana Garcia, Maria Eugenia Reinke e Guilherme Meurer.

A meu professor, orientador e guru Modesto Ferrer, que sempre me acompanhou nas minhas dúvidas e escolhas dentro da universidade e dentro do mercado de trabalho. E também aos colegas e amigos queridos que a equipe Fórmula CEM me deu, em especial Lucas Menezes e Rafael Kiemo, ao primeiro Time Administrativo que tive a honra de liderar, e em destaque aos integrantes e amigos que contribuíram para que essa pesquisa fosse realizada; Alan Pastre, Rodrigo Cane, Lucas Menezes, Mateus Luiz, Vinicius Leandro, Marlon Amaral, Matheus Beuther, Agostinho Dalprá e Leonardo Caldas.

Aos amigos que fiz durante um intercambio profissional e também foram pessoas que marcaram essa fase durante a universidade, Ana Camila, João Gambatto, Cassiano Rogia, Danilo Ottoni, Telmo Freitas, Alexandre Oliveira, Nader Samara, Emanuel Hespagnol, Daniel Vargas e Caio Werneck.

Agradeço a todos meu colegas de trabalho na Nidec GA, por toda confiança depositada em mim, e por ter a oportunidade de implementar o Scrum no setor de Engenharia Logística.

E meu agradecimento a todos professores que passaram pela minha vida e que contribuíram no meu conhecimento e desenvolvimento pessoal.

Elaborar projetos é uma forma de independência. É uma abordagem para explorar a criatividade humana, a mágica das ideias e o potencial das organizações. É dar vazão para a energia de um grupo, compartilhar a busca da evolução. (Kisil R. 2001).

RESUMO

A equipe Fórmula CEM do Centro de Tecnologia Joinville na Universidade Federal de Santa Catarina (CTJ-UFSC) é um projeto de extensão que desenvolve protótipos automobilísticos para participar da competição Fórmula SAE (Society Automotive Engineering). No ano de 2017 a equipe decidiu implementar um novo modelo de gestão. O modelo escolhido foi o framework Scrum associado a metodologias já utilizadas anteriormente com objetivo de aumentar a competitividade e desempenho da equipe. O trabalho então tem como objetivo analisar a implementação da metodologia ágil Scrum, na equipe de competição Fórmula CEM, realizando um estudo de caso com dados qualitativos provenientes de entrevista com os integrantes da equipe, permitindo assim uma visão detalhada da aplicação, que permita indicar as vantagens e desvantagens ocasionadas com a mudança de gestão, assim como construir indicadores quantitativos, para futuras análises. Para complementar a análise serão apontadas diferentes metodologias como a gestão tradicional e os principais métodos ágeis de gestão utilizados nos dias atuais.

Palavras-chave: Gestão. Scrum. Projeto Ágil.

ABSTRACT

The Formula CEM team from Joinville Technology Center in the Federal University of Santa Catarina (CTJ-UFSC) is a extension project that develops automotive prototypes to take part of the Formula SAE (Society Automotive Engineering) competition. In 2017, with the objective of increasing its competitiveness and performance, was decided to implement a new management model. The chosen model was the Scrum framework associated with previously used methodologies in order to increase team productivity and performance. The work then aims to analyze the implementation of the Scrum agile methodology in the Formula CEM competition team, performing a case study with qualitative data from interview with the members, thus allowing a detailed view of the application, which allows to indicate the advantages and disadvantages caused by the change by the change in management, as well as building quantitative indicators for future analysis. To complement the analysis, different methodologies will be pointed out, such as traditional management and also the main management methods used nowadays.

Keywords: Management, Scrum, Agile Project.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Típico ciclo de vida do projeto	16
Figura 2 - Fluxograma modelo PRODIP	17
Figura 3 - Uso das metodologias ágeis	20
Figura 4 - Exemplo de Quadro Kanban.....	24
Figura 5 - Visão do quadro Kanban no Trello.....	24
Figura 6 - Ciclo do Lean Startup	25
Figura 7 - Ciclo de Desenvolvimento Scrum	30
Figura 8 - Fluxograma do Trabalho.....	32
Figura 9 - Veículo FC-01	36
Figura 10 - Veículo FC-01X.....	37
Figura 11 - Estrutura Organizacional 2014	38
Figura 12 - FC-Tuper.....	39
Figura 13 - Estrutura Organizacional 2017	40
Figura 14 - Resposta em referência a Transparência do Scrum	44
Figura 15 - Resposta em referência a Inspeção do Scrum.....	45
Figura 16 - Resposta em Referência a Adaptação do Scrum	46
Figura 17 - Resposta em referência a Estrutura do Scrum	47
Figura 18 - Resposta em referência a prática da Reunião Diária	48
Figura 19 – Resposta em referência ao Planejamento e Fechamento do Sprint.....	49
Figura 20 - Resposta em referência a utilização da ferramenta Burndown.....	51
Figura 21 - Resposta em referência a ferramenta: Quadro Kanban	52
Figura 22 - Resposta referente a controle dos prazos.....	54
Figura 23 - Resposta em referência a Redução do tempo de entrega.....	55
Figura 24 - Resposta em referência ao uso do Scrum na competição	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma Competição Fórmula SAE	41
Quadro 2 - Questões do Questionário e Entrevista.....	43
Quadro 3 – Roteiro de perguntas abertas para as entrevistas	44
Quadro 4 - Alfa de Cronbach Questionário Escala Likert 3 opções	63
Quadro 5 - Níveis de Confiabilidade	64
Quadro 6 - Questionário Escala Likert 5 opções.....	64
Quadro 7 - Moda, Mediana e Média.....	65
Quadro 8 - Sugestões dos entrevistados para utilizar na Competição.....	66
Quadro 9 - Comparação com Scrum X Antiga Gestão	66
Quadro 10 – Vantagens X Desvantagens	67
Quadro 11 - Sugestões de Melhoria para o projeto Fórmula CEM.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTJ – Centro Tecnológico Joinville

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

CEM – Combustion and Electric Motorsports

SAE – Society of Automotive Engineering

PRODIP – Processo de Desenvolvimento Integrado do produto

PMO – Project Management Institute

PMBok – Project Management Body of Knowledge

NEDIP – Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos

XP – eXtreaming Program

TI – Tecnologia de Informação

MVP – Mínimo produto viável

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 GESTÃO DE PROJETOS TRADICIONAL	15
2.2 PRODIP - PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS INDUSTRIAIS .	17
2.3 GESTÃO DE PROJETOS ÁGIL	19
2.3.1 Extreaming Program (XP)	20
2.3.2 Kanban	22
2.3.3 Lean Startup	25
2.3.4 O Scrum	27
<u>2.3.4.1 Papéis do Scrum</u>	<u>28</u>
<u>2.3.4.2 Práticas do Scrum</u>	<u>28</u>
3 METODOLOGIA	32
3.1 ESTUDO DE CASO	32
3.2 A OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE.....	33
3.3 ENTREVISTAS COM A EQUIPE	34
3.4 ANÁLISE DE DADOS	34
4 ESTUDO DE CASO APLICADO À EQUIPE FÓRMULA CEM	36
4.1 A EQUIPE FÓRMULA CEM.....	36
4.2 COMPETIÇÃO FÓRMULA SAE	41
4.4.1 Os Valores do Scrum	44
4.4.2 As Ferramentas e Práticas do Scrum	47
4.4.3 Controle e redução de prazos no Scrum	54
4.4.4 Scrum na Competição	57
4.4.5 Análise sobre a implementação do Scrum e sugestões de melhorias	59
5 ANÁLISE DE DADOS	63
5.1 CONFIABILIDADE DA ESCALA	63
5.2. RESULTADOS DAS ESCALAS LIKERT	65
5.3. RESULTADO DAS ENTREVISTAS	66
5.4 OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE.....	68

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
6.1 TRABALHOS FUTUROS	72
REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE A – TEMPO DE EQUIPE DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	77

1 INTRODUÇÃO

Com intuito de desenvolver os estudantes durante a graduação, as universidades estimulam o desenvolvimento de projetos acadêmicos que permitam que os graduandos executem a teoria aprendida em sala de aula. Um desses projetos é desenvolvido no Centro Tecnológico de Joinville (CTJ), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), é o projeto Formula Combustion and Electric Motorsports (Fórmula CEM), onde os alunos podem empregar seus conhecimentos para o desenvolvimento de projeto e manufatura de um protótipo de veículo fórmula, como o intuito de participar da competição nacional Fórmula, organizada pela Society of Automotive Engineers (SAE).

A competição Fórmula SAE é uma oportunidade para trabalhar em equipe e desenvolver um projeto completo, onde os veículos passam por provas estáticas e dinâmicas, para avaliar a performance de cada projeto na pista, assim como a teoria e domínio por trás do protótipo, com apresentações técnicas das equipes, provas que incluem projeto, custos e uma apresentação de negócios. (SAE BRASIL, 2020).

Para trabalhar no desenvolvimento do carro e requisitos para participar da competição nacional a equipe do projeto Fórmula CEM trabalha durante todo o ano desenvolvendo o projeto e tem amparo de alguns métodos de gestão, até o ano de 2016 o método utilizado era o PRODIP (Processo de Desenvolvimento Integrado do Produto) e algumas ferramentas de organização como o 5S (ferramenta de gestão de qualidade desenvolvida no Japão).

Com a evidência de alguns problemas de organização e o surgimento de um novo desafio - adicionar ao escopo de projetos da equipe o desenvolvimento de um veículo elétrico, a decisão conjunta dos líderes foi implementar um novo modelo de gestão. Esse modelo foi arquitetado para melhorar a organização e agilidade nas entregas do projeto além melhorar a produtividade da equipe.

Para Barbosa (2019), a busca por potencializar resultados, e garantir a execução de projetos dentro das expectativas de qualidade e prazos estabelecidos são preocupações de todo empreendedor. Para garantir que esses objetivos sejam alcançados são incorporados métodos ágeis, que tem foco em garantir uma equipe alinhada e realizar processos com clareza e foco.

Então, no ano de 2017, para atender esse ciclo pelo qual a equipe iria passar, trabalhou-se na implementação de um novo modelo de gestão, optando pela utilização do modelo ágil Scrum. Segundo Martins (2019) em entrevista com Vitor Massari, professor de metodologia

ágil na Fundação Instituto de Administração (FIA), “a tendência é que as empresas busquem mais as ferramentas ágeis. Isso porque o tempo para desenvolvimento de novos produtos e serviços está mais curto e há uma mudança de comportamento do consumidor”.

De acordo com Curi (2020) as novas tecnologias geram novas demandas, e essa nova dinâmica provocou que organizações observassem boas práticas do Vale do Silício. Por trás de empresas que crescem de forma exponencial a gestão de projetos é feita utilizando práticas ágeis, empresas mais atentas passam então a substituir modelos de gestão tradicionais por metodologias ágeis.

1.1 OBJETIVOS

Para desenvolvimento do estudo de implementação da metodologia ágil Scrum na equipe Fórmula CEM, propõe-se neste trabalho os seguintes objetivos.

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a implementação do modelo de gestão ágil Scrum aplicado a equipe Fórmula CEM, da Universidade Federal de Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar os principais modelos de gestão ágil;
- Mapear vantagens e desvantagens do modelo de gestão aplicado ao Fórmula CEM;
- Verificar as contribuições do método ágil aplicado pela equipe.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Bouer e Carvalho (2005), dentro dos projetos, a estrutura organizacional é um fator crítico de sucesso para a implementação de uma estratégia gerencial. Portanto, o arranjo organizacional fornece elementos que influenciam nos principais direcionadores de uma estratégia organizacional.

O mundo é movido por projetos. Nas mais diversas áreas de aplicação, produtos e serviços são gerados por meio de projetos, o que pode ser visto pelo aumento do número de empresas que estão adotando a metodologias de gerenciamento de projetos (KERZNER, 2001).

2.1 GESTÃO DE PROJETOS TRADICIONAL

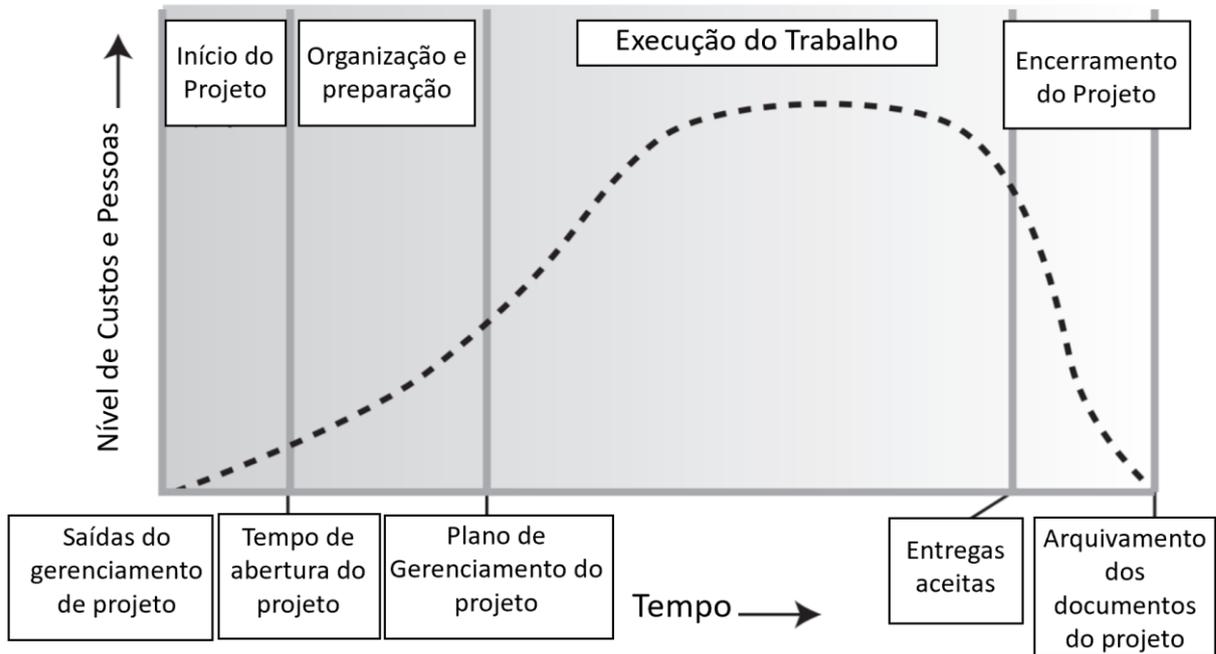
O objetivo da abordagem tradicional de gerenciamento de projetos é otimização e eficiência do controle do projeto tendo como proposta seguir um plano inicial detalhado do projeto dentro do tempo planejado, orçamento e escopo (DECARLO, 2004).

O gerenciamento de projetos proporciona uma tomada de decisões mais eficiente, uma melhor gestão dos riscos e oportunidades associados ao projeto, além da otimização na utilização dos recursos e do desenvolvimento na comunicação entre os integrantes da equipe de trabalho. (FREITAS et al, 2019).

Uma das referências no tema gestão de projetos é o Project Management Institute (PMI), que desenvolveu um trabalho de identificação das melhores práticas, que foram consolidadas no guia conhecido mundialmente como Project Management Body of Knowledge (PMBOK), aborda as áreas de conhecimento que são utilizadas na gestão de projetos, assim como fluxo de processos.

Conforme descrito no *PMBOK*, a gestão de projetos é guiada por um conjunto de habilidades e ferramentas que tem o intuito de auxiliar na prática de iniciar, planejar, executar, controlar e concluir o trabalho de uma equipe, buscando atingir um determinado objetivo em um período de tempo. Dentro dessa divisão ainda existem vários subprocessos a serem seguidos de acordo com este guia (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008). Na Figura 1 está descrito um típico ciclo de vida de projeto da gestão tradicional, com as fases e duração de cada etapa.

Figura 1 - Típico ciclo de vida do projeto



Fonte: Adaptado PMBoK (2008).

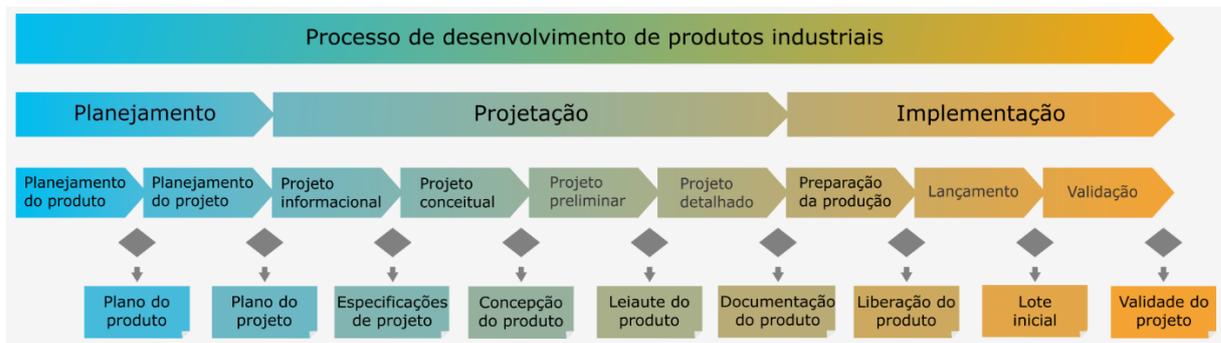
Apesar de não se caracterizar como uma metodologia, as práticas descritas no guia PMBoK seguem a linha de abordagens mais tradicionais de metodologias de projeto, as quais alguns autores questionam a falta de flexibilidade. Nos anos 2000, um número crescente de autores enfatiza o fato de que é difícil utilizar os mesmos métodos para todos os projetos, pois os ambientes de negócios em geral, tornaram progressivamente complexos, com maior número de tarefas e inter-relações. Desta forma como a abordagem tradicional de gerenciamento de projetos se baseia principalmente na hierarquia e relações de tarefas lineares fica difícil adequar toda a complexidade e dinâmica de alguns projetos que requerem maior flexibilidade (CICMIL et al, 2006).

Com a carência de novas abordagens foram surgindo opções diferentes sendo uma delas a metodologia ágil, principalmente para a gestão de projetos de software. Isso acontece porque são projetos desse tipo que impõem mudanças necessárias com maior frequência. Em um projeto de um produto físico, é mais fácil a concepção de um produto, sem muitas alterações ao longo do processo. Porém, no caso de um sistema, a metodologia de gestão de projetos utilizada deve prever a necessidade de alterações do produto, aspecto realizado em metodologias ágeis (FREITAS et al, 2019).

2.2 PRODIP - PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS INDUSTRIAIS

O método PRODIP foi desenvolvido pelo NEDIP (Núcleo de Desenvolvimento de Integrado de Produtos), baseado no desenvolvimento de projetos de protótipos de máquinas agrícolas. Para executar um projeto é necessária a identificação de tarefas a serem realizadas, a sequência ou simultaneidade das tarefas, tempo e recursos exigidos, atribuição dos responsáveis as tarefas e a definição do período de início e conclusão do projeto. Para deixar a sequência de atividades mais clara é criada uma sistematização das fases do projeto presentes na Figura 2 (BACK et al, 2008).

Figura 2 - Fluxograma modelo PRODIP



Fonte: Back e Ogliari (2008).

Para desenvolver um novo produto é necessário fazer um planejamento de projeto, realizar o projeto e certificar sua implementação, dentro desse ciclo ocorrem as seguintes fases segundo (BACK et al, 2008):

- **Planejamento do projeto:** depois que a estratégia de produto e plano de marketing são definidos, pode então ser aberto a formalização do projeto, conseqüentemente é feito o plano de gerenciamento de comunicação, a declaração do escopo do projeto e do produto, as entregas desejadas de cada fase do projeto, bem como os objetivos. Depois da aprovação desse escopo é detalhada a estrutura de decomposição do projeto, ao encerrar todas as atividades que compõem essa fase é feita a entrega do Plano de projeto;
- **Projeto Informacional:** essa fase destina-se a definição das especificações de projeto do produto que contém definições dos fatores de influência do projeto e do produto e continuidade do planejamento de marketing. Neste projeto será exposto os requisitos

dos usuários, definição dos requisitos de projeto do produto, uma avaliação comparativa dos produtos disponíveis no mercado. A conclusão dessa fase é realizada com a aprovação dos requisitos e então são realizadas análises econômicas e financeira para atualização de plano de projeto;

- **Projeto Conceitual:** essa fase desenvolve a concepção do produto, são exercidas varias tarefas com a função de estabelecer a estrutura funcional do produto, então são realizados estudos de estruturas funcionais alternativas, para auxiliar na seleção a mais adequada, para esta seleção é feita uma análise comparando especificações de projeto; o custo meta; os riscos de desenvolvimento; a complexidade do plano de manufatura; prazo; custo; metas de qualidade; de segurança. Essa fase então é fechada quando ocorre a entrega da concepção do produto;
- **Projeto Preliminar:** este projeto tem como entrega a definição do leiaute final do produto e determinação da viabilidade técnica e econômica, as atividades realizadas são: identificação das especificações do projeto que relacionam com requisitos de forma; material; aspectos legais; segurança, processos de fabricação, entre outras;
- **Projeto Detalhado:** essa fase destina-se a vários propósitos, aprovação do protótipo; finalização das especificações dos componentes; detalhamento do plano de manufatura; e preparação da solicitação de investimento, após o acordo da aprovação de investimento, essa fase é concluída;
- **Preparação da Produção:** trata-se da preparação para a produção do produto e implementação do planejamento de marketing, é quando se passa do período de projeto para o período de implementação. As atividades dessa fase incluem: elaboração da documentação de montagem; liberação para construção de ferramental; desenvolvimento do plano de produção e montagem do lote piloto, entre outras. A fase se encerra quando a liberação do produto é submetida a aprovação;
- **Lançamento do produto:** a segunda fase da implementação é marcada pela produção do lote inicial, onde é feito acompanhamento e verificação de não conformidades, para conclusão dessa fase é o lote inicial é submetido para aprovação, então a comercialização do lote inicial é acompanhada pela área de pós venda;
- **Validação do produto:** a última fase é a validação do produto junto aos usuários e auditoria do projeto junto ao cliente direto, nesta fase que o projeto é encerrado. Para tanto o monitoramento do progresso do projeto é concluído e relatórios de validação do produto e do progresso do projeto são submetidos a auditoria.

Este modelo estruturado por (BACK et al, 2008) corresponde a uma estrutura de entregas que compõem um projeto e podem ser utilizadas dentro de um modelo de gestão tradicional ou de um modelo de gestão ágil.

2.3 GESTÃO DE PROJETOS ÁGIL

Durante os últimos trinta anos uma revolução vem ocorrendo na introdução e desenvolvimento de novas estruturas organizacionais para acatar às necessidades de maior flexibilidade e velocidade no atendimento aos novos requisitos de mercado e mudanças ambientais (PATAH e CARVALHO, 2002).

Os métodos ágeis envolvem um grupo de processos que foram desenvolvidos primeiramente com intuito de ajudar o desenvolvimento de softwares, promovendo o design evolutivo com equipes auto-organizadas. O desenvolvimento ágil inspira planejamento adaptativo, desenvolvimento evolutivo e entrega uma abordagem iterativa com prazo de validade e incentiva respostas rápidas e flexíveis à mudança (HAUNTS, 2015).

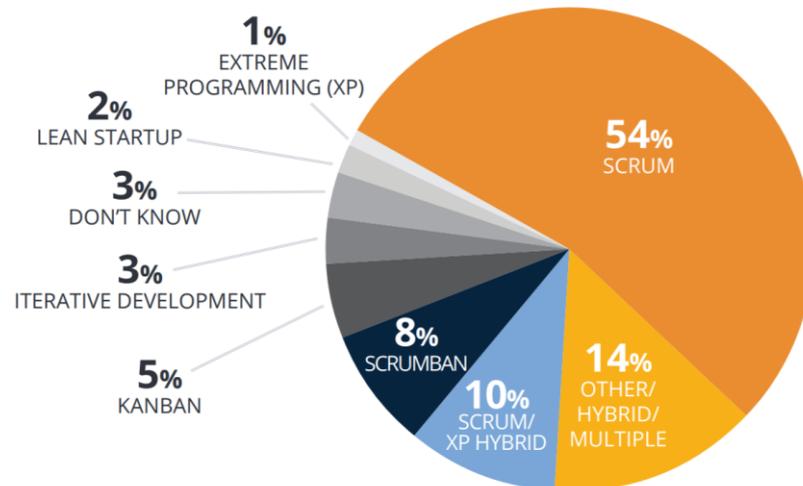
Segundo Boehm (2006), no final dos anos 90 surgiram vários métodos ágeis como, Adaptive Software Development, Crystal, Dynamic Systems Development, eXtreme Programming (XP), Feature Driven Development, e Scrum.

Os principais proprietários de métodos ágeis se encontraram em Utah (EUA) em 2001 para discutir ideias e procurar uma alternativa aos processos burocráticos e às práticas adotadas nas abordagens tradicionais da Engenharia de Software. Dessa discussão, surgiu o Manifesto Ágil, definindo quatro valores principais (BECK, 2001):

- 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 a mudanças, mais que seguir um plano.

Nos dias atuais segundo a 13th Annual State of Agile report (2019), o Scrum, modelos híbridos e um híbrido de Scrum e XP são as metodologias dominantes no mercado, representadas na Figura 3.

Figura 3 - Uso das metodologias ágeis



Fonte: 13th Annual State of Agile report (2019).

Existem times que adaptam práticas de mais de um modelo de gestão, o que se tornou comum visto que flexibilidade é um dos valores destas metodologias. Observa-se também que dois métodos que se originaram antes do manifesto ágil se adaptaram para um viés ágil e atualmente tem expressiva participação no gráfico, são elas o Lean Startup e Kanban. Os quatro modelos com maior presença no gráfico serão abordados ao longo deste capítulo.

2.3.1 Extreaming Program (XP)

O ciclo de vida da metodologia XP tem quatro atividades básicas: codificação, teste, escuta e projeto. O dinamismo é demonstrado por meio de cinco valores fundamentais (BECK; ANDRES, 2004):

- Comunicação contínua com o cliente e dentro da equipe; o trabalho é feito conjuntamente com todas as pessoas interessadas desde os requisitos até o código;
- Simplicidade, atingida por um foco constante em soluções simples; será feito o que é necessário e solicitado, mas nada mais; passos pequenos e simples;
- *Feedback* rápido através de entrega de software funcionando a cada iteração;
- Coragem de tratar os problemas proativamente e de apresentar progressos e estimativas verdadeiras;
- Respeito a todos os integrantes da equipe são importantes e devem oferecer e receber respeito dos demais; gerentes, clientes e desenvolvedores são parceiros em um grupo

colaborativo.

Por conseguinte, pode-se observar as práticas do XP descritas por (BECK, 2004):

- **O jogo do planejamento:** o planejamento de um release e das iterações são feitos com base nas histórias (casos de uso simplificados) e conta com a colaboração de toda a equipe de desenvolvimento, inclusive o cliente, é dividido em Negócio e Técnico com as pessoas que convém com cada tema;
- **Releases pequenos:** ter releases frequentes resulta em mais feedbacks para clientes e programadores, facilitando o aprendizado e a correção dos defeitos do sistema;
- **Metáfora:** a intenção da metáfora é oferecer uma visão geral do sistema fazendo analogia a outro sistema. A metáfora também pode ser vista como uma forma simples de arquitetura do sistema, numa linguagem compreensível tanto por clientes como programadores;
- **Projeto simples:** pode-se explicar esta prática em duas partes: A primeira diz que devem ser projetadas as funcionalidades que já foram definidas e não as que poderão ser definidas futuramente. A segunda diz que deve ser feito o melhor projeto que possa entregar tais funcionalidades. Esta prática tem o intuito de enfatizar que o projeto simples deve se concentrar em soluções simples e bem estruturadas para os problemas de hoje e que não se deve perder tempo investindo em soluções genéricas que procurem atender a funcionalidades futuras, pois como os requisitos mudam constantemente tais soluções genéricas podem não ser mais a realidade do futuro;
- **Testes constantes:** os testes em XP são feitos antes da programação. Existem dois tipos de teste: teste de unidade e teste funcional. Os testes de unidade são feitos para verificar tudo que possa dar errado. Os testes unitários são automatizados, e toda vez que o programador escrever código, ele irá verificar se o sistema passa em todos os testes. Os testes são uteis como feedback para os programadores e para assegurar que o sistema está livre de erros;
- **Refatoramento:** consiste em aplicar uma série de passos para melhorias no projeto do software e assim aumentar sua capacidade de se adaptar a mudanças;
- **Programação em pares:** todo o código produzido em XP é escrito por um par de programadores, que possuem papéis distintos, sentados lado-a-lado e olhando para o computador. Um parceiro será responsável pela codificação e pensará nos algoritmos e na lógica de programação. O outro parceiro observa o código produzido e tenta pensar

mais estrategicamente em como melhorá-lo e torná-lo mais simples, além de apontar possíveis erros e pontos de falha. Além disso, as duplas são constantemente trocadas e os papéis também com o objetivo de que todos os integrantes da equipe possam ter conhecimento sobre todas as partes do sistema;

- **Propriedade coletiva do código:** a propriedade coletiva encoraja a equipe inteira a trabalhar mais unida em busca de qualidade no código fazendo melhorias e refatoramentos em qualquer parte do código a qualquer tempo;
- **Integração contínua:** o código das funcionalidades implementadas pode ser integrado várias vezes ao dia. Um modo simples de fazer isso é ter uma máquina dedicada para integração. Quando a máquina estiver livre, um par com código a integrar ocupa a máquina, carrega a versão corrente do sistema, carrega as alterações que fizeram (resolvendo as colisões), e rodam os testes até que eles passem (100% corretos);
- **Semana de quarenta horas:** essa não é uma regra que obriga as equipes em projetos XP a trabalharem somente 40 horas por semana. No entanto, Beck diz que não se deve trabalhar duas semanas seguidas além desse tempo, pois o cansaço e a insatisfação de trabalhar horas extras pode resultar numa queda de qualidade do código;
- **Cliente no local:** deve ser incluído na equipe uma pessoa da parte do cliente, que irá usar o sistema, para trabalhar junto com os outros e responder as perguntas e dúvidas. Mesmo que não seja possível obter alguém da parte do cliente deve-se ter alguém que tenha conhecimento suficiente do negócio para exercer este papel. Como XP prega a propriedade coletiva de código, onde todos podem alterar e fazer refatoramento de qualquer parte do código a qualquer momento, então é mais do que necessário que se tenha padrões de codificação. O objetivo é que todos programem da mesma forma, facilitando o entendimento do código e as alterações.

2.3.2 Kanban

O Kanban em essência foi criado no Japão pela Toyota Motor Company sendo um dos instrumentos essenciais que integram o Sistema de Produção Just in Time, de forma genérica é o sistema de movimentação de ordens de fabricação executado através do uso de cartões pré-impressos (TAGLIARI, 2002), no entanto, sua utilização também foi alocada no desenvolvimento ágil.

Em uma pesquisa realizada em 2016 atribui-se ao Kanban vários benefícios como nas

equipes de desenvolvimento de software resultou em melhor visibilidade, maior transparência do trabalho e da comunicação, e melhor controle sobre o fluxo de trabalho. O Kanban está sendo adotado em um amplo conjunto de circunstâncias, desde operações de Tecnologia da Informação (TI), desenvolvimento, desenvolvimento de software e gerenciamento de projetos até o gerenciamento de portfólio (AHMAD et al, 2016).

A versão do Kanban aplicada ao desenvolvimento de *software* foi apresentada e tem como princípios básicos segundo (ANDERSON, 2010):

- **Começar com o processo existente:** o Kanban não faz prescrição de papéis ou etapas de processo. Sua proposta é uma mudança incremental e evolutiva no sistema iniciando com os processos e papéis existentes, é considerado um método para gestão de mudança;
- **Buscar mudança incremental e evolucionária:** todos, organização ou time, devem concordar que a mudança contínua, incremental e evolutiva é o caminho para melhorar o sistema;
- **Respeitar o processo, papéis, responsabilidades e títulos atuais:** é comum haver coisas que são aceitáveis e devem ser mantidas, a ideia é buscar direcionar o medo facilitando a mudança futura;
- **Liderar em todos os níveis:** promover o ato de liderança em todos os níveis, do individual ao coletivo, do júnior ao sênior.

O Kanban entrou no desenvolvimento de software em 2004, quando David Anderson o introduziu esta prática para auxiliar uma equipe de desenvolvimento de software no desenvolvimento da Microsoft. O quadro do Kanban mostra o status atual de todas as tarefas e possui cinco principais objetivos: 1) visualizar o fluxo de trabalho; 2) limitar o trabalho em andamento; 3) medir e gerenciar o fluxo; 4) tornar explícitas as políticas de processo; e 5) usar modelos para reconhecer melhorias e oportunidades (ANDERSON, 2010).

O quadro Kanban pode ser dividido em várias colunas conforme for necessário para melhor organização do projeto, no entanto o quadro base é o descrito na Figura 4, com as colunas Fazer, Fazendo e Feito, para dar visualização das tarefas, o que está fluindo e o que está parado.

Figura 4 - Exemplo de Quadro Kanban

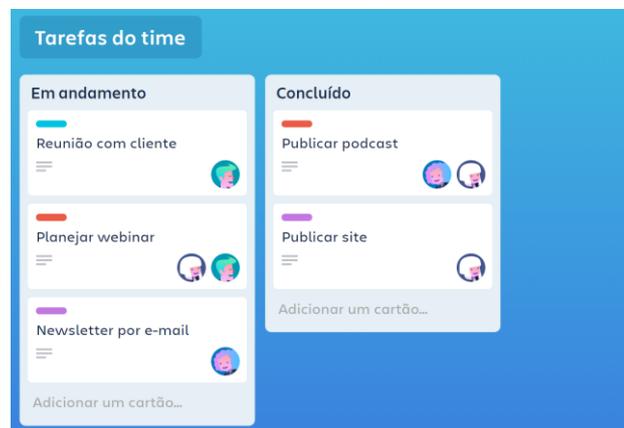


Fonte: Bernardo (2014).

Segundo Bernardo (2014), O Kanban torna o trabalho visível, dando aos membros do time benefícios como transparência e visualização do todo, o que instantaneamente gera um aumento da comunicação e colaboração.

Segundo Gould (2018), devido à popularidade do Kanban, diversas ferramentas online que seguem a metodologia vêm sendo utilizadas ao longo dos anos como por exemplo Trello, Asana e Planner. O valor potencial do uso dessas ferramentas de visualização é manter a individual, bem como manter a repetição da equipe e dar um andamento consistente aos projetos. Uma visão do Trello está presente na Figura 5, essa ferramenta é descrita como o “fácil, gratuito, flexível e visual para gerenciar seus projetos e organizar qualquer coisa” (TRELLO, 2020).

Figura 5 - Visão do quadro Kanban no Trello



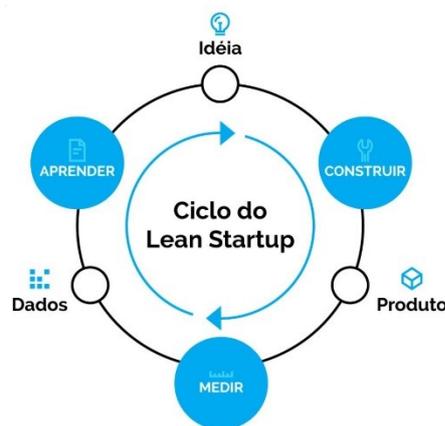
Fonte: Trello (2020).

O Asana é uma ferramenta muito parecida com o Trello, no entanto permite a colaboração de mais membros da equipe dentro da ferramenta, enquanto o Trello oferece mais integrações com outras ferramentas. O Planner tem a conveniência de ser automaticamente integrado a outros produtos Microsoft sendo assim está incluído no pacote do Office 365, é um produto pago. (GOULD, 2018).

2.3.3 Lean Startup

Segundo Blank (2018), o modelo Lean Startup surgiu nos anos 2000, no decorrer da bolha especulativa que ocorreu durante aquela época na bolsa de valores, caracterizada por uma forte alta de ações das novas empresas de tecnologia da informação. Após o Crash da bolsa, os investimentos em startups de tecnologia, conhecido como investimento anjo se tornou praticamente inexistente devido ao capital de risco alto e o mercado público fechado. Então as startups precisavam de uma metodologia para preservar o capital e sobreviver por tempo suficiente para gerar receita e lucros. O método que surgiu então foi o Lean startup com intuito de dar clareza aos empreendedores, demonstrando se o que estavam construindo era o que os clientes queriam e precisavam. Identifica-se na Figura 6 o ciclo da metodologia Lean.

Figura 6 - Ciclo do Lean Startup



Fonte: Pereira (2019).

Os três princípios do Lean Startup segundo Blank (2013) e Ries (2011) são:

- **1º princípio:** segundo Blank (2013) no lugar de meses de planejamento e pesquisa, os empreendedores aceitam que tudo o que têm no primeiro dia é uma série de suposições e hipóteses não testadas, entretanto em vez de escrever um plano de negócios complexo, os fundadores resumem suas hipóteses em uma estrutura chamada “*Business Model*

Canvas”, este é um diagrama de como uma empresa cria valor para si e para seus clientes. A visão de Ries (2011) mostra como primeiro pilar na divisão de seu livro, a visão, neste momento é quando são feitas hipóteses encima das ideias, buscando gerar valor e crescimento, e então se prossegue com o modelo mais simples que ela possa se transformar, o chamado MVP (mínimo produto viável);

- **2º princípio:** segundo Ries (2011), é a medição, depois de gerar o ciclo de feedback com a cadeia de stakeholders, é necessário analisar se as respostas condizem com o planejado, e se necessário fazer alterações. Blank (2013), conclui que o foco está na agilidade e na velocidade: após a construção do MVP e busca por feedback dos clientes. Na sequência são usadas as informações dos feedbacks para uma revisão das suposições, então recomeça o ciclo, realizando ajustes, se necessário redesenhar o modelo criado ou até “pivotar” expressão que significa desistir de alguma ideia, ou produto que não está funcionando;
- **3º princípio:** na concepção de Ries (2011), depois de medir o valor do produto, de acordo com o feedback do cliente, é a hora de entender o que deve ser feito e o porquê deve ser feito, e o que não deve ser feito e porque não deve, desta forma o aprendizado é validado e então com mais rapidez é criado valor ao produto/processo em desenvolvimento. Do ponto de vista de Blank (2013), que enaltece que as startups não são pequenas empresas, e a metodologia delas não é seguir ideias ordenadas pela diretoria, e sim praticar um metodologias iterativas, onde pode-se testar e passar pelas falhas rapidamente, se adaptar e assim melhorar suas ideias iniciais à medida que aprendem continuamente.

Lean startup usa uma abordagem de “get out of the building” em português “sair para fora da construção” que tem como objetivo chamar o cliente para testar suas hipóteses. Eles pedem feedback aos usuários, compradores e parceiros em potencial sobre todos os elementos do modelo de negócios, incluindo recursos do produto, preços, canais de distribuição e estratégias de aquisição de clientes acessíveis (BLANK, 2013).

Uma diferença relevante entre o Lean e o modelo cascata é que o Lean alavanca os MVPs (Mínimo produto viável), no modelo cascata o desenvolvimento do projeto é visto como um processo sequencial no qual deve fluir constante o desdobramento das fases do projeto. Com uma abordagem enxuta, é criado o produto mais simples possível, então reúne dados sobre como os clientes a usam e quando necessário se refina o produto, desta forma o trabalho se torna eficaz, pois são utilizados apenas os recursos que os clientes desejam, reduzindo o tempo despendido em etapas que não agregam valor (ANON E VILLAUMBROSIA, 2017).

2.3.4 O Scrum

A abordagem Scrum foi desenvolvida para gerenciar o processo de desenvolvimento de sistemas de software. Consiste em um modelo empírico que executa ideias da teoria de controle de processo industrial para desenvolvimento de software, introduzindo ideias de flexibilidade, adaptabilidade e produtividade (SCHWABER e BEEDLE, 2001).

O modelo Scrum não é considerado uma metodologia definitiva, é conhecido como *framework* onde ainda podem ser implementados processos e técnicas. Foi desenvolvido para tratar problemas complexos e adaptativos, buscando entregar o mais alto valor possível, é caracterizado por seus autores como: leve, simples de entender, difícil de dominar. Cada componente dentro do framework tem um propósito específico. As regras integram os papéis, ventos e artefatos, administrando as relações entre eles.

Para entender melhor este *framework* esta seção abordara os Valores, Funções e Eventos propostos pelo modelo Scrum (SCHWABER e SUTHERLAND, 2017).

Segundo Schwaber e Sutherland (2017, p.04) “Scrum emprega uma abordagem iterativa e incremental para aperfeiçoar a previsibilidade e o controle de riscos. Três pilares apoiam a implementação de controle de processo empírico: transparência, inspeção e adaptação”. Os três pilares são descritos na sequência baseados no Guia do Scrum de (SCHWABER e SUTHERLAND, 2017):

- **Transparência:** dentro do processo os resultados precisam estar visíveis aos responsáveis, de uma maneira padrão comum para que todos tenham a mesma visão;
- **Inspeção:** os integrantes do time Scrum tem como dever inspecionar as atividades e o progresso em direção ao objetivo para resolver problemas indesejados e se direcionar aos aspectos relevantes para o projeto. A inspeção não pode ser tratada com obsessão, não deve atrapalhar o fluxo de trabalho, e sim ser realizada de acordo com as propostas de eventos periódicos;
- **Adaptação:** se é notado que um processo se desviou para fora dos limites requisitados pelo cliente, ou Product Owner, o resultado provavelmente vai divergir, então esse processo deve ser ajustado. Os eventos do Scrum também são para auxiliar no quesito inspeção e adaptação, são esses: Planejamento do Sprint, Reunião Diária, Revisão do Sprint e Retrospectiva do Sprint.

2.3.4.1 Papéis do Scrum

Existem funções a serem seguidas no Scrum. Os dois principais autores que desenvolveram o Guia do Scrum, sugerem uma estrutura onde a definição de cada papel está descrita em consequente segundo (SCHWABER e SUTHERLAND, 2017):

- **Time Scrum:** consiste em um Product Owner, o Time de Desenvolvimento e um Scrum Master. Times Scrum são auto-organizáveis e multifuncionais. A auto-organização entrega autonomia para o time e a multifuncionalidade agrega ao grupo todas as competências necessárias para completar o trabalho sem depender de outros que não fazem parte da equipe. Desta forma o time no Scrum é projetado para aperfeiçoar a flexibilidade, criatividade e produtividade, e assim entregar o produto de forma iterativa e incremental, maximizando as oportunidades para feedback;
- **Product Owner:** dono do produto, é oficialmente responsável pelo projeto, gerenciamento, controle e por tornar visível a lista de funcionalidade do produto, além de tomar decisões estratégicas e detalhamento de informações da lista de funcionalidades. O Product Owner é responsável por gerenciar o Backlog do Produto. O gerenciamento do Backlog do Produto inclui expressar e ordenar as atividades. Garantir a transparência, e direcionar o time Scrum;
- **Scrum Master:** é responsável por promover e suportar o Scrum auxiliando o time a entender a teoria, as práticas, as regras e os valores do Scrum. É um servo-líder para o Time Scrum. E ajuda aqueles que estão fora do Time Scrum a entender quais as suas interações e garante que o projeto esteja de acordo com os requisitos solicitados. Tem como dever também remover e alterar as dificuldades ao longo do projeto, para certificar que a equipe trabalhe da forma mais produtiva possível.

2.3.4.2 Práticas do Scrum

Depois de definir quem vai ser a equipe, Product Owner e Scrum Master, o próximo passo para implementação do Scrum é a utilização de suas práticas. Segundo Schwaber (1995), o *Scrum* estabelece algumas práticas utilizadas nas várias fases do projeto propondo uma organização do trabalho adequada para situações caracterizadas por incertezas e complexidades (SCHWABER, 1995).

Essas práticas são descritas na sequência conforme o autor do livro: Scrum: O dobro de trabalho na metade do tempo (SUTHERLAND, 2016):

Elaborar e Revisar o *Backlog* do Produto: o *backlog* registra todas as funcionalidades e características que devem ser alcançadas no produto final. Essa lista apresenta as atividades priorizadas, restrições do projeto e todos aspectos que devem ser levados em consideração, também deve ser constantemente atualizada, de acordo com as mudanças e ajustes que são feitos ao longo do tempo. Toda equipe pode atuar na criação do backlog, sendo o *Product Owner* responsável por manter as atualizações e priorizações;

Estimar o Esforço / *Backlog*: as pessoas que participam da equipe devem ver os itens do Backlog e ver que ele é realmente factível. As tarefas devem ser claras, e ter a informação de quando devem ser feitas, e porque devem ser feitas, e como serão realizadas. Assim o time pode votar para decidir a pontuação de cada tarefa. Um dos meios para fazer essa decisão é utilizando a sequência de Fibonacci, estimando cada atividade com um valor, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21;

Planejamento do Sprint: é a primeira reunião do Scrum, onde a equipe, Scrum Master e *Product Owner* olham para o topo do *Backlog* e definem a quantidade de tarefas que serão executadas no período de tempo definido para o Sprint. A quantidade de pontos que vai sendo atribuída em cada sprint vai dar forma a velocidade do time. E esse parâmetro deve ser utilizado para estabelecer a meta do sprint seguinte, que o Scrum Master deve tentar aumentar. A equipe trabalha de forma autônoma então precisa estar ciente da meta e concordar que são capazes de realizar;

Tornar o trabalho visível: a forma mais utilizada é criar um quadro Scrum com três colunas, “À fazer”, “Fazendo” e “Feito” para ser preenchido com post its e ir movendo os conforme o fluxo de trabalho. Outra forma de tornar o trabalho visível é criar um Gráfico de *Burndown*, um eixo representa o número de pontos que a equipe designou para o Sprint e o outro eixo representa o número de dias, o Scrum master fica responsável pela alimentação desse gráfico conforme as atividades forem realizadas;

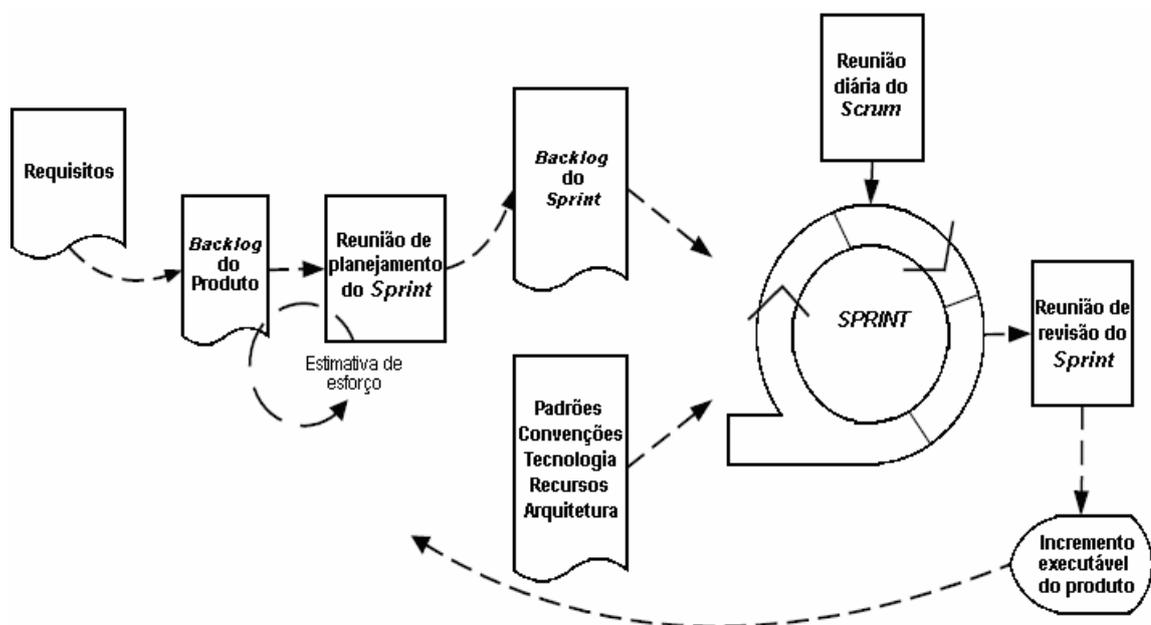
Reunião Diária: reunião do time com o Scrum Master todos os dias no mesmo horário, com duração de no máximo quinze minutos, onde todos respondem as três perguntas: O que você fez ontem para ajudar a equipe a concluir o Sprint? O que você fará hoje para ajudar a equipe a concluir o sprint? Há algum obstáculo que esteja impedindo você ou a equipe de alcançar a meta do sprint? Essa reunião garante e a transparência na execução das atividades e expõem a oportunidade de auxílio dos outros integrantes na solução de problemas que possam surgir para algum membro. O Scrum Master deve buscar soluções para os problemas levantados;

Revisão do Sprint / Demonstração do Sprint: reunião aberta, em que qualquer membro do time e *stakeholder* (público estratégico que legitima as ações de uma organização e que tem papel direto ou indireto na gestão de resultados dessa organização) pode participar, onde a equipe demonstra o que conseguiu mover para coluna “Feito” durante o período do Sprint. Se o projeto como um todo possui mais de uma equipe Scrum, desenvolvendo outros projetos, esta é a hora em que elas podem ser reunidas para mostrar seus resultados e pontos. Só podem ser contemplados nos resultados com pontuação as tarefas que foram finalizadas, as tarefas podem ser questionadas pelos *stakeholders*, *Product Owner*, e integrantes de outras equipes;

Retrospectiva do Sprint: depois de mostrar o que foi feito para os clientes e receber o *feedback*, esse é o momento em que a equipe pensa no que deu certo e como pode melhorar no próximo Sprint, é necessária maturidade dos integrantes para reconhecer falhar e pensar em novas estratégias. E sempre lembrar que não se está procurando colocar a culpa em ninguém, somente examinar o processo. No fim da reunião a equipe define qual aprimoramento será implementado no seguinte Sprint, ele pode ser chamado de *kaizen* e deve ser colocado no *Backlog*, para o grupo checar se implementou a melhoria.

A Figura 7 é uma representação do ciclo de eventos no desenvolvimento do Scrum, representa a sequência dos eventos que ocorrem antes do Sprint, durante e após.

Figura 7 - Ciclo de Desenvolvimento Scrum



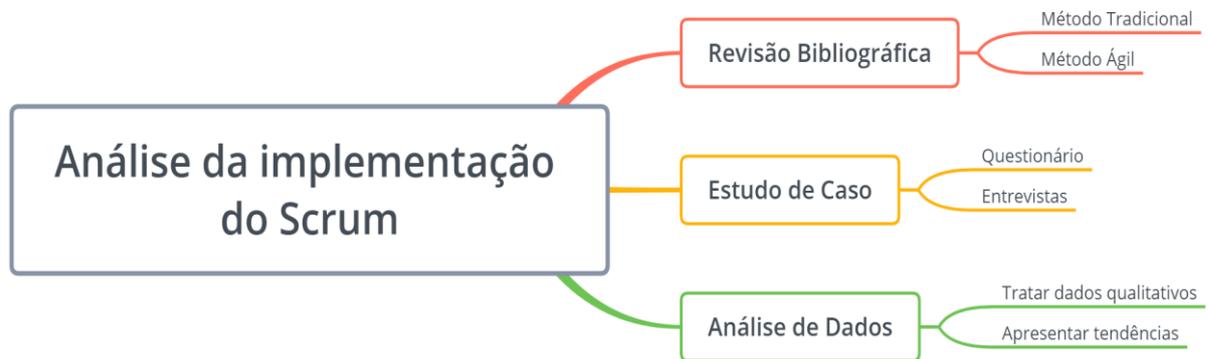
Fonte: Schwaber (1995).

O ciclo demonstra as ferramentas e os eventos que compõem o framework Scrum, depois dos requisitos e Backlog criados, o ciclo se repete a partir da Reunião de planejamento do Sprint.

3 METODOLOGIA

Este capítulo aborda os métodos utilizados para construção deste trabalho, para realizar este estudo de caso, são aplicados métodos como observação participante, entrevista para coleta de informações e análise de dados que possibilita o embasamento para as conclusões do trabalho presente. A fluxo seguindo para execução do trabalho está descrito na Figura 8.

Figura 8 - Fluxograma do Trabalho



Fonte: A Autora (2020).

Na parte de revisão bibliográfica apresentou-se as informações sobre o método tradicional e os métodos ágeis, tema bastante variável conforme as tendências do mercado, portanto dificulta o acompanhamento da cientificidade. A etapa Estudo de Caso tem como intuito entender a visão dos integrantes para tanto foi utilizado dois instrumentos de estudo, a aplicação de um questionário fechado e a realização de um roteiro de entrevistas individuais online, gravadas com os integrantes participantes. E por fim para realizar a análise, os dados qualitativos serão tratados utilizando o Alpha de Cronbach nos resultados da Escala Likert, para desta forma os dados quantitativos serem apresentados formulando uma tendência.

Para maior compreensão dos métodos aplicados no trabalho os temas: estudo de caso, observação participante, entrevistas e análise de dados, são apontados neste capítulo sua descrição conforme a literatura.

3.1 ESTUDO DE CASO

A pesquisa se trata de um estudo de caso, que é uma investigação empírica de um fenômeno que ocorreu em algum contexto do cotidiano. “A essência de um estudo de caso

busca esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões, seus motivos, implementações e resultados.” (SCHARAMM, 2000 apud YIN, 2001 p.31).

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), o estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, grupo, ou comunidade, a fim de estudar aspectos relacionados a algum evento específico, pode ser uma pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, compreende uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada. O estudo de caso neste trabalho consiste na análise da implementação do Scrum na equipe Fórmula CEM, avaliando a situação na prática.

3.2 A OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Para Moreira (2002, p.52), a observação participante pode ser conceituada como “uma estratégia de campo que combina ao mesmo tempo a participação ativa com os sujeitos, a observação intensiva em ambientes naturais, entrevistas abertas informais e análise documental”. O autor explica que essa técnica foi impulsionada por um grupo de estudiosos da Escola de Chicago, que fizeram pesquisas de campo, estudando e observando grupos sociais da zona urbana, na década de 20. O interesse principal era interagir com os informantes, compartilhar suas rotinas, preocupações e experiências de vida, colocando-se no lugar dos sujeitos observados, buscando entender a visão deles.

O propósito da observação participante é o que se conhece por relato etnográfico, entendido como “relatos detalhados do que acontece no dia-a-dia das vidas dos sujeitos e é derivado das notas de campo tomadas pelo pesquisador” (MOREIRA, 2002, p.52).

Tanto quanto a entrevista, a observação ocupa uma posição valorosa nas abordagens de pesquisa educacional. Usada como o principal método de investigação ou associada a outras técnicas de coleta de dados, a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta vantagens como a experiência direta, que funciona como um teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno (LÜDKE E ANDRE, 1986).

Como a autora da pesquisa foi integrante da equipe Fórmula CEM e acompanhou a implementação do método, sua opinião e percepção também será levada em conta para este estudo.

3.3 ENTREVISTAS COM A EQUIPE

Para entender a visão de mais pessoas envolvidas neste caso, foram feitas entrevistas, um dos instrumentos básicos para coleta de dados, e uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisa sociais que contemplam opiniões de uma amostra de pessoas. A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação requerida. Uma entrevista bem sucedida permite o tratamento do caso individual ou em grupo, mas de maneira que permite que ocorram correções, esclarecimentos e adaptações que tornam eficaz a obtenção das informações desejadas (LÜDKE E ANDRE, 1986).

Existem segmentos de entrevistas, quando os entrevistados tem que seguir muito de perto um roteiro de perguntas feitas a todos os entrevistados de maneira idêntica e na mesma ordem, similar a um questionário é chamada entrevista padronizada ou estruturado, e tem se a vantagem de ter o entrevistador presente para algum eventual esclarecimento. É usada visando obtenção de resultados uniformes entre os entrevistados, permitindo uma comparação imediata. A estrutura semi-estruturada se desenvolve a partir de um esquema básico, mas não rígido, permite que o entrevistador faça as necessárias adaptações. A quantidade de entrevistas necessárias a se realizar também pode influenciar na escolha do modelo de entrevista, para facilitar a análise (LÜDKE E ANDRE, 1986).

Este estudo de caso trata-se de uma equipe onde existe a mudança periódica de integrantes com o passar do tempo, portanto a utilização de entrevistas é a base para comparar as percepções e relacionar os pontos de reincidência.

3.4 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados qualitativos significa trabalhar o material obtido durante a pesquisa, e transcrever os relatos de observações e entrevistas, análises de documentos. Mas primeiramente é necessário organizar o material para identificar as tendências e a relação de interferências a um nível detalhado. Depois que a coleta de dados é feita, a análise fica mais sistemática e analítica, pois é necessário avaliar a pertinência das informações para a específica situação (LÜDKE E ANDRE, 1986).

Trabalhar com dados qualitativos é uma tarefa complexa pois são intangíveis, então tenta-se transformar os resultados de respostas qualitativas, em resultados quantitativos para que se possa aplicar testes estatísticos e fazer modelagem destas respostas, no intuito de se construir modelos que, em teoria, deveriam representar a resposta estudada e desta forma, inferir em melhorias de processos (FONSECA E MORAES, 2017).

Neste estudo as informações são tratadas para transformar o estudo qualitativo em dados quantitativos, e assim responder com mais assertividade os questionamentos empregados neste trabalho, para tanto será utilizada a Escala Likert para medir o grau de concordância do questionário.

De acordo com Mattar (1997), a escala Likert proposta por Rensis Likert, é uma escala na qual os respondentes são solicitados não só a concordarem ou discordarem das afirmações, devem também afirmar qual o seu grau de concordância ou de discordância. Segundo Poyer & Bastos (2011), a escala consiste em uma série de afirmações que expressam uma atitude favorável ou desfavorável. É requisitado aos entrevistados que informem seu nível de concordância ou discordância em relação a cada afirmação.

Para fazer a avaliação da confiabilidade da Escala Likert será utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach, segundo Shavelson (2009), o coeficiente alfa de Cronbach fornece uma medida razoável de confiabilidade em um teste. A medida corresponde a uma estimativa da consistência do mesmo. A fórmula do coeficiente alfa de Cronbach permite sua aplicação a questionários de múltipla-escolha de escalas dicotômicas ou escalas atitudinais de variáveis categóricas politômicas. O coeficiente alfa de Cronbach pode ser facilmente calculado por princípios estatísticos básicos, através da equação (1).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[\frac{\sigma_t^2 - \sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (1)$$

Onde σ_i^2 é a variância relacionada a cada questão da matriz X, e σ_t^2 é a variância da soma das respostas de cada indivíduo e o k é o número de itens, que são as questões.

O índice α estima quão uniformemente os itens contribuem para a soma não ponderada do instrumento, variando numa escala de 0 a 1. Esta propriedade é conhecida por consistência interna da escala, e assim, o α pode ser interpretado como coeficiente médio de todas as estimativas de consistência interna que se obteriam se todas as divisões possíveis da escala fossem feitas (CRONBACH, 1951).

4 ESTUDO DE CASO APLICADO À EQUIPE FÓRMULA CEM

O capítulo estudo de caso contempla a história da equipe, sua hierarquia, quais são as entregas da competição, como são gerenciadas e como é realizada a gestão dentro da equipe.

4.1 A EQUIPE FÓRMULA CEM

A UFSC deu início as atividades no Campus Joinville em meados de 2009, um ano depois foi criada a equipe Fórmula CEM em abril de 2010, por 12 alunos integrantes do primeiro e segundo semestre dos cursos de Engenharias.

Nos anos 2010 e 2011 a dedicação foi direcionada ao estudo do carro, planejamento e construção. Somente em 2012 a equipe participou pela primeira vez da competição Fórmula SAE, com o projeto FC-01, o primeiro protótipo desenvolvido, está presente na Figura 9.

Figura 9 - Veículo FC-01



Fonte: Fórmula CEM (2020).

O projeto possuía um plano de manufatura inexperiente e resultou no desempenho abaixo do esperado a conquista da 22ª posição entre os 26 carros, no entanto o grupo traduziu a experiência em motivação para os próximos anos.

No ano de 2013 a equipe aprimorou requisitos estruturais e construtivos, em busca de fortalecer o pilar de manufatura na equipe, utilizando mais tecnologia por meio da manufatura

auxiliada por computador, através de softwares que permitiram a visão do produto previamente, para um plano mais engajado de produção. Porém, a displicência nas entregas dos relatórios fez a equipe perder 11 posições na competição, ficando em 26ª colocada desta vez, a concorrência desta vez contava com mais de 31 projetos. O carro utilizado nessa competição foi uma modificação do FC-01, por isso chamado de FC-01X, exposto na Figura 10 (FÓRMULA CEM, 2020).

Figura 10 - Veículo FC-01X



Fonte: Fórmula CEM (2020).

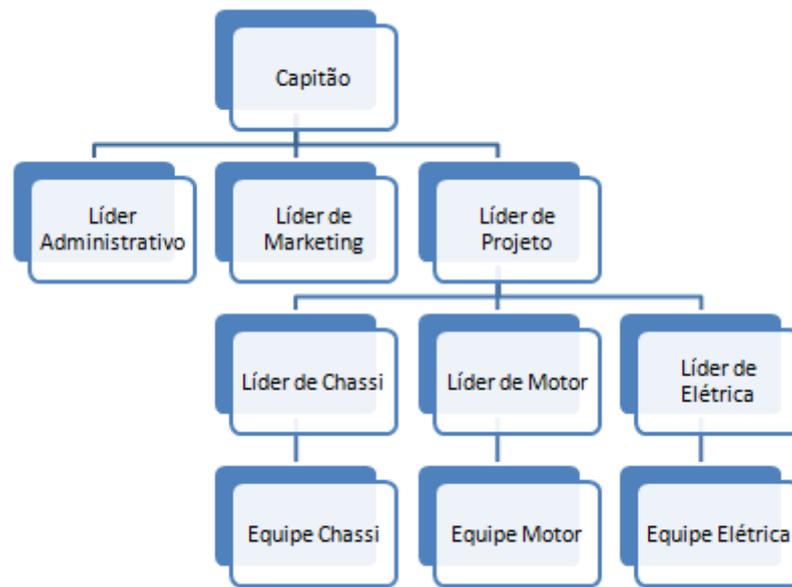
Estes dois anos foram de muito aprendizado e uma série de dificuldades, a equipe decidiu se reinventar, no final de 2013 foi feita uma grande seleção de novos integrantes em busca de ajuda e de uma reestruturação da equipe, envolvendo a mudança de coordenação que orientava a equipe, então em meados de 2014, a equipe começou a atuar efetivamente.

Com a nova direção algumas dinâmicas entraram em execução e fizeram parte da reestruturação da equipe, decidiu-se que no ano de 2014 a equipe não competiria, mas iria para a competição estudar as provas e realizar *benchmarking* (processo de pesquisa que compara produtos, praticasse serviços das entidades concorrentes) das equipes participantes.

Para se tornar mais competitiva à equipe foi dividida em áreas distintas de projeto, e semanalmente os integrantes realizaram estudos para entender a fundo suas áreas de atuação, seguindo as instruções de uma equipe de professores especializados que integrou o projeto e forneceram material de estudo e mentoria nas suas respectivas áreas.

A estrutura organizacional da equipe no ano da reestruturação em 2014, foi mantida de acordo com o estatuto, porém revigorada pelos novos integrantes, pode ser vista na Figura 11.

Figura 11 - Estrutura Organizacional 2014



Fonte: A Autora (2020).

A equipe era composta por um capitão, tendo como substituto se necessário o líder administrativo, a equipe também contava com um responsável pela área de marketing e um líder de projeto que tinha como objetivo controlar, organizar e conciliar os projetos técnicos da equipe.

Como observa-se no organograma, a figura de líder administrativo e líder de marketing não possuíam uma equipe abaixo deles, portanto eram responsáveis pela maioria das tarefas, assim como reportar para liderança caso precisassem de ajuda, neste caso os demais integrantes do projeto seriam contatados para auxiliar nas tarefas.

O líder administrativo tinha como objetivo organizar a parte financeira, e a parte de recrutamento do time, controlava internamente os dados e notas fiscais e juntamente com as lideranças executava o planejamento logístico que envolvia a viagem para a competição. O líder de marketing tinha como objetivo gerenciar a marca da equipe e planejar e efetuar a captação de patrocinadores, também trabalhar na elaboração de eventos para captar recursos.

A equipe de Chassi era responsável por planejar e construir o chassi do carro, aparato de testes, assoalho, carenagem e os demais acessórios que comportam a parte interna do veículo como bancos. Esta área também englobava o projeto de sistemas veiculares incluindo Suspensão, Direção e Freio.

O time de Motor tinha como objetivo estudar o motor que seria utilizado na competição, e realiza as adaptações necessárias, assim como o projetar o sistema de transmissão e arrefecimento do veículo.

No setor Elétrico toda fiação e parte elétrica era projetada e construída, assim como os componentes eletrônicos utilizados dentro do protótipo, como os componentes do volante por exemplo.

A equipe de 2015, que pode ser vista na Figura 12, seguiu com a organização já estabelecida e foi para a competição e conquistou com o protótipo FC-Tuper a colocação de 19º entre 38 equipes, a melhor alcançada até então, neste ano a equipe teve problemas com o motor o que impediu a participação das provas dinâmicas (provas da competição onde o carro deve estar em funcionamento).

Figura 12 - FC-Tuper



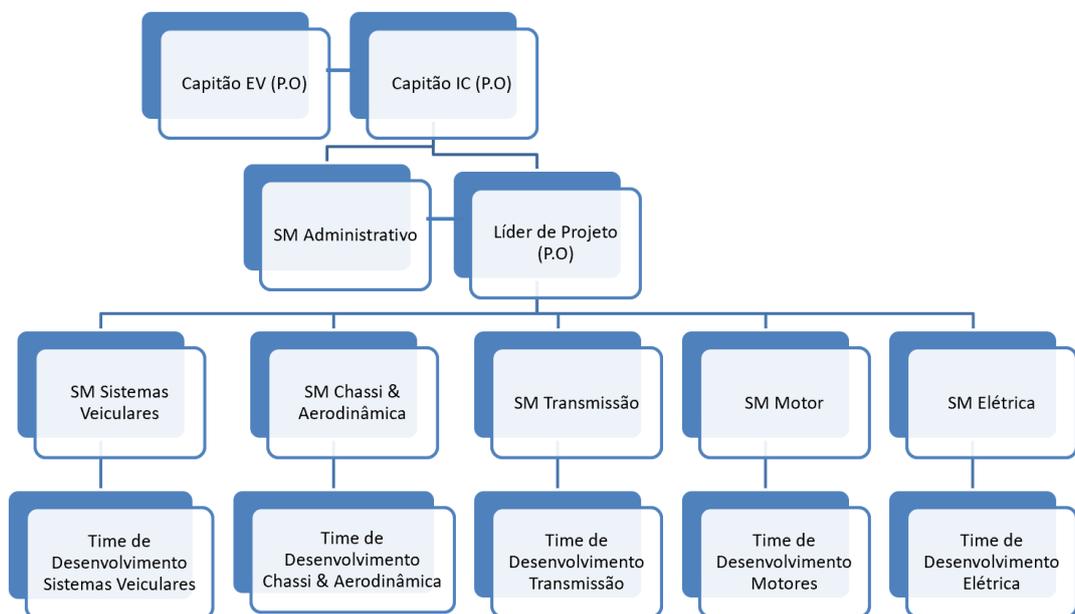
Fonte: Fórmula CEM (2020).

Em 2016 a equipe teve um ano de continuação, com objetivo de aprimorar o carro de 2015, para buscar bons resultados, no entanto alguns sistemas foram totalmente reprojados, e este reprojeto não favoreceu a equipe no quesito tempo, e o problema com o motor persistiu,

porém desta vez foi possível solucionar e assim de fato ligar o carro. O que possibilitou a participação tanto na prova de ruído como a prova de freio, que foram bem-sucedidas, terminando assim todas as provas de segurança, que são necessárias para a participação nas provas dinâmicas. Infelizmente o tempo para participar das provas de performance já tinha se esgotado. Ainda assim, obteve-se uma colocação melhor de 19ª colocada para 17ª agora entre 40 equipes.

O objetivo de crescer e se tornar em uma equipe de alta performance, impulsionou decisões importantes para equipe no ano de 2017. Foi nesse ano que decidiu-se agregar o projeto do carro elétrico e o Fórmula CEM passou a ser uma das poucas equipes que atua nos dois segmentos da competição (Combustão e Elétrico). Para ajudar neste desafio, a liderança da equipe trouxe a ideia de implementar uma metodologia de gestão ágil, o Scrum, e desta forma a equipe foi reestruturada organizacionalmente, seguindo o organograma apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Estrutura Organizacional 2017



Fonte: A Autora (2020).

Nesta configuração os capitães e líder de projeto se tornaram os Product Owners e os líderes de células se tornaram os Scrum Master, que coordenam seus respectivos times de desenvolvimento, com o aumento de número de integrantes e com a limitação definida pelo

Scrum, de no máximo nove integrantes por célula, o organograma passou de três subprojetos para cinco.

4.2 COMPETIÇÃO FÓRMULA SAE

A organização da competição Fórmula SAE é feita pela SAE composta por executivos dos segmentos automotivo e aeroespacial, conscientes da necessidade de abrir as fronteiras do conhecimento para os profissionais de mobilidade.

A SAE iniciou suas atividades em Nova York e também expandiram para o Brasil. Então em 2004 começou a ser realizada a competição Fórmula SAE no Brasil que assim como as outras provas promovidas pela entidade, tem como intuito proporcionar aos estudantes de Engenharia a oportunidade de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, desenvolvendo um projeto completo e construindo um carro estilo Fórmula (SAE Brasil, 2020).

O evento acontece durante 5 dias, onde os carros passam por provas estáticas e dinâmicas, avaliando a performance de cada projeto na pista, assim como as apresentações técnicas das equipes, que inclui a prova de design de projeto, prova de custo, e uma apresentação de marketing. Meses antes da competição, os estudantes enviam para o comitê organizador relatórios de custos, estrutura, atenuador de impacto e projeto. Na competição, durante as provas estáticas, as equipes devem demonstrar detalhes, que comprovam que o carro apresentado no projeto equivale com o apresentado no evento. Todas as provas são pontuadas de maneiras diferentes, de maneira a garantir que o melhor conjunto de projeto e carro dentro dos critérios estabelecidos vença a competição, O Quadro 1 descreve a pontuação do evento.

Quadro 1 - Cronograma Competição Fórmula SAE

Dia	Prova	Pontuação
Quarta-feira	Inscrição	Mandatário
Quinta-feira	Inscrição	Mandatário
Sexta-feira	Inspeção Técnica/ Tilt Table / Ruído / Frenagem	Segurança
	Design	200
	Custos	100
Sabado	Inspeção Técnica/ Tilt Table / Ruído / Frenagem	Segurança
	Apresentação de Marketing	75
	Skidpad	75
	Aceleração	100
	Autocross	125
Domingo	Enduro	275
	Encerramento	Mandatário

Fonte: Adaptado Fórmula SAE (2020).

A parte da competição que avalia pontualmente a parte de gestão é uma das subdivisões avaliadas dentro da prova de Design, portanto não será utilizado este indicador como métrica neste estudo.

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO ÁGIL SCRUM

A implementação do modelo Scrum se iniciou durante o ano de 2017, para isso a equipe foi dividida em times que suportassem a quantidade de membros direcionada pelo Scrum, e ficou estruturada como mostrado no organograma da Figura 13.

Foram então definidos pela direção da equipe quem seriam os Product Owners e Scrum masters. As pessoas que ocuparam essas posições estratégicas ficaram responsáveis pela tarefa de ler o livro Scrum: A Arte de Fazer o Bom do Trabalho na Metade do Tempo, de Jeff Sutherland, e desta forma incentivar a cultura Scrum e repassar os conhecimentos para seus respectivos times, assim como comandar a estruturação do backlog e votação dos pontos (atividades iniciais do ciclo do Scrum). Para ajudar na difusão do método também foram realizadas algumas reuniões comandadas pelos líderes para ensinar o Scrum e seus conceitos.

Dos eventos propostos pelo Scrum foram implementados a Reunião Diária que acontecem nas salas da universidade durante 15 minutos dentro do tempo de intervalo do almoço. O Sprint foi definido com duração de duas semanas, sendo assim os eventos de Planejamento e o Fechamento do Sprint aconteciam quinzenalmente e eram realizados em um mesmo momento nos sábados de manhã, sendo o Fechamento do Sprint das 8h às 10h e o Planejamento do Sprint das 10h as 12h.

As ferramentas adaptadas para o modelo foram o quadro Kanban para o gerenciamento das tarefas, feito por meio do website Trello. Assim como a utilização do gráfico de Burndown para controlar peso das tarefas versus tempo de Sprint, desta forma gerenciar o tempo disponível e visualizar tendências de atraso ou antecipação das entregas.

No primeiro ano de implementação percebeu-se a dificuldade em contabilizar pontos durante os períodos mais próximos da competição, pois surgiam atividades extras ao backlog, o que acarretou no ano de 2017 uma parada na utilização da contagem de pontos durante a manufatura dos carros.

Durante os anos seguintes o Backlog do ano anterior era usado como base, porém com a mudança da situação econômica e a alteração de patrocinadores de um ano para outro,

algumas tarefas foram impactadas e variaram o período e tempo de execução, o que acarretava na necessidade de revisão do Backlog. O Ciclo do Scrum está descrito na Figura 7.

4.4. ENTREVISTAS COM A EQUIPE

Para realizar as entrevistas foram convidados integrantes da equipe que tiveram participação antes, durante e após a implementação do Scrum, justamente para possibilitar a avaliação das mudanças que ocorreram e os pontos positivos e negativos atribuídos ao novo método. Para dar sequência ao estudo, foi consentido por todos os participantes a publicação de sua respectiva opinião atrelada aos seus nomes que estão descritos no APÊNDICE A.

Inicialmente foi enviado um questionário prévio com 11 questões presentes no Quadro 2, para este instrumento utilizou-se a escala Likert com objetivo de mensurar os índices de concordância dos participantes.

Quadro 2 - Questões do Questionário e Entrevista

Questões	
1.	Você considera que o valor do Scrum: Transparência foi implementado de forma correta?
2.	Você considera que o valor do Scrum: Inspeção foi implementado de forma correta?
3.	Você considera que o valor do Scrum: Adaptação foi implementado de forma correta?
4.	Você considera que a estruturação da equipe em Product Owner, Scrum master e time de desenvolvimento ajudou na progressão e comunicação do projeto?
5.	Como você considera a realização da Reunião diária?
6.	Como você considera as práticas de Planejamento de Sprint e Fechamento do Sprint?
7.	Você considera que a utilização do Burndown com o objetivo de estimar o tempo e organizar as tarefas dentro do tempo, foi alcançado com o Scrum?
8.	Você considera que a utilização do quadro Kanban para controlar as tarefas a partir da ferramenta online Trello foi:
9.	É possível dizer que tivemos um controle melhor dos prazos utilizando o Scrum:
10.	É possível dizer que reduzimos o tempo de entrega do projeto:
11.	Você acredita que a metodologia ágil contribui no dia a dia da competição?

Fonte: A Autora (2020).

As entrevistas foram online e individuais, neste momento foi abordado sobre as questões do questionário afim de revisá-las e abrir apontamentos sobre os temas para enriquecer as discussões. Na parte final os integrantes responderam a mais um roteiro de entrevista de cinco questões abertas para completar a pesquisa. As questões abertas foram relativas as expectativas e opinião dos entrevistados, tanto a comparação entre a gestão antiga e nova, além das vantagens e desvantagens do método Scrum, as questões estão presentes no Quadro 3.

Quadro 3 – Roteiro de perguntas abertas para as entrevistas

Questões
12. Quais das práticas do Scrum poderiam ser implementadas na competição? (dissertativa)
13. Qual sua visão sobre a gestão de projetos antes da implementação do Scrum? (dissertativa)
14. Quais os benefícios e malefícios que a implementação do Scrum trouxe? (dissertativa)
15. Quais pontos de melhoria após a implementação do Scrum você identifica? (dissertativa)
16. Tem mais algum ponto que você gostaria de ressaltar sobre o modelo Scrum? (dissertativa)

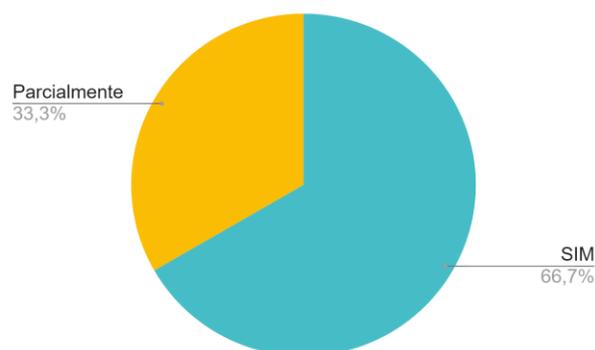
Fonte: A Autora (2020).

Os próximos tópicos abordarão as respostas das entrevistas divididas por segmentos pertinentes ao tema.

4.4.1 Os Valores do Scrum

As três primeiras questões foram relacionadas aos valores do Scrum e tiveram como opção de resposta: Sim, Não e Parcialmente. A primeira questão foi sobre o valor: Transparência. A resposta de 66,7% dos entrevistados foi sim, e 33,3% defendeu parcialidade na presença deste valor, portanto descrito na Figura 14.

Figura 14 - Resposta em referência a Transparência do Scrum



Fonte: A Autora (2020).

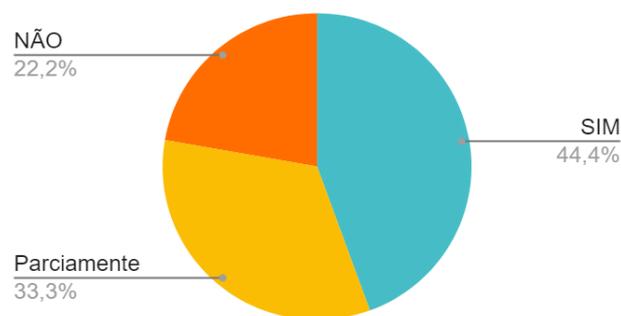
Lucas, ressaltou que algumas documentações não eram expostas completamente para equipe. Agustinho relatou que havia falta de diálogo entre os Product Owners e Scrum Masters. Marlon reporta a dificuldade de transparência das metas de cada setores, pois no evento de Fechamento do Scrum muitas vezes as atividades já estavam completas e não havia comunicação prévia entre os Scrum Masters, referente ao planejamento.

Na visão de Leonardo, Rodrigo e Alan, a divulgação das atas de reuniões estratégicas, assim como a abertura para quem quisesse assistir a reunião, foram algumas das atitudes que

compactuaram para implementação desse valor. Matheus Beuther também defendeu que a transparência foi bem implementada, quando esteve em posição estratégica sempre tentou demonstrar para equipe o desempenho geral. Na visão de Vinicius, antes do Scrum as equipes não se comunicavam sobre o que estavam trabalhando no momento, e esta prática foi adquirida ao implementar o método Scrum. Segundo Matheus Luiz, a visão do Backlog online utilizando o Trello permitia a visualização das tarefas dos outros setores o que também contribuiu para este valor.

A segunda questão abordou o valor de Inspeção, a resposta mais votada desta pergunta foi: sim, com 44,4% no entanto houve bastante divergência, visto que todas opções foram votadas mais de uma vez. A Figura 15 apresenta o resultado.

Figura 15 - Resposta em referência a Inspeção do Scrum



Fonte: A Autora (2020).

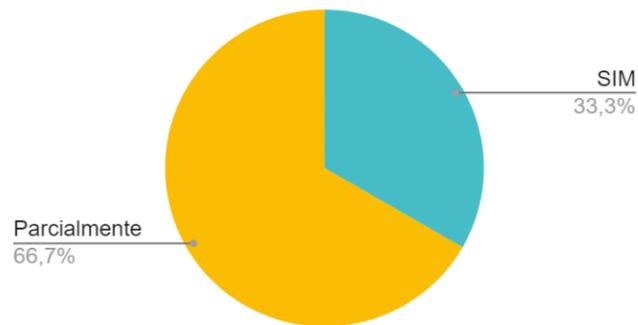
Segundo Vinicius e Matheus Luiz, a inspeção era muito bem realizada pelos Scrum masters, porém havia pouca cobrança dos Product Owners em relação aos Scrum masters. Marlon relatou a percepção de sobrecarga de trabalho nos Product Owners que não conseguiram realizar a inspeção a fundo. Lucas ressaltou que a equipe não estava familiarizada com o framework e faltou dar atenção as mudanças que deveriam ser feitas a cada Sprint.

De acordo com Rodrigo, a inspeção estava presente principalmente na prática de Fechamento do Sprint, pois era quando todos os integrantes tinham visão do que estava sendo feito e compartilhavam feedbacks sobre as atividades realizadas durante o Sprint. Além do Fechamento do Sprint completaram Matheus Beuther e Agustinho sobre a importância das atividades do Backlog dentro do quadro Kanban, sendo uma das ferramentas que auxiliou na implementação desse valor. Alan apontou que na visão dos líderes a inspeção aparentava bem implementada, mas somente após algumas práticas que foram adaptadas como a divulgação da ata da reunião estratégica, que de fato a equipe foi impactada. Para Leonardo esse pilar foi bem

implementado pois, sempre que alguém tinha interesse poderia participar da Reunião Estratégica feita pela liderança.

Quando a pergunta tratou sobre o pilar de adaptação a maioria dos entrevistados indicou parcialidade na implementação do valor, ninguém respondeu que este valor não foi implementado, o resultado está presente no gráfico da Figura 16.

Figura 16 - Resposta em Referência a Adaptação do Scrum



Fonte: A Autora (2020).

Segundo Matheus Beuther este valor foi implementado ao longo do tempo, pois foram feitas modificações gradativas para encaixar o método ao projeto. Rodrigo apontou o Fechamento de Sprint como evento que da visualização das tarefas que precisam ser adaptadas visto que o Burndown mostrava uma estimativa do tempo no entanto as vezes por falta de recurso financeiro, ou até mesmo por falta de tempo para mudar o projeto, as mudanças não eram realizadas. Lucas vislumbra a execução de várias mudanças e adaptações durante os sprints justamente por conta da visão antecipada do que está por vir, fornecida pelo Scrum.

Do ponto de vista de Alan a visualização do projeto estava clara em virtude do evento de Fechamento do Sprint, no entanto não havia ações para colocar as atividades dentro do tempo, apesar das evidencias apontarem que deveríamos diminuir o tempo de projeto de alguns sistemas, muitas vezes os criadores destes não agiam preventivamente para evitar atrasos.

De acordo com Leonardo, o Scrum ajudou a descrever as tarefas e plano de ação, entretanto o projeto continuou engessado, possivelmente por falta de intervenção da liderança em requisitar as mudanças no Backlog. Marlon, Agustinho, Vinicius e Matheus Luiz, relataram que houve uma certa resistência dos membros ao novo framework, o que desacelerou o processo de adaptação.

Ao comparar a gestão anterior e com o modelo Scrum é possível perceber que os valores propostos passaram a ser cultuados pela equipe, no entanto os valores com mais pontos

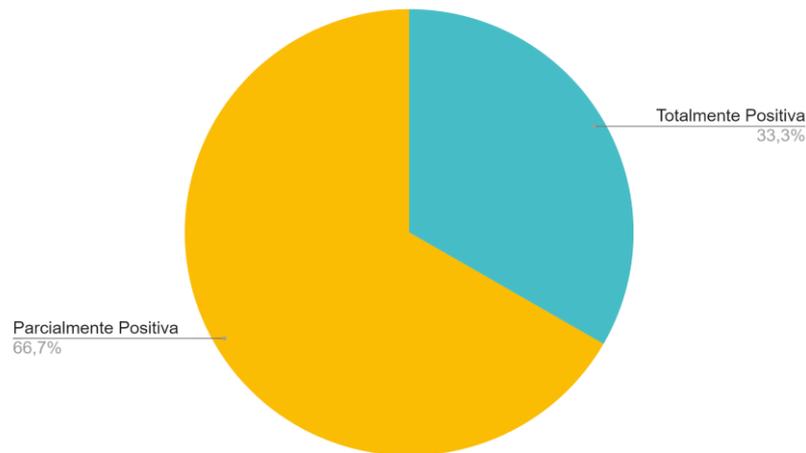
de melhoria foram a inspeção e a adaptação, apesar de algumas práticas auxiliarem nesses valores como o próprio fechamento do Scrum, foi notado pela equipe que existiu a falta de um plano de ação nas mudanças para adaptar a realidade de tempo e recursos, além da inspeção que poderia ter maior afinco dos Product Owners.

4.4.2 As Ferramentas e Práticas do Scrum

As próximas 5 perguntas realizadas são em relação as ferramentas e as práticas do Scrum, para responder essas perguntas os entrevistados tiveram as opções, Totalmente Positiva, Parcialmente Positiva, Indiferente, Parcialmente Negativa, Totalmente Negativa

A quarta pergunta sobre a estruturação da equipe em Product Owner, Scrum master e time de desenvolvimento indagou sobre essa estrutura auxiliar na progressão e comunicação do projeto. Parcialmente positiva foi a resposta mais votada com 66,7% dos votos, representados no gráfico da Figura 17.

Figura 17 - Resposta em referência a Estrutura do Scrum



Fonte: A Autora (2020).

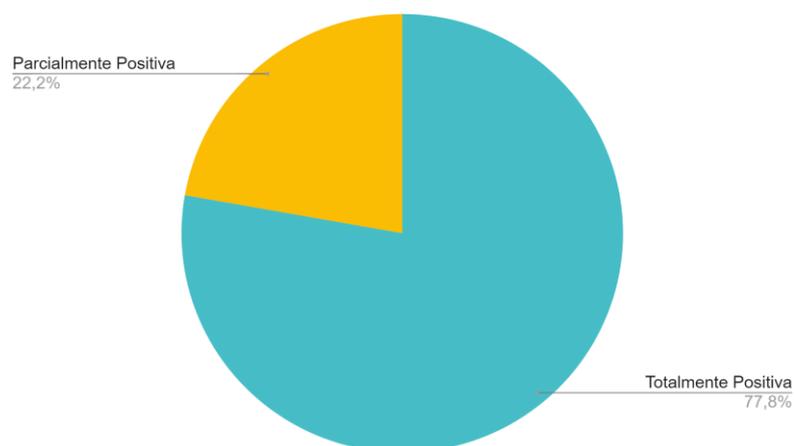
Segundo Lucas a divisão de Product Owners e Scrum Masters foi positiva principalmente porque antes do Scrum era comum que essa posição de Líder de Setor e Líder de Projeto fosse responsabilidade da mesma pessoa, com essa divisão houve menos sobrecarga dos Product Owners, no entanto esta função em 2017 era realizada por três membros e não houve uma divisão de funções explícita, o que acarretou alguns conflitos de decisões. Para Matheus Luiz, a introdução dos Product Owners foi benéfica pois tinham como objetivo enxergar o projeto de forma macro e guiar os Scrum Masters em suas principais entregas.

Alan apontou esta mudança na estruturação como auxílio na comunicação, ponto fraco da antiga gestão. Já Leonardo afirmou que a divisão aparentava equívocos, pois os Product Owners muitas vezes focaram em tentar facilitar o trabalho dos outros setores, mas não estavam sendo estratégicos na escolha dos problemas que atacaram. Para Rodrigo a principal mudança veio com a construção da posição de liderança dos Scrum Masters que estabeleciam como foco ser o facilitador de trabalho do seu setor, deixando as tarefas alinhadas, fazendo as revisões do Backlog e definindo as estratégias dos Sprints.

De acordo com Matheus Beuther, os níveis da hierarquia têm os filtros corretos entre Integrante, Scrum Master, Product Owner e Orientador do projeto, dessa forma a informação segue um fluxo distinto que evita ruídos. Marlon e Vinicius, defendem que alguns setores foram prejudicados com a nova estrutura. De acordo com Marlon, por conta do número de participantes versus a quantidade de trabalho alguns setores estavam sobrecarregados e na visão de Vinicius houve a perda da integração de projeto entre um setor que foi dividido em dois. De acordo com Agustinho a estrutura funcionava bem, mas ainda haviam falhas na comunicação entre os níveis da hierarquia.

Ao perguntar sobre a realização da Reunião diária as respostas foram muito positivas e no questionário a maioria com 77,8% escolheu que a Reunião diária como uma prática Totalmente Positiva, resultado descrito na Figura 18.

Figura 18 - Resposta em referência a prática da Reunião Diária



Fonte: A Autora (2020).

Matheus Beuther, levantou como vantagens desta prática: a motivação para trabalhar e também, a rapidez para tirar dúvidas e resolver problemas. Conforme o passar do tempo e o ganho de experiência dentro da equipe, essa prática destacou uma importância visível perante

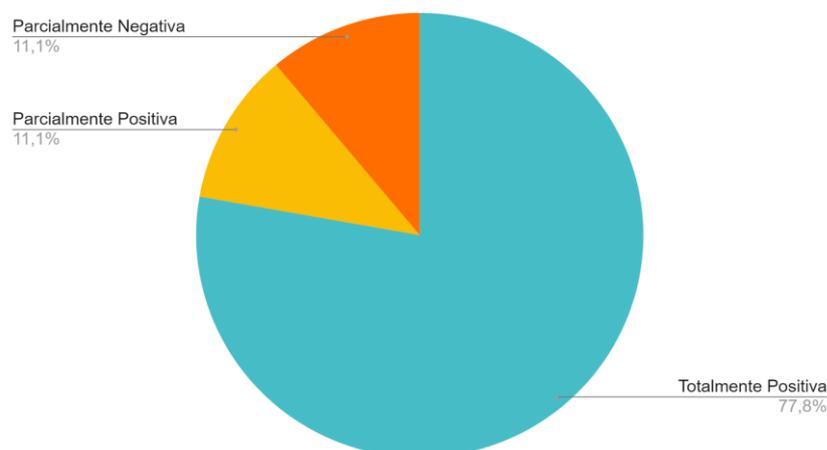
os integrantes. Rodrigo e Alan afirmam que a prática estabeleceu um fluxo de trabalho constante e que facilita na solução dos problemas, além de ser um ponto chave para a melhora na comunicação.

De acordo com Lucas além do fluxo de trabalho contínuo, foi muito importante para agilizar a resolução de problemas, deixando a tomada de decisão mais rápida. Matheus Luiz visualiza a reunião diária como uma prática que cobrava desempenho diário desta forma, as pessoas que trabalham no Fórmula são obrigadas a se organizar muito bem para conseguir trabalhar periodicamente. Vinicius apontou sua importância, mas ressaltou que era uma prática difícil de ser executada em épocas de provas da universidade.

Segundo Agustinho, algumas vezes as reuniões não eram eficazes, e sim frustrantes pois em dias que os integrantes tinham aula durante o dia todo não era possível executar atividades relacionadas ao Fórmula. Marlon indicou esta prática como pertinente para realizar o valor de inspeção. Na perspectiva de Leonardo esta prática motiva as pessoas a trabalhar, no entanto as vezes desgasta por ser diária.

As práticas de Planejamento e Fechamento do Sprint eram realizadas no mesmo dia e obtiveram resultado Totalmente Positivo com 77,8% dos votos, entretanto houve algumas controvérsias durante a entrevista, apontando a visão mais positiva para o Planejamento do Sprint, enquanto algumas ressalvas foram apontadas sobre o Fechamento do Sprint, a Figura 19 mostra as respostas.

Figura 19 – Resposta em referência ao Planejamento e Fechamento do Sprint



Fonte: A Autora (2020).

Segundo Lucas, o Planejamento do Sprint que acontecia após o Fechamento do Sprint ficava prejudicado por conta dos atrasos da primeira reunião, deixando as pessoas cansadas para

realizar esta prática. Sobre o Fechamento do Sprint apontou que os Product Owners deveriam fazer um alinhamento prévio antes do fechamento, além disso indicou como uma possível melhora a mudança o dia do Fechamento do Sprint, desta forma poderia então ser realizada no mesmo dia a Retrospectiva do Sprint (prática não adotada inicialmente), e o Planejamento do Sprint poderia ser feito em um próximo momento. De acordo com Alan, a implementação do Planejamento do Sprint estabelecia um determinado tempo para se planejar e dava uma visão mais realista do projeto, visão que não se tinha antes da implementação do Scrum. No entanto no Fechamento do Sprint as pessoas se prolongavam demais nas apresentações o que gerava atraso e estresse nos integrantes da equipe.

Na visão de Leonardo, a ideia da reunião de Fechamento do Sprint era interessante, mas a reunião não era tão produtiva, muitas pessoas não demonstravam a devida atenção, a sugestão foi de possivelmente essa prática ser feita somente entre na presença dos líderes. Para o Planejamento confirma a importância e ressalva que a presença dos Product Owners seria muito positiva.

Matheus Luiz afirma que a prática de planejamento ajudou muito a equipe que não tinha muita visão do progresso e das tarefas seguintes antes da implementação do Scrum, e que debater estas tarefas entre integrantes e Scrum masters criava um entendimento melhor da real dificuldade do trabalho. Vinicius concorda que a realização do Planejamento do Sprint deixava as metas palpáveis e citou a prática de Fechamento do Sprint como “hora da realidade e transparência” onde todos conseguiam ter uma visão do trabalho da equipe durante as últimas duas semanas, também possibilitava identificar um mal desempenho que poderia prejudicar os outros setores, desta forma sendo uma oportunidade para a liderança dar suporte e buscar evitar problemas.

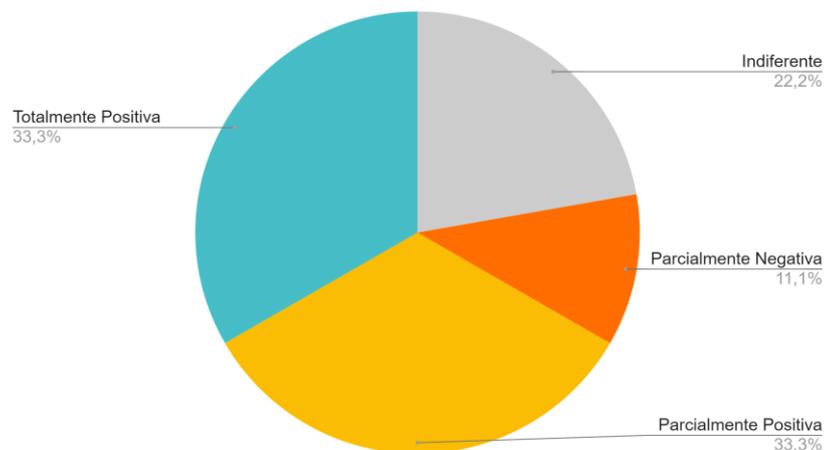
Marlon aponta que a falta de comunicação prévia ao estabelecer metas ainda era um problema enfrentado pela equipe, visto que o Fechamento do Sprint as vezes surpreendia pois tinha caráter de apresentação, então alguns projetos já eram apresentados prontos e sem ter comunicação previa.

Matheus Beuther um dos Product Owners de 2019 indicou que, no ano de 2019 os Product Owners e Scrum Masters começaram a realizar reuniões na sexta (um dia antes do fechamento), para alinhar melhor o que não foi realizado no Sprint e quais seriam os próximos objetivos do Sprint que será iniciado, Matheus Beuther e Agustinho ressaltaram também que a periodicidade dos Sprints possibilitaram a identificação de problemas mais rápido para serem retrabalhados, assim se alguma atividade precisasse ser alterada, a estratégia podia ser revista

para encaixar e integrar corretamente o projeto. Rodrigo também apontou a realização destas práticas como uma visão para entender o que estava sendo realizado e o que precisava ser feito, possivelmente fatores que contribuíram para redução de tempo do projeto.

Na Figura 20 são apresentados os resultados da pergunta 7 onde foi questionada a utilização do Burndown com o objetivo de estimar o tempo e organizar as tarefas dentro do tempo estimado, foi uma questão que trouxe diferentes visões recebeu o mesmo número de votos para parcialmente positiva e totalmente positiva.

Figura 20 - Resposta em referência a utilização da ferramenta Burndown



Fonte: A Autora (2020).

De acordo com Agustinho, o Burndown foi ótimo para estimar o tempo, no entanto para organizar as tarefas era relativo pois, nem sempre havia possibilidade de adiantar as tarefas de maior dificuldade. Matheus Beuther aponta que a utilização do Burndown foi parcialmente positiva porque mesmo quando o gráfico indicava que não teríamos tempo suficiente para finalizar o projeto antes da competição, os integrantes não modificavam a dificuldade de seus projetos, a indicação do provável atraso também causava desmotivação das pessoas. Alan também aponta uma falha nas ações para reduzir tempo de projeto ao visualizar o Burndown em atraso, no entanto aponta uma melhora de ano contra ano com o ganho de experiência da equipe.

Segundo Leonardo e Vinicius, a estimativa de tempo era uma boa visualização para time, no entanto levantaram a percepção de que pouca experiência com a ferramenta ou até mesmo ingenuidade na hora de atribuir a pontuação tornava o Burndown um pouco equivocado.

Da perspectiva de Marlon, o Burndown não entregava uma boa estimativa, e os integrantes do seu time não exerceram frustração ao ver o provável atraso, na verdade o foco

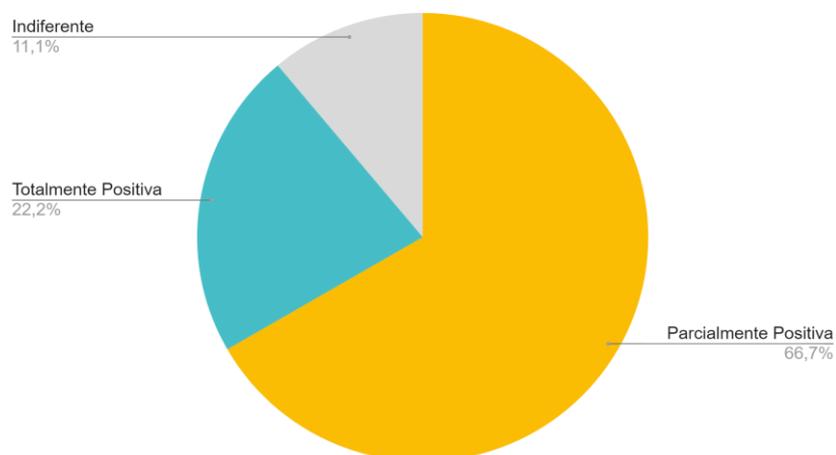
sempre foi nos pontos do Backlog ao invés do gráfico Burndown pois, sabiam que estavam seguindo o fluxo de trabalho correto e assim com esforço conseguiriam realizar as entregas dentro do tempo. Matheus Luiz também concorda com a falsa impressão passada pelo Burndown e relembrou que mesmo mostrando atraso na maior parte do tempo de projeto, em um Sprint que foram realizadas muitas tarefas com pontuação alta assim que finalizado o Burndown parou de mostrar atraso.

Rodrigo reporta que o houve resistência na implementação do Burndown, e que no primeiro ano de implementação em 2017 chegou em uma etapa que os integrantes não conseguiram mais fazer atualização de pontos e conciliar com a realização de tarefas, então a ferramenta parou de ser utilizada por todos, no ano de 2018 o backlog e Burndown ainda tinham muita individualidade em relação ao setores, e no ano de 2019 a ferramenta começou a entusiasmar os integrantes e ser vista como uma meta comum da equipe, provavelmente o que deve ter facilitado a utilização da ferramenta no ano de 2020.

Um ponto indicado por Lucas foi que além da estimativa de tempo, o Burndown possibilitava uma percepção do ritmo de trabalho dos setores, sendo responsabilidade do Scrum master administrar essa velocidade de acordo com a capacidade do time, então nos Fechamentos do Sprint quando o Burndown era apresentado a equipe toda conseguia avaliar o desempenho e identificar a produtividade de cada setor.

Como indicado na Figura 21, quando os entrevistados foram questionados sobre a utilização do quadro Kanban para controlar as tarefas utilizando a ferramenta online Trello, 66,7% dos entrevistados julgam a ferramenta como parcialmente positiva.

Figura 21 - Resposta em referência a ferramenta: Quadro Kanban



Fonte: A Autora (2020).

Segundo Lucas, os Product Owners podiam ter acompanhado mais esta ferramenta, porém não era tão simples de entender devido a autonomia em cada setor. Sugeri um possível resumo do quadro com as principais métricas para ajudar a liderança a controlar melhor a execução das atividades. Alan afirma que foi totalmente positiva a utilização do Trello, pois antes do Scrum não havia uma ferramenta padrão, e a informação ficava centralizada nos líderes, desta forma a ferramenta online permitiu acesso a todos.

Para Leonardo essa ferramenta teve bastante resistência. Em setores bem consolidados foi usada da forma correta, porém aparentava tempo perdido muitas vezes, por conta da realocação das tarefas na ferramenta, também ressaltou que é uma ferramenta ótima para os líderes terem acesso ao andamento das atividades.

Rodrigo afirma que a ferramenta é muito eficiente, inclusive para novos integrantes visualizarem o que está sendo feito, no entanto, acredita que nem todos os setores utilizam da melhor forma, muitas vezes ela não é atualizada pelos integrantes e sim pelo Scrum master, perdendo assim a sua função de mostrar o status atual das atividades.

Apontou Matheus Luiz que o quadro Kanban auxiliou na implementação do valor Transparência e defende sua utilização, no entanto aponta que houve resistência na implementação. Marlon defende que as opções da ferramenta são úteis portanto, afirma ser melhor do que ter os dados em uma planilha do Excel, mas também reportou que nem sempre a ferramenta estava atualizada. Vinicius acredita que era uma ferramenta útil, no entanto a parte da manutenção era desgastante e as vezes ocorriam erros ao repassar as tarefas do Backlog no Google Sheets para o Trello.

Matheus Beuther contestou sobre sua utilização, em seu setor não houve uma cultura em utilizar o Trello e não houve imposição dos líderes.

Agustinho afirma que o uso do Trello auxiliou bastante, além de fortalecer o valor da inspeção pois, era justamente essa ferramenta que permitia observar quais atividades estavam terminadas e quais ainda poderiam ser finalizadas, além da revisão realizada pelos Scrum Masters.

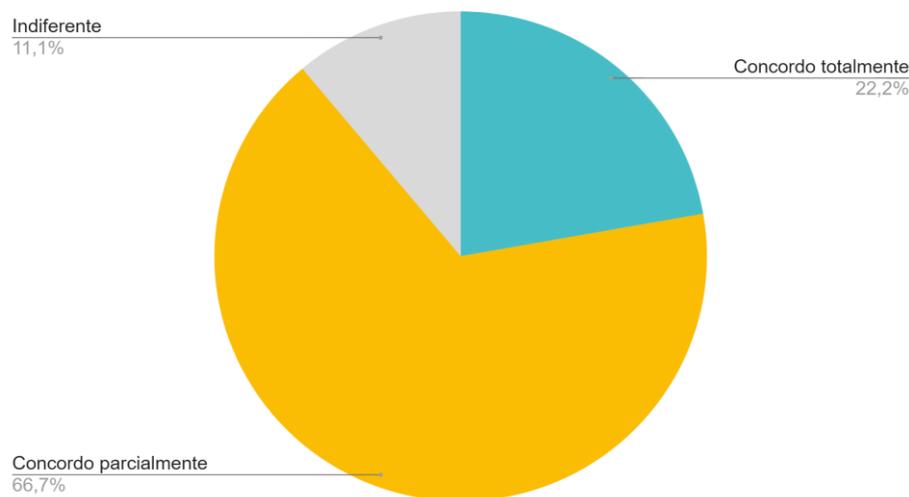
Sobre este tópico pode-se perceber que a reunião diária é uma das ferramentas mais elogiadas por conta da resolução de problemas diária mantendo o fluxo de trabalho no projeto sem interrupções longas. Na visão da ferramenta Burndown as opiniões foram bastante dispersas com dúvidas sobre a experiência dos integrantes na votação dos pontos, e crítica a visão distorcida gerada pelo gráfico, além de apontar atrasos e permanecer sem a resposta de um plano de ação da liderança.

Da visão das práticas, a abertura do Sprint traz vantagens em relação a melhor visualização das entregas e metas. O fechamento do Sprint também foi visto como um momento benéfico por trazer uma visão clara do andamento do projeto para toda equipe, para que desta forma os possíveis problemas são evidenciados, no entanto existe recorrência na crítica do horário dessa tarefa, por estar alocado após o planejamento do Sprint no cronograma da equipe, era realizado com certa exaustão dos integrantes.

4.4.3 Controle e redução de prazos no Scrum

As questões 9 e 10 são baseadas em expectativas da equipe em relação ao método trazer maior agilidade e redução dos prazos. Na questão nove foi indagado se houve um melhor controle dos prazos utilizando o Scrum. De acordo com o entendimento dos participantes, 66,7% entendeu a melhora como parcial, as repostas estão descritas na Figura 22.

Figura 22 - Resposta referente a controle dos prazos



Fonte: A Autora (2020).

Matheus e Alan afirmam que houve melhora sobre redução dos prazos ao longo dos anos devido ao Scrum que aprimorou o Planejamento da equipe.

Segundo Vinicius e Matheus Luiz (2020), a melhora foi parcial, porque houve momentos em que a equipe perdeu o controle, possivelmente por conta de uma inexperiência com as tarefas e pontuação equivocada refletida no Burndown.

Marlon apontou que a dificuldade no controle dos prazos também ocorria por ter produtos e serviços que compunham o projeto mas, não dependiam exclusivamente da equipe,

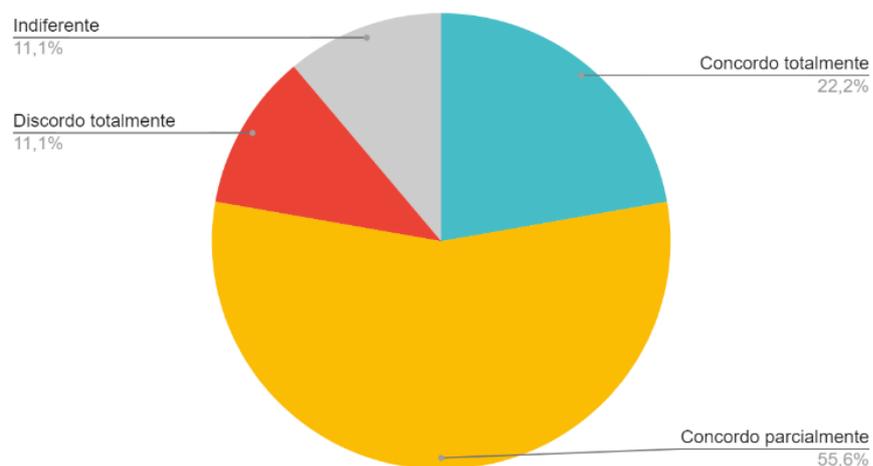
visto que vários componentes eram fabricados por patrocinadores terceiros. Conclui que a demora na tomada de decisão dentro da equipe também foi um agravante da situação. Agustinho defende que a utilização do Burndown auxiliou no controle de prazos, porém não foi suficiente.

Rodrigo afirma que o Burndown auxiliou no controle dos prazos, principalmente na estimativa do tempo, no entanto em 2017 quando o gráfico apontava atraso, ele foi deixado de ser usado, por inexperiência da equipe, e de fato houve o atraso do projeto, isto é um indicio de que a ferramenta ajuda no controle, no entanto faltaram ações para simplificar as tarefas e encaixar no prazo para assim enquadrar dentro do tempo.

Leonardo apontou que não foi possível realizar o controle de prazos, pois o projeto continuou sendo entregue com atraso e sem tempo para testes. Lucas ressaltou que estava enraizado na pauta de controle das atividades a autonomia dos setores, e muitas vezes as decisões foram tomadas dentro dos setores sem a comunicação dos Product Owners, Lucas apontou como uma necessidade uma liderança mais assertiva nesse aspecto, e assim tentar localizar as fugas do Backlog, sendo esse fator prejudicial no controle dos prazos.

Sobre a redução do tempo de entrega do projeto na Figura 23 pode-se observar que houve 55,6% dos votos indicam uma concordância parcial sobre esse ponto.

Figura 23 - Resposta em referência a Redução do tempo de entrega



Fonte: A Autora (2020).

Na visão de Alan houve a redução do tempo de entrega e a melhora na qualidade dos produtos entregáveis, no ano 2018 foram realizados testes antes da competição, acontecimento planejado há anos que nunca havia acontecido. Segundo Leonardo houve redução de tempo por

conta do planejamento do Backlog e do planejamento de trabalho estabelecido desde o início do ano.

Matheus Beuther aponta que o tempo foi reduzido visto que em 2018 o carro ficou pronto antes da competição e ressaltou que o método Scrum auxilia à organizar mas não ajuda a reduzir o trabalho que em 2017 dobrou por conta do início do projeto do Fórmula Elétrico. Conforme Matheus Luiz na maior parte foi entregue o que era planejado, mas sempre sobravam algumas tarefas incompletas no Sprint, alguns setores conseguiram realocar dentro do prazo e finalizar no tempo acordado, como exemplo o citou o Drivetrain, mas essa não foi a realidade de todos os setores.

Agustinho aponta que houve uma parcela de falha no controle dos prazos devido a dependência de terceiros para execução do projeto. De acordo com Vinicius apesar de uma estimativa de tempo melhor não houve redução do tempo, eventualmente por conta do projeto de dois carros em 2017, que foi um novo desafio para o time, sendo assim o volume de tarefas aumentou, e poucas pessoas entraram na equipe para supri-las.

Marlon não aponta como vertente dos atrasos o método de gestão, mas sim a burocracia para tomar decisões, pois muitas vezes a liderança postergava para entender diversas opiniões e este tempo engessava a equipe em algumas tarefas. Ressaltou também que a periodicidade do Sprint ajudou a colocar os projetos informacionais e conceituais dentro deles como metas, o que resultou numa redução do tempo.

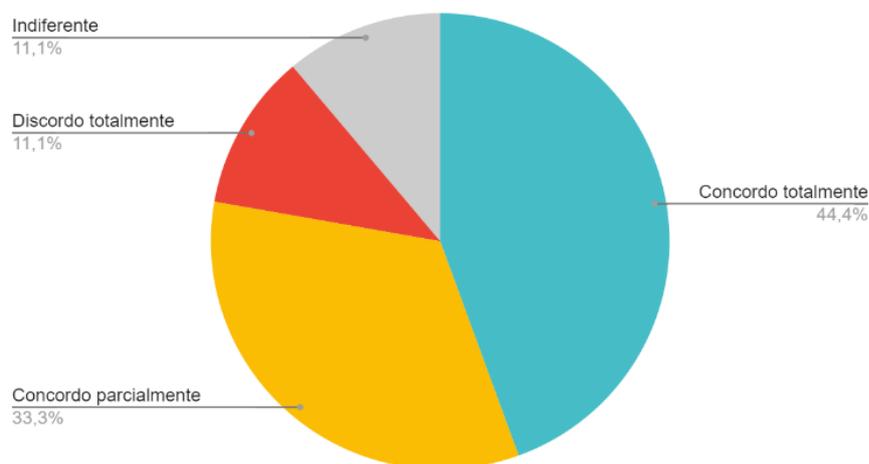
Rodrigo salientou que a evolução na redução de tempo se deu com o passar dos anos e afirmou que houve auxiliou do Scrum, reforçou comentando sobre o progresso também visível nas colocações conquistadas pela equipe na competição ao suceder dos anos. Entretanto, sinalizou o carro elétrico como um gargalo ainda, devido à falta de experiência da competição e de competências técnicas pois, os cursos de engenharias do campus Joinville não têm foco em elétrica, então o conhecimento que vem sendo adquirido muitas vezes é empírico dos próprios erros da equipe.

No tema que diz respeito a controle e redução dos prazos é possível perceber uma certa insatisfação da equipe principalmente aos integrantes que saíram logo após a implementação do Scrum, com a perspectiva de melhoria continua a equipe continua trabalhando para se aperfeiçoar. Um dos pontos que foi citado como crítico para controle dos prazos é a autonomia de cada sub setor de projeto, que realiza mudanças que pode acarretar mais tempo de projeto. Outra característica que impactou nesse quesito é o tempo gasto para tomar decisões.

4.4.4 Scrum na Competição

No questionário havia uma questão sobre a utilização do método Scrum na competição, como esta pergunta trouxe respostas bem diversas, foi adicionado as questões abertas uma pergunta sobre como o Scrum poderia ajudar na dinâmica da competição. No caso do questionário a resposta com mais votos foi concordo totalmente, no entanto na entrevista foi constatado que a pergunta foi interpretada como a cultura Scrum e conhecimento de gestão, ao invés das práticas em si, pois de fato as práticas do Scrum não são implementadas durante o período de competição, a Figura 24 aponta os resultados.

Figura 24 - Resposta em referência ao uso do Scrum na competição



Fonte: A Autora (2020).

Segundo Matheus Beuther, as práticas do Scrum não são aplicadas no período da competição, no entanto o aprendizado auxilia em um melhor plano de ação e delegação de funções de forma mais assertivas, o que é consequência da experiência com o método. Vinicius também aponta que a metodologia contribui para delegar tarefas pois a reunião diária deixou a equipe treinada para se reunir e buscar a solução dos problemas.

De acordo com Matheus Luiz o Scrum não era utilizado na competição pois, é um período conturbado e difícil de se organizar, onde os integrantes ficam ansiosos e submetidos a trabalhar sob pressão. No entanto aponta que o objetivo seria ir para competição com o carro pronto, assim diminuindo a preocupação em finalizar sistemas dos carros em tão curto prazo, para então focar nos ajustes finais e benchmarking das outras equipes.

Agustinho aponta que as práticas não são usadas, mais possivelmente o método refletiu nas reuniões de planejamento feitas pelos líderes na competição. Leonardo, Rodrigo, Lucas e Marlon confirmam que não eram utilizadas práticas do Scrum na competição. Alan aponta que apesar de não ser feito um Trello para competição, a filosofia do método estava presente no dia-a-dia, inclusive na competição.

A primeira pergunta das questões abertas tratou de quais práticas do Scrum poderiam ser implementadas na competição. Segundo Leonardo, Rodrigo e Agustinho seria positivo fazer um quadro Kanban para gerenciar as tarefas, mas Caldas e Cane ressaltam que a dinâmica da competição é diferente portanto seria um desafio. Alan identifica a possível utilização do Kanban no Trello, pois existem várias atividades específicas que devem ser executadas.

Lucas sugeriu a utilização das reuniões diárias durante a competição e também a possibilidade de cada dia ser considerado um Sprint, para que houvesse uma reunião de planejamento no início do dia e ao final do dia uma retrospectiva do que foi alcançado e o que poderia ser feito diferente. De acordo com Marlon uma das práticas que poderia ser adotada é a reunião diária principalmente para delegar a responsabilidade de cada membro. Vinicius também indicou as reuniões diárias como uma boa prática que poderia ser oficializada na competição, sugeriu que a realização acontecesse no período da manhã e uma a tarde devido a quantidade de tarefas.

Matheus Beuther aponta que seria difícil utilizar práticas do Scrum durante a competição pois não garante que o método comporte tamanha versatilidade. Matheus Luiz também defende a dificuldade de implementar esse modelo de gestão na competição pois as práticas de organização exigem um tempo que não está disponível quando o projeto não está finalizado, mas, salienta que no melhor dos cenários se o carro fosse pronto poderia ser estudada a possibilidade de utilização do método.

Existe uma preocupação muito forte em adaptar o Scrum para a competição pois o ambiente é muito dinâmico e um modelo tão processual poderia trazer dificuldades, mas a utilização durante o ano todo no projeto traz para equipe uma visão intrínseca de resolução de problemas que ajuda fortemente. A ferramenta com maior indicação de utilização é o quadro Kanban, para guiar os integrantes e mostrar o status das tarefas. Houve também recorrência na sugestão de reuniões diárias para definir as prioridades do dia, apesar de algumas reuniões já ocorrerem, a prática não acontece de forma oficial, e seria interessante a execução diária.

4.4.5 Análise sobre a implementação do Scrum e sugestões de melhorias

As questões 13, 14, 15 e 16 buscaram dar abertura aos participantes a destacar sua opinião sobre o método, tanto quanto suas percepções de vantagens e desvantagens.

Na questão 13 sobre a gestão de projetos antes da implementação do Scrum sob a perspectiva dos entrevistados, Marlon apontou que na gestão de projetos antes do Scrum existiam dificuldades em relação aos prazos e que não havia padrão nas ferramentas de gestão. Para Matheus Beuther o Scrum deixou mais claro as metas e aprofundou os problemas no detalhe.

De acordo com Rodrigo, a estrutura de gestão antiga funcionava para quantidade de pessoas e o objetivo daquela época, mas não se adequava para mais pessoas e para construção de dois carros. Na visão de Vinicius, existia uma falta de organização e uma sobrecarga dos líderes, também relatou a falta de transparência nas decisões além de muita informalidade nas reuniões. Contudo não considerou a gestão problemática, mas de fato aponta que existiam falhas evidentes por não existir um método bem definido. Leonardo também reporta a falta de transparência como uma das falhas da antiga gestão, além da falta de visão do que já haviam feito e do que deveria ser trabalhado.

Segundo Matheus Luiz havia muita desorganização pois o projeto seguia sem muito planejamento, muitas noites eram viradas em claro, informações eram esquecidas e isso resultava em projetos de menor qualidade.

Agustinho defende que a gestão anterior não possuía um norte, não havia uma visualização das tarefas tão clara e detalhada, e não se enxergavam as prioridades, assim como, não havia estimativa do tempo dos projetos. Lucas visualiza como falha na gestão anterior a falta de retrospectiva das tarefas, e a falta de foco em melhoria contínua, assim como a sobrecarga da liderança.

Alan entende que na gestão antes do Scrum o projeto ficava muito dentro da cabeça do capitão e dos líderes de projetos, havia certa dificuldade em implementar o diagrama de Gantt e visualizar a linha do tempo do projeto.

Sobre a antiga gestão é importante destacar o aspecto de falta de assertividade na gestão das metas pois, a gestão era feita por cada subsetor de projeto, e as reuniões de integração aconteciam muitas vezes quando os projetos já estavam prontos. Essa falta de comunicação acarretou erros graves. A gestão como um todo tinha falhas em relação a transparência de

decisões e a padronização de ferramentas de gestão, pontos que foram atacados pelo método Scrum.

A questão 14 indagava sobre as vantagens e desvantagens da implementação do Scrum. Alan, apontou como vantagem do Scrum, a comunicação, o melhor planejamento e entregas de melhor qualidade. Como pontos negativos citou a resistência na implementação, a ansiedade que a transparência causou e também ressaltou que quando o método era mal explicado as pessoas executavam as práticas no automático sem entender e utilizar os reais conceitos. De acordo com Leonardo a visualização ficou mais fácil depois do Scrum e facilitou as ações e funções da liderança, sem pontos negativos.

Para Lucas os pontos positivos do Scrum são a adaptação as mudanças e equipes autogerenciáveis usando o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) dentro do Sprint. Como pontos negativos citou o tempo gasto com os eventos dentro do método, e ressaltou sobre a utilização deste modelo, pode não ser o mais apropriado para aplicar na época de manufatura dos carros, pois o trabalho depende muito de terceiros.

De acordo com Agustinho uma das vantagens é mensurar as tarefas do Backlog, visualizar início e fim e as reuniões diárias para resolver as dificuldades rapidamente, assim como os feedbacks durante o Fechamento do Sprint, salienta expondo que é um momento de compartilhar as experiencias. Como pontos negativos citou o tempo e dificuldade de adaptação das pessoas ao método.

Segundo Marlon um ponto positivo foi a aceleração do projeto proporcionada pelo Scrum, assim se obteve melhor um acompanhamento das atividades da equipe, e uma desvantagem do método foi que algumas decisões ficavam obscuras. Na visão de Matheus Luiz o Scrum deixou o projeto mais organizado, houve também um melhor controle das atividades e maior rendimento do projeto, como parte negativa apontou que apesar do trabalhar mais no Fórmula sabia da dificuldade dos integrantes da equipe em conciliar fórmula com a faculdade, desta forma pode ter ocorrido uma dificuldade na conciliação das atividades, pois o fórmula estava conseguindo ser bem claro quando a prazos e tarefas, causando um sentimento de pressão.

Na visão de Vinicius as vantagens do método são a transparência, profissionalismo, cobrança, gestão de tempo e melhor entendimento do que será feito e trabalhado. Vinicius identifica como desvantagem a falta de comprometimento com horários, aponta também a causa de um possível desgaste em relação a reunião diária por conta das demandas da universidade, mas apesar disso classifica o método como muito bom.

Rodrigo visualiza como vantagem manter a equipe alinhada, a clareza na comunicação entre os líderes e a equipe, além de ressaltar que o crescimento e desenvolvimento no âmbito profissional e pessoal dos integrantes da equipe, assim como as entregas com maior qualidade nos projetos, por se tornem mais integrados e com maior detalhamento. A organização também foi destaque positivo, pois auxiliava inclusive na captação de patrocínio, pois era simples demonstrar como funcionava a gestão da equipe. Como ponto negativo indicou o ritmo muito acelerado que exigia muito controle emocional dos integrantes para gerir a faculdade e as atividades do projeto que tem um peso grande quando se atinge esse nível de gestão.

Matheus Beuther defendeu como vantagem o pensamento mais crítico das atividades, com maior nível de detalhes e a atualização constante do status do projeto. Como ponto negativo citou a dificuldade do comprometimento diário para manter o ritmo da equipe, assim como problemas na gestão de organização pessoal dos integrantes, afirmando que existe um tempo de adaptação para conseguir conciliar universidade e projeto.

As dificuldades com maior incidência são justamente as relacionadas aos colaboradores, a dificuldade de organizar as tarefas do Fórmula CEM com a universidade, resistência na implementação do método e até mesmo a falta de comprometimento. O foco do trabalho que é justamente o período de implementação do Scrum, demonstra ainda uma inexperiência da equipe, e com a exigência de maior nível de organização o método impacta em maiores responsabilidades, onde algumas falhas podem acontecer e gerar algum transtorno.

Sobre as vantagens o planejamento das atividades foi muito positivo principalmente pela visão mais clara das metas, assim como uma melhor qualidade nas entregas que eram bem divididas, assim tendo uma execução de nível mais elevado.

Para documentar as oportunidades de aprimoramento sugeridas, a pergunta 15 abordou os pontos de melhoria após a implementação do Scrum. Leonardo aponta como pontos de melhoria a elaboração do Backlog, o repasse de conhecimento de ano para ano que reflete na fabricação de projetos deve ser melhorado, além de ser necessário uma clareza maior na divisão de funções dentro do escopo dos Product Owners. Lucas também indicou que não exista uma definição exata da atribuição de cada Product Owner. Levantou como sugestão a implementação da prática de Retrospectiva do Sprint, assim como buscar um controle maior do backlog, pois surgiam demandas dentro dos setores sem existir solicitação da liderança ou stakeholders, desta forma aplicar um controle de mudanças como um relatório com as mudanças para ser visualizado de ano para ano, com o que variou e o porquê.

Para Agustinho os pontos de melhorias são a comunicação dos Product Owners e orientador do projeto e, a equipe buscar ser mais objetiva nas reuniões gerais com todos os integrantes. A sugestão de Marlon foi referente a divisão da equipe de forma mais uniforme, e a liderança deve ficar atenta para tomar decisões mais rapidamente, e pedir mais simplicidade em projetos que não necessitam complicações.

Na visão de Matheus Luiz a utilização do Burndown deve ser reavaliada pois pode não ser a melhor ferramenta para controle de prazos, também identificou a necessidade de uma maior capacitação técnica e experiência dos Product Owners.

De acordo com Vinicius é necessário um real entendimento das tarefas do Backlog, pois são medidas por dificuldades e as vezes os membros novos não tem a visão do quão trabalhosas podem efetivamente ser. Sugeriu a procura dos antigos integrantes, para aproveitar o conhecimento não só do time atual mas dos antigos integrantes pois, pouco são acionados para participar e opinar nos projetos, e já que existe uma experiência já adquirida ela pode ser melhor aproveitada. Também apontou que deve ser repensado o dia do Fechamento do Sprint, pois as pessoas que tinham problemas com comprometimento expressavam isso claramente neste dia pois acontecia aos sábados de manhã, embora possivelmente esse evento no meio da semana traria um efeito melhor.

Para Rodrigo os pontos de melhorias são: Um treinamento para os Scrum masters pois, muitas vezes a escolha dessa posição é atribuída para quem tem mais domínio técnico do setor, todavia exige várias características de um gestor, assim como saber bem utilizar os conceitos e ferramentas do Scrum.

Alan ressalta como ponto de melhoria um pós tratamento do Backlog e do Burndown para tirar conclusões da execução do projeto. Sugeriu também a implementação das etapas do PRODIP dentro do gráfico Burndown, possivelmente além do Burndown por time e do geral, agregar um com a visão das entregas dos projetos da metodologia PRODIP.

Na visão de Matheus Beuther os conceitos e práticas do Scrum devem ser melhorados dentro da equipe, assim como deve-se buscar uma forma de motivar a equipe quando o Burndown mostra atraso.

Por fim foi perguntado se havia mais algum ponto que deveria ser ressaltado sobre o modelo Scrum com intuito de resgatar algum aspecto relevante não abordado, porém todos entrevistados responderam não ter ressalvas ou comentários, pois a entrevista já havia coberto todos os pontos críticos.

5 ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo apresentará os resultados do questionário e entrevista em relação a escala Likert e o alfa de Cronbach, assim como os aspectos recorrentes apontados nas entrevistas, assim como um relato com a observação participante.

5.1 CONFIABILIDADE DA ESCALA

Para analisar a confiabilidade da escala Likert foi atribuída uma nota de 1 a 5 para as questões com cinco opções de resposta e uma nota de 1 a 3 para as questões com 3 opções de resposta. Para medir a consistência interna da escala Likert utilizou-se uma análise do Alfa de Cronbach com auxílio da Equação (1). A confiabilidade de um questionário se refere ao grau de confiança que o mesmo imprime, de acordo com Martins e Theóphilo (2009) a confiança é atingida pelo nível de estabilidade da medição e pode ser determinada por várias técnicas, como Alfa de Cronbach.

O índice α estima quão uniformemente os itens contribuem para a soma não ponderada do instrumento, variando numa escala de 0 a 1. Esta propriedade é conhecida por consistência interna da escala, e assim, o α pode ser interpretado como coeficiente médio de todas as estimativas de consistência interna que se obteriam se todas as divisões possíveis da escala fossem feitas (Cronbach, 1951).

Para realizar o cálculo do alfa de Cronbach foi utilizada a Equação (1). A primeira análise descrita no Quadro 4, contemplou as três primeiras perguntas, que foram referentes aos valores do Scrum, e apresentaram três opções de repostas: Sim, Parcialmente e Não.

Quadro 4 - Alfa de Cronbach Questionário Escala Likert 3 opções

Indivíduos / Itens (k)	1	2	3	Total	Média	σ_i^2
1	3	3	3	9	7,22	0,40
2	2	2	2	6		0,19
3	3	2	2	7		0,01
4	3	3	2	8		0,08
5	3	1	2	6		0,19
6	3	3	3	9		0,40
7	2	3	2	7		0,01
8	3	1	2	6		0,19
9	2	2	3	7		0,01
Soma	24	20	21			
Média	2,67	2,22	2,33			
σ_i^2	0,25	0,69	0,25			
$\alpha = 0,26$						

Fonte: A autora (2020).

Segundo Freitas e Rodrigues (2005), a classificação da confiabilidade do coeficiente alfa de Cronbach é avaliada de acordo com os limites designados no Quadro 5:

Quadro 5 - Níveis de Confiabilidade

$\alpha \leq 0,30$	Muito baixa
$0,30 < \alpha \leq 0,60$	0,60 - Baixa
$0,60 < \alpha \leq 0,75$	Moderada
$0,75 < \alpha \leq 0,90$	Alta
$\alpha > 0,90$	Muito alta

Fonte: Adaptado Freitas e Rodrigues (2005).

Para o estudo das três primeiras questões foi encontrado um Alfa de Cronbach equivalente a 0,26, o que é considerado uma confiabilidade muito baixa, portanto essa parte da análise pode ser descartada. Possivelmente segundo observações esta divergência ocorreu por conta das poucas opções de escolha, assim como a baixa amostragem de indivíduos pode ter influenciado, visto que só haviam nove integrantes que participaram da transição do projeto antes e depois do Scrum.

Na avaliação das oito questões restantes utilizando a escala Likert de cinco pontos o Alfa de Cronbach encontrado foi equivalente a 0,70, como descrito no Quadro 6, habilitando assim a confiabilidade da escala.

Quadro 6 - Questionário Escala Likert 5 opções

Indivíduos / Itens (k)	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Média	σ_t^2
1	5	5	5	3	4	5	5	5	37	32,56	2,47
2	4	5	4	3	4	4	4	2	30		0,82
3	4	5	5	2	4	3	4	1	28		2,59
4	4	5	5	4	5	5	5	5	38		3,71
5	4	5	2	4	4	4	1	1	25		7,14
6	5	5	5	4	3	4	4	3	33		0,02
7	4	4	5	5	5	4	4	4	35		0,75
8	4	4	5	5	4	4	3	1	30		0,82
9	5	5	5	5	4	4	4	5	37		2,47
Total	39	43	41	35	37	37	34	27	$\alpha = 0,70$		
Média	4,33	4,78	4,56	3,89	4,11	4,11	3,78	3			
σ_i^2	0,25	0,19	1,03	1,11	0,36	0,36	1,44	3,25			

Fonte: A Autora (2020).

O resultado de 0,70 é moderado e indicado como uma confiabilidade aceitável. Significa que houve consistência interna entre os itens da escala e indica que uma amostra

significativa e heterogênea da população foi avaliada, além de confirmar que foi de fato realizada a medição do assunto proposto.

5.2. RESULTADOS DAS ESCALAS LIKERT

É comum utilizar métricas como a Moda, Mediana e Média para avaliação dos resultados da Escala Likert, a Moda apresenta o número que apareceu mais vezes, a tendência da escolha. A Mediana avalia o centro de um conjunto de valores e a Média faz a soma de toda pontuação e divide por número de itens (Barbetta, 2009). No Quadro 7 podemos observar esses resultados em função de cada questão.

Quadro 7 - Moda, Mediana e Média

	Questões	Mediana	Moda	Média
4	Você considera que a divisão da equipe em Product Owner, Scrum master e time de desenvolvimento ajudou na progressão e comunicação do projeto?	4	4	4,3
5	Você considera a realização da Reunião diária:	5	5	4,8
6	Você considera as reuniões de Planejamento do Sprint e Fechamento do Sprint:	5	5	4,6
7	Você considera que a utilização do Burndown com o objetivo de estimar o tempo e organizar as tarefas dentro do tempo foi alcançado com o Scrum:	4	4	3,9
8	Você considera que a utilização do quadro Kanban para controlar as tarefas a partir da ferramenta online Trello foi:	4	4	4,1
9	É possível dizer que tivemos um controle melhor dos prazos utilizando o Scrum:	4	4	4,1
10	É possível dizer que reduzimos o tempo de entrega do projeto:	4	4	3,8
11	Você acredita que a metodologia ágil contribui no dia a dia da competição?	3	5	3,0

Fonte: A Autora (2020).

Pode-se observar que a única questão que apresenta valor 3 representando o resultado indiferente é a questão 8 sobre a utilização da metodologia ágil na competição, contudo foi constatado nas entrevistas que de fato não é utilizado, e os foram divergentes as opiniões sobre a influência do Scrum na competição e se poderiam ser adaptadas algumas práticas.

No restante das perguntas todas apresentam Média, Mediana e Moda acima de três portanto marcando uma tendência positiva para aplicação dos quesitos descritos. As questões com a tendência mais positiva foram sobre a Reunião Diária e sobre o Planejamento e Fechamento de Sprint. As perguntas com menor relevância positiva e algumas dúvidas dos

entrevistados foram em relação a redução de tempo de entrega do projeto e a utilização do Burndown para estimar o tempo de projeto.

5.3. RESULTADO DAS ENTREVISTAS

Quando perguntado aos entrevistados sobre a utilização do Scrum na competição, todos os entrevistados confirmaram que ainda não estão estabelecidas as práticas Scrum durante a competição, no entanto a utilização deste método durante o projeto traz vantagens na organização que refletem no comportamento de todos. Cerca de 78% dos entrevistados sugeriram algumas adaptações que poderiam ser feitas no Scrum, enquanto 22% apresentaram dúvidas sobre a execução de práticas e ferramentas do Scrum na competição, pois as práticas exigem tempo que é escasso nesse período. As sugestões podem ser revistas no Quadro 8.

Quadro 8 - Sugestões dos entrevistados para utilizar na Competição

Sugestões para competição	Recorrência
Ferramenta: Quadro Kanban	4
Prática da Reunião diária	3
Utilizar um ciclo Sprint por dia, com Planejamento no início e Fechamento e retrospectiva no final do dia, e reunião diária no meio do dia.	1
Ressalvas quanto a utilização deste framework pois a dinâmica de trabalho na competição é muito diferente.	2

Fonte: A Autora (2020).

A questão sobre a visão dos entrevistados em relação a gestão de projetos antes da implementação do Scrum, gerou uma concordância mútua sobre as dificuldades na organização da equipe antes da implementação do framework. Os pontos descritos no Quadro 9 são os principais destaques apontados sobre a antiga gestão.

Quadro 9 - Comparação com Scrum X Antiga Gestão

Visão da Antiga Gestão	Recorrência
Dificuldades para atingir os prazos determinados	2
Falta de padrão no planejamento	1
Gestão para poucas pessoas, não seria adaptável para uma equipe grande	1
Sobrecarga dos líderes	2
Falta de transparência	2
Falta de assertividade no planejamento e visão das metas	4
Entregas menos detalhadas e de qualidade reduzida	1
Falta de foco em melhoria contínua	1
Falta de retrospectiva	1

Fonte: A Autora (2020).

A décima quarta questão da entrevista tratou sobre as vantagens e desvantagens percebidas após a implementação do Scrum. Nesta questão foi notável a repetição alguns aspectos levantados por diferentes participantes nas entrevistas, portanto estão listados no Quadro 10 as vantagens e desvantagens com o número de recorrência (R) dos apontamentos.

Quadro 10 – Vantagens X Desvantagens

Vantagens	R	Desvantagens	R
Melhor comunicação	2	Resistência na implementação	2
Melhor Planejamento	4	Ansiedade gerada pelo Burndown	1
Melhor visualização das metas	3	Pessoas realizando as práticas sem entender os conceitos	1
Entregas de melhor qualidade	3	Tempo gasto com os eventos do Scrum	1
Maior adaptabilidade da equipe	1	Dificuldades para aplicar o método durante a etapa de manufatura do protótipo	1
Equipes Autogerenciáveis	1	Decisões ainda obscuras	1
Solução rápida das dificuldades	1	Dificuldade de gerenciar as atividades do Fórmula com as da Universidade	3
Cultura de feedbacks	1	Falta de comprometimento de alguns integrantes	2
Aceleração e agilidade do projeto	2	Desgaste gerado pela reunião diária	1
Profissionalismo da equipe	2		
Gestão de tempo	1		
Maior cobrança	1		
Alinhamento e integração da equipe	1		
Facilitou a captação de patrocinadores	1		

Fonte: A Autora (2020).

Além de salientar as vantagens e desvantagens para complementar a análise, os entrevistados fizeram sugestões baseadas em suas vivências e críticas sobre as possíveis melhorias que podem ser implementadas à Equipe Fórmula CEM. As sugestões relatadas e seu respectivo número de recorrência nas entrevistas estão descritas no Quadro 11.

Quadro 11 - Sugestões de Melhoria para o projeto Fórmula CEM

Sugestões de melhoria	Recorrência
Melhorar o repasse de informações entre as gestões sucessoras	1
Definir melhor o escopo das funções de Product Owner	2
Investir no desenvolvimento técnico dos Product Owners	1
Implementação da prática de Retrospectiva Scrum	1
Aplicar um controle de mudanças no Backlog para que não haja desvio do planejamento, transformar em um relatório anual, para que a equipe tenha documentado os desvios e o porquê ocorreram	1
Buscar maior objetividade nas reuniões gerais	1
Dividir as equipes dos setores de forma mais uniforme	1
Maior agilidade nas tomadas de decisão	1
Reavaliar a utilização do Burndown	
Melhorar o entendimento da pontuação do Backlog através de contato com membros antigos	1
Repensar o dia do Planejamento/Fechamento do Sprint	1
Treinamento focado em gestão e liderança para os Scrum Masters	1
Realizar pós tratamento do Backlog	1
Melhorar a implementação e a conexão do PRODIP com o Scrum	1
Treinamentos periódicos sobre a Cultura Scrum	1
Buscar motivar mais a equipe	1

Fonte: A Autora (2020).

Na última questão os entrevistados foram questionados se havia algum tópico não abordado que poderia colaborar com o estudo, a resposta unanime foi; Não. E ressaltaram que os principais temas e críticas já haviam sido apresentados.

5.4 OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Neste tópico será abordada a percepção da autora que além de analisar o estudo de caso participou dele pois foi integrante da equipe de 2014 a 2018, portanto sendo uma observadora participante.

Existem algumas dificuldades em avaliar um modelo de gestão, uma delas é compreender as diferentes visões em relação ao método. Como não se trata de uma fórmula, ou números precisos, é necessário analisar as diferentes percepções, como quando duas pessoas do mesmo setor têm visões diferentes sobre a mesma ferramenta. Provavelmente as expectativas sobre a função da ferramenta eram diferentes ou a função ficou centralizada no líder sem estar presente no dia a dia dos integrantes. Existem diversos aspectos que podem ser analisados e quando trata-se de pessoas são muitas variáveis envolvidas.

Um dos principais aspectos negativos levantado em relação ao Scrum é a dificuldade na adaptação, porém para que os integrantes sofressem menos com a sobrecarga, um exemplo de

ação que acontecia era o compartilhamento dos planos de matrículas no grupo online da equipe, para que os todos pudessem observar e auxiliar nas escolhas das matérias, e assim reduzir a sobrecarga e evitar frustrações futuras. No entanto pessoas são diferentes, reagem e se organizam de formas diferentes. Este ponto torna difícil controlar e avaliar a adaptabilidade ao método, tanto no dia a dia, quanto neste estudo. O que pode ser muito para um indivíduo, pode ser pouco para outro. Isso se traduz no aspecto de maior dificuldade neste trabalho, criar tendências que atendam diferentes opiniões.

Um ponto de atenção a ser considerado é a cultura, como foi comentado nas entrevistas quem não entende os conceitos pode executar as práticas de forma automática e sem utilizar a verdadeira essência do Scrum. Desta forma é necessário que o método seja parte da cultura da equipe, esteja intrínseco no comportamento e no trabalho dos integrantes, e não como uma imposição. Este também é um quesito obscuro para avaliar, pois parte do julgamento pessoal de cada um, já que não é aplicado nenhum tipo de controle para entender quem reconhece os conceitos do Scrum.

A implementação do Scrum ocorreu no mesmo ano em que começaram a ser construídos dois carros, o que tornou ainda mais complexo avaliar as percepções referente aos resultados, visto que mesmo com uma organização mais assertiva, as tarefas duplicaram. Apesar das ressalvas ainda pode-se perceber que o framework foi muito elogiado, e sobre ele foram apontadas várias vantagens.

Como é um framework robusto, com vários processos e ferramentas, existem ressalvas sobre alguns aspectos, assim como algumas críticas pontuais, como é o caso da execução do Fechamento e Planejamento do Sprint no mesmo dia e no sábado de manhã, neste caso as práticas podem ser adaptadas caso ainda seja considerado um problema para equipe atual.

Quando se tratou do Backlog/Burndown foi possível perceber que é uma ferramenta que precisa de experiência para utilizar, no entanto parte dos integrantes entrevistados ficou menos de um ano na equipe depois da implementação do Scrum, sendo assim, esta ferramenta deve ser avaliada sobre os aspectos atuais e caso continue sendo um ponto de dúvida como visto nas entrevistas, é possível reconsiderar sua utilização no projeto. Contudo essa é uma análise que não é abordada neste estudo, podendo fazer parte de um trabalho posterior.

Outro aspecto que impactou o planejamento e o Burndown, foi que apesar da visão do futuro apontando atraso, não existiam iniciativas e planos de ação para reduzir o tempo do projeto. O que ocasionava uma sobrecarga na equipe que buscava lutar contra o tempo. Esse é

um ponto que se trabalhado pode gerar uma satisfação pessoal aos integrantes e possivelmente de melhores resultados na competição, visto que foi apontado por diversos entrevistados.

De forma geral pode-se perceber que este estudo foi complexo por conta da diversidade de pontos de vistas além de outros incidentes como o início da construção do carro elétrico, contudo a análise de Cronbach provou que o estudo tem grau de confiabilidade, e sendo assim pode se perceber que a tendência mostrou que o Scrum foi bem aceito pela equipe, e quem passou pela fase do projeto antes desse framework, consegue perceber a evolução da equipe principalmente nos aspectos relacionados a planejamento, comunicação, transparência, adaptabilidade, inspeção, profissionalismo e padronização.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou analisar a implementação do modelo de gestão Scrum na equipe Fórmula CEM, para isso foi utilizado o relato da autora que vivenciou o período antes e após o início da utilização deste framework, assim como os dos demais nove entrevistados, (integrantes da equipe durante essa transição).

Pode se observar nos resultados indicados pela escala Likert que todas as ferramentas e práticas tiveram algum impacto positivo no projeto, destacaram-se a Reunião diária e o Planejamento e Fechamento do Sprint como as práticas mais positivas. Existiram algumas ressalvas sobre a utilização do gráfico Burndown e consequentemente a pontuação do Poker Scrum, principalmente relacionadas a experiência. Vale lembrar que este método vem sendo aplicado há três anos, e todos os participantes entrevistados não estão mais na equipe, pois o objetivo do estudo foi a mapear as mudanças e o impacto causado pela implementação deste método, assim como os pontos de melhoria.

Dentro das vantagens apontadas as mais significativas, e que tiveram recorrência na pesquisa foram: melhora da organização, melhor planejamento, visualização mais clara das metas, entregas de melhor qualidade, maior agilidade no projeto e maior profissionalismo da equipe. As funções e eventos bem estabelecidos com seus objetivos proporcionam uma melhor organização e planejamento, assim como uma visão das metas e a consequência destes conceitos e métodos bem aplicados são uma equipe mais profissional e um projeto ágil, sendo perceptível uma tendência positiva em relação as repostas e a análise do alfa de Cronbach.

Também foram indicados alguns pontos negativos apresentados pelos observadores, são destaques a resistência das pessoas na implementação; falta de comprometimento dos integrantes com tantos processos e a dificuldade dos integrantes em gerir o projeto e a faculdade, pois a cobrança era muito forte dentro do projeto, o que acarreta em dificuldades para atribuir tempo aos estudos da faculdade.

Alguns pontos de melhoria foram ressaltados pelos entrevistados e estes variaram bastante, o único ponto que foi recorrente foi a definição mais assertiva no escopo dos Product Owners.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Dentro dos trabalhos futuros existe a possibilidade de realizar um estudo contemplando as desvantagens apontadas neste trabalho, para entender com a gestão atual possíveis flexibilizações do método para reduzir o impacto negativo. Da parte de sugestões de melhorias presente no capítulo 5.3. Resultado das Entrevistas também pode haver uma análise com a gestão atua sobre o que já foi modificado e o que ainda é possível implementar e guiar os resultados após as mudanças, comparando com o nível de satisfação encontrado nas entrevistas deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, M. O.; LWAKATARE, L. E.; KUVAJA, P.; OIVO, M.; MARKKULA, J. An empirical study of portfolio management and kanban in agile and lean software companies. **Journal of software: evolution and process**. J Softw Evol Proc. 2017.
- ANDERSON, D. J. **Kanban: successful evolutionary change in your technology business**. Sequim, Washington: Blue Hole Press, 2010.
- ANON J.; VILLAUMBROSIA C.G; **Thee Product Book: How to Become a Great Product Manager**. Product School. 2017.
- BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. DA; **Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem**. São Paulo: Manole, 2008.
- BARBETTA, P.; REIS, M.; BORNIA, A. **Estatística: área cursos de engenharia e informática**. 2. Ed. – 2. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009.
- BARBOSA, Lívia. **Soluções ágeis: Empreendedores buscam modelos mais dinâmicos de desenvolvimento de negócio**. 2019. Disponível em: <<https://www.jornalopcao.com.br/reportagens/solucoes-ageis-empreendedores-buscam-modelos-mais-dinamicos-de-desenvolvimento-de-negocio-197331/>>. Acesso em: 23 mai. 2020.
- BECK, K. et al. **Agile Manifesto, 2001**. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org/>>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- BECK, K.; ANDRES, C. (2004) **Extreme Programming Explained: Embrace Change**. 2. ed. Boston, MA: Addison-Wesley, 2004.
- BERNARDO, Kleber. **Kanban: do início ao fim!** Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/kanban-do-inicio-ao-fim/>> Acesso em 10 nov. 2020.
- BLANK, S. **Why the Lean Start-Up Changes Everything**. Harvard Business Review. May 2013.
- BLANK, S. **NewTV Is the Antithesis of a Lean Startup**. Can It Work? Harvard Business Review. August 2018.
- BOEHM B. **A view of 20th and 21st century software engineering**. In: International conference on software engineering (ICSE '06), 28. Proceedings... New York, NY: ACM, 2006, p. 12-29.
- BOUER, R.; CARVALHO, M. M. **Metodologia singular de gestão de projetos: condição suficiente para a maturidade em gestão de projetos?** Scielo. 2005.
- CICMIL, S.; WILLIAMS, T.; THOMAS, J.; HODGSON, D. Rethinking Project Management: researching the actuality of projects. **International Journal Of Project Management**, v. 24, n. 8, 2006.

COLLABNET VERSION ONE. **13th Annual State of Agile Report**. Disponível em <<https://explore.digital.ai/state-of-agile/13th-annual-state-of-agile-report>>. Acesso em 15 abr. 2020.

CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of test**. Psychometrika, v. 16, n. 3, 1951.

CURI, Renato. **Transformação ágil para o rh: novos mindsets e práticas**. 2020. Disponível em: <<https://crescimentum.com.br/transformacao-agil-para-o-rh/>>. Acesso em: 23 mai. 2020.

DECARLO, D. **eXtreme Project Management**. Using Leadership, Principles and Tools to Deliver Value in the Face of Volatility. John Wiley & Sons, 2004

FONSECA, J. J. S. da; MORAES, A. M. da. **Metodologia da Pesquisa Científica**, 1. Ed. Sobral, 2017.

FÓRMULA CEM. Equipe. Disponível em: <<http://formulacem.ufsc.br/>> acesso em 12 abr. de 2020.

FREITAS, M. D.; ARAUJO, F. C. C.; FRANÇA, S. L. B. Comparative analysis of project management methodologies pmbok and agile – A case study with companies of the brazilian energetic sector. **Revista Gestão Inovação e Tecnologias**, v. 9, 2019.

FREITAS, A. L. P., RODRIGUES, S. G. A. **Avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach** In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12, 2005, 07-09 nov, Bauru-SP. Anais... Bauru-SP: UNESP, 2005. Disponível em: <https://simpep.feb.unesp.br/anais_simpep_aux.php?e=12>. Acesso em: 30 jun. de 2020.

GOULD, E. M. Workflow Management Tools for Electronic Resources Management. **Serials Review**, v. 44, 2018.

HAUNTS, Stephen. **Agile Software Development Succinctly**. Morrisville: Syncfusion, Inc., 2015. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/70767421/agile-software-development-succinctly>. Acesso em: 08 mar. 2020.

KERZNER, H. **Project Management – A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. Nova York: John Wiley & Sons, 2001.

KISIL, Rosana – **Elaboração de Projetos e Propostas para Organizações da Sociedade Civil**. São Paulo. Global, 2001. (Coleção Gestão e sustentabilidade).

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A.; **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Editora Pedagógica e Universitária LTDA. São Paulo, 1986.

MATTAR, F. (1997). Pesquisa de Marketing. São Paulo: Atlas. PESTANA, M.H.; GAGEIRO, J.N. (2000). **Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS**. 2 ed. Lisboa: Edições Silabo.

MARTINS, Danylo. **Métodos ágeis avançam nas empresas**. 2019. Disponível em: <https://valor.globo.com/carreira/noticia/2019/11/26/metodos-ageis-avancam-nas-empresas.ghtml>. Acesso em: 23 mai. 2020.

MARTINS, G. A.; Theóphilo, C. R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas (2. Ed.)**. São Paulo: Atlas. 2019.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

PATAH, L.A.; CARVALHO, M.M. **Estruturas de gerenciamento de projetos e competências em equipes de projetos**. ENEGEP XXII, 2002, Curitiba: ABEPRO, p. 1-8.

PEREIRA, D; **O Analista de modelos de Negócio**. Disponível em: <<https://analistamodelosdenegocios.com.br/lean-startup/>> Acesso em 15 mar. 2020.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Guia PMBOK®. Quarta Edição – EUA: Project Management Institute, 2008

POYER, Viviani; BASTOS, Viviane. **Pesquisa de Marketing**. Pallhoça: Unisul virtual, 2011. Disponível em: <https://www.uaberta.unisul.br/repositorio/recurso/14690/pdf/pesquisa_mkt.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.; **Metodologia do Trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ed. Novo Hamurgo: FEEVALE, 2013.

RIES, E. **The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses**. Crown Books. 2011.

SAE BRASIL. **Fórmula SAE**. Disponível em: < <https://saebrasil.org.br/programas-estudantis/formula-sae-brasil/>> Acesso em 20 jun. 2020.

SCHRAMM, F. R; KOTTOW, M. Nuevos desafios para los Comités de Bioética em investigación. **Cuadernos Médico Sociales**, 2000; XLI (1-2).

SCHWABER, K.; BEEDLE, M. **Agile Software Development With Scrum**. Primeira Edição. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2001.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **Guia do Scrum. 2017 Disponível em:** <<https://getscrum.com/novo-guia-scrum-em-portugues-download-2017/>>. Acesso em 12 abr. de 2020.

SCHWABER, K. **Scrum Development Process**. OOPLSA '95 Workshop on Business Object Design and Implementation. Austin, 1995.

SHAVELSON, R.J. **Biographical memoirs: Lee J. Cronbach**. Washington, DC-USA: American Philosophical Society, v. 147, 2009.

SUTHERLAND, Jeff. **SRUM: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. São Paulo: Leya, 2016.

TAGLIARI, Vanessa Angely. **Análise da utilização do sistema kanban: multi estudos de casos em empresas da indústria automobilística da região de Curitiba**. 2002. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

TRELLO. **About Trello**. Disponível em: <<https://trello.com/about>> Acesso em 15 abr. 2020.

YIN, R. K.; **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre. Bookman, 2001.

APÊNDICE A – TEMPO DE EQUIPE DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participantes	2014.1	2014.2	2015.1	2015.2	2016.1	2016.2	2017.1	2017.2	2018.1	2018.2	2019.1	2019.2
Rodrigo Cane					Integrante Elétrica	Integrante Elétrica	SM Elétrica	SM Elétrica	PO	PO	PO	PO
Marlon Amaral	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	SM Transmissã o	SM Transmissã o								
Matheus Luiz					Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o
Alan Moura Pastre	Integrante Motor	Integrante Motor	Integrante Motor	Integrante Motor	Lider do Motor / Lider de Projeto	Lider do Motor / Lider de Projeto	PO	PO	PO	PO		
Leonardo Nogueira Caldas					Integrante Motor	Integrante Motor	Integrante Motor	Integrante Motor	x	x	SM Aquisição de dados	SM Aquisição de dados
Matheus Beuther						Integrante Motor	Integrante Motor	Integrante Motor	Integrante Motor	Integrante Motor	PO	PO
Agustinho José Dalprá	Integrante Motor	Integrante Motor	SM Motor	SM Motor	SM Motor	SM Motor						
Vinicius Mazetto Leandro					Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o	Integrante Transmissã o				
Lucas Bezerra Menezes	Integrante Chassi	Integrante Chassi	Integrante Chassi	Integrante Chassi	Lider Administrativo	Lider Administrativo	PO	PO				