

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

SULIANE MÜHLMANN DIAS

GESTÃO DA EQUIPE DE PROJETO DE COMPETIÇÃO CTJ BAJA: UMA PROPOSTA  
DE IMPLEMENTAÇÃO COM BASE NAS METODOLOGIAS ÁGEIS

Joinville

2020

SULIANE MÜHLMANN DIAS

GESTÃO DA EQUIPE DE PROJETO DE COMPETIÇÃO CTJ BAJA: UMA PROPOSTA  
DE IMPLEMENTAÇÃO COM BASE NAS METODOLOGIAS ÁGEIS

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.

Orientador(a): Dr(a). Janaina Renata Garcia

Coorientador(a): Dr(a). Modesto H. Ferrer

Joinville

2020

SULIANE MÜHLMANN DIAS

GESTÃO DA EQUIPE DE PROJETO DE COMPETIÇÃO CTJ BAJA: UMA PROPOSTA  
DE IMPLEMENTAÇÃO COM BASE NAS METODOLOGIAS ÁGEIS

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, 01 de Dezembro de 2020.

---

Dr. Modesto Hurtado Ferrer  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Dra. Janaina Renata Garcia  
Orientadora  
Presidente

---

Dra. Elisete Santos da Silva Zagheni  
Membro  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Guilherme Venturi  
Membro  
NIDEC

Dedico este trabalho a minha família.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho aconteceu devido a colaboração de muitas pessoas e não seria possível sem a colaboração destes. Deste modo, agradeço:

Aos meus pais Rosi e Fernando e meu irmão Willian que sempre estiveram ao meu lado ao longo de toda minha trajetória, por todo apoio e incentivo. Ao meu namorado Gilvane por todo companheirismo e encorajamento em todos os momentos.

À professora Janaina Renata Garcia por aceitar conduzir o meu trabalho, Por todo incentivo e dedicação tanto na realização deste estudo, como em toda jornada acadêmica e na vida profissional.

À equipe CTJ Baja, por ter proporcionado desenvolvimento profissional, partilhado experiência com o mercado de trabalho e aprendizados com trabalho em equipe. Foram essenciais para a minha formação. Ao professor Modesto Hurtado Ferrer, o qual é orientador da equipe e pelo incentivo e lições em todo período que compartilhamos em colaboração ao projeto. Ao capitão Lucas Bretas pelas trocas de ideias e sugestões na realização deste trabalho e a todos os membros da equipe.

À professora Elisete Santos da Silva Zagheni e ao Guilherme Venturi por aceitarem e disponibilizarem seu tempo para compor a banca avaliadora. E a todos os professores do CTJ pelos ensinamentos, dedicação e pela excelência ao ensino nesta universidade.

Essa conquista só foi possível pela presença de cada um de vocês. Obrigado!

“A própria vida é uma prova de corridas, com um início e um fim. E o que aprendemos durante a corrida, e como aplicamos esse conhecimento, que determina se a nossa participação teve algum contributo de valor” (Ferdinand Porsche)

## RESUMO

Gerenciamento de projetos é a aplicação de ferramentas, conhecimentos e habilidades para uma execução efetiva dos projetos da organização. Trata-se de uma competência estratégica que permite às organizações unir objetivos com os resultados dos projetos. A metodologia de gerenciamento de projeto utilizada pela organização para gerenciá-lo pode determinar o seu sucesso. Dois padrões se destacam quando falamos de metodologias: as tradicionais e as ágeis. O foco principal deste estudo são as metodologias ágeis. O presente trabalho pretende identificar quais as necessidades de melhoria da equipe de competição CTJ Baja e então apresentar os possíveis problemas e ponderá-los através de uma pesquisa de campo. Posteriormente será feita através de uma revisão bibliográfica a análise das diversas metodologias de gerenciamento de projeto, apontando suas principais características e, confrontando com a necessidades da equipe, indicando qual método pode ser implementado com maior eficiência. Por fim, foi apresentado a proposta de implementação da metodologia adaptada para a equipe estudada.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Projetos, Metodologias Ágeis, CTJ Baja, Eficiência, Implementação.

## ABSTRACT

Management Undertaking is the appliance of instruments, knowledge and skills to an effective execution about the organization projects. This is the strategic purview that allows the organizations to link goals through of undertaking outcomes. The management project methodology used for organization to manage it can establish it success. There are two leads standards about the methodologies: the customary and the agile. The lead focus about this thesis is the agile methodology. The current paper aims to detect the CTJ Baja tournament staff needs of improves and so to designate the possible problems to consider it through of field survey. Afterwards will be undertaken through the bibliographic review the assessment of the different manager project methodologies, indicating the lead features and, confronting against the staff needs, indicating which method can be applied with more efficiency. At last, will be introduced the implementation of methodology draft that will be adapted to explored staff.

**Keywords:** Management undertaking, Agile methodologies, CTJ Baja, Efficiency, Deployment.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelos de ciclo de vida .....	20
Figura 2 – Nível de custos e pessoal ao longo do ciclo de vida do projeto .....	21
Figura 3 – Influência das partes interessadas com base no tempo de projeto .....	22
Figura 4 – Processos envolvidos no gerenciamento de projetos .....	23
Figura 5 – Demonstração da abordagem ágil .....	26
Figura 6 – Metodologia tradicional x Metodologia ágil .....	28
Figura 7 – Abordagem DSDM para a agilidade orientada a restrições .....	30
Figura 8 – Etapas da metodologia DSDM .....	31
Figura 9 – Metodologia Crystal .....	32
Figura 10 – Fases da metodologia FDD .....	34
Figura 11 – Fases da metodologia ASD .....	36
Figura 12 – Linha do tempo da metodologia XP .....	37
Figura 13 – Fases da metodologia XP .....	38
Figura 14 – Fases da metodologia Scrum .....	40
Figura 15 – Gráfico burndown .....	41
Figura 16 – Representação do método .....	44
Figura 17 – Esboço do MFE .....	45
Figura 18 – Modelo do painel visual .....	45
Figura 19 – Modelo de QPFS .....	46
Figura 20 – Fluxograma da metodologia do trabalho .....	50
Figura 21 – Estrutura organizacional .....	51
Figura 22 – Avaliação da criticidade do projeto .....	76
Figura 23 – Gráfico de radar de adequação da abordagem ágil .....	83
Figura 24 – Fluxograma das etapas de implementação .....	84
Figura 25 – Ciclo PDCA .....	86
Figura 26 – Modelo de quadro Kanban .....	88
Figura 27 – Relação entre valores, princípios e práticas do manifesto ágil .....	89
Figura 28 – Nova estrutura organizacional .....	94
Figura 29 – Estrutura organizacional antiga .....	95

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – O que é projeto?.....	19
Quadro 2 – Comparação das quatro categorias de ciclo de vida.....	20
Quadro 3 – Os quatro valores do manifesto ágil .....	25
Quadro 4 – Os doze princípios do manifesto ágil .....	25
Quadro 5 – Método tradicional x Método ágil .....	27
Quadro 6 – As práticas do XP .....	37
Quadro 7 – Sentenças do questionário .....	54
Quadro 8 – Separação das sentenças conforme seu grupo .....	55
Quadro 9 – Sentenças com pontuação maior que a média .....	56
Quadro 10 – Dificuldades da equipe em ordem decrescente.....	79
Quadro 11 – Sentenças consideradas sem dificuldades.....	80
Quadro 12 – Comparação das metodologias .....	81
Quadro 13 – Modelo de quadro <i>Kanban</i> .....	87
Quadro 14 – Ações a serem tomadas pela equipe .....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado geral .....	57
Tabela 2 – Resultado efetivos x <i>trainees</i> .....	59
Tabela 3 – Resultado efetivos x <i>trainees</i> .....	60
Tabela 4 – Divisão de cada grupo por setor .....	62
Tabela 5 – Colaboração de cada setor na pontuação de cada sentença .....	64
Tabela 6 – Porcentagem de cada setor considerando o seu total de pontos .....	65
Tabela 7 – Porcentagem de cada sentença considerando a pontuação total .....	71

## LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1 – Questão 15.....	67
Gráfico 2 – Questão 3.....	67
Gráfico 3 – Questão 25.....	68
Gráfico 4 – Questão 17.....	69
Gráfico 5 – Questão 10.....	69
Gráfico 6 – Questão 22.....	70
Gráfico 7 – Questão 18.....	70

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
2.1. PROJETO.....	18
2.2. CICLO DE VIDA DO PROJETO .....	19
2.3 GERENCIAMENTO DE PROJETO .....	22
2.4 METODOLOGIAS DE GESTÃO DE PROJETO .....	24
2.4.1 DYNAMIC SYSTEM DEVELOPMENT METHOD (DSDM) .....	29
2.4.2 THE CRYSTAL METHODOLOGIES .....	32
2.4.3 FEATURE DRIVEN DEVELOPMENT (FDD).....	34
2.4.4 ADAPTIVE SOFTWARE DEVELOPMENT (ASD) .....	35
2.4.5 EXTREME PROGRAMMING (XP) .....	36
2.4.6 SCRUM.....	39
2.4.7 LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT (LSD) .....	42
2.4.8 ITERATIVE AND VISUAL PROJECT MANAGEMENT METHOD (IVPM2) .....	43
2.4.9 PMBOK AGILE.....	47
<b>3 METODOLOGIA DO TRABALHO.....</b>	<b>50</b>
3.1 DIAGNÓSTICO DA EQUIPE .....	51
3.2 PESQUISA DE CAMPO .....	53
3.3 RESULTADOS .....	56
3.3.1 OBSERVAÇÃO DOS MEMBROS .....	74
3.4 FILTRO DE ADEQUAÇÃO .....	75
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>78</b>
4.1 PESQUISA DE CAMPO .....	78
4.2 ANÁLISE DAS METODOLOGIAS .....	81
4.3 ANÁLISE FILTRO DE ADEQUAÇÃO .....	82
<b>5 PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO .....</b>	<b>84</b>
5.1 ETAPA 1 .....	84

5.2 ETAPA 2 .....	87
5.3 ETAPA 3 .....	89
5.4 ETAPA 4 .....	90
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>97</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE A – PESQUISA DE CAMPO CTJ BAJA.....</b>	<b>102</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do Project Management Institute (PMI, 201-) atualmente, 20% do PIB (*Produto Interno Bruto*) mundial é investido na realização de projetos. Isso significa que 12 trilhões de dólares de toda a riqueza mundial são gastos com a finalidade de melhorar ou projetar algo, utilizando a gestão de projetos.

Um projeto precisa ter um objetivo definido, e um prazo determinado o qual precisa ser cumprido. Portanto, quando há um gerenciamento eficaz este exige que seja entregue o melhor resultado possível dentro do prazo determinado. Cumprindo o prazo, o custo e a qualidade do produto também apresentam uma melhora significativa.

Nos cursos de engenharia em geral é comum a prática do desenvolvimento de projetos de competição. As equipes sejam elas de qualquer área possibilitam a oportunidade de praticar o que é visto em sala de aula, mas também vai além disso, os membros têm convivência e a aprendizagem do mercado de trabalho. Onde estes conseguem desenvolver características como responsabilidade, comprometimento, proatividade, boa comunicação e trabalho em equipe. Portanto, pode se afirmar que a experiência que as equipes proporcionam tem grande influência na formação acadêmica.

Dentre os projetos de equipe de competição, tem-se o Baja, uma das modalidades mais tradicionais entre as competições realizadas pela SAE (*Society of Automotive Engineers*). O projeto Baja consiste em projetar e construir um veículo mini baja com a finalidade de participar de competições realizadas pela SAE Brasil. A equipe CTJ Baja (equipe Baja do *Centro Tecnológico de Joinville-UFSC*) participa de duas competições por ano, regional Sul e Nacional. Considerando o planejamento e a participação nas duas competições, é necessário um gerenciamento eficiente.

A elaboração e a implementação de uma metodologia para o gerenciamento de projeto é um diferencial das empresas que buscam se desenvolver para ganhar competitividade perante o mercado. O planejamento é de suma importância quando se busca a excelência. A organização que se idealiza e gerencia de forma eficiente seus projetos, aumenta a probabilidade do sucesso e minimiza o fracasso (BASSANI, 2017).

As equipes de projeto de competição são gerenciadas como uma organização. Isto é necessário para ter maior controle das atividades, cumprir o cronograma proposto, minimizar

riscos de falhas, ter decisões tomadas rapidamente e um maior entrosamento dos membros. Porém, equipes em geral apresentam dificuldade no planejamento das atividades e gerenciamento da equipe, isso se justifica pela falta de processos adequados de gerenciamento, e o que geralmente ocorre é o não cumprimento de prazos e custos. Por isso é fundamental a implementação de um gerenciamento mais ágil e eficiente.

Em geral, as organizações priorizam a entrega de valor, a eficiência do produto, segurança e a assertividade e, para isso, usar as metodologias ágeis é a melhor solução (DINO, 2017). A gestão ágil permite que mudanças sejam feitas com facilidade e agilidade durante a execução do projeto, ou seja, a agilidade acontece quando se trabalha em etapas menores e quando consegue executar e finalizar cada etapa no seu tempo, tendo uma maior eficácia na execução. Deste modo, se houver a necessidade de mudanças estas serão observadas com antecedência e as correções podem ser feitas rapidamente.

Tendo essa problemática, o objetivo deste trabalho é propor a implementação dos métodos de gestão ágil com foco nas equipes de competição, que melhor se adapte e obtenha resultados vantajosos dentro da equipe CTJ Baja.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 OBJETIVO GERAL**

Propor uma metodologia de gestão ágil para a equipe de competição CTJ Baja.

### **1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudar os métodos e características de gestão ágil;
- Identificar os problemas no gerenciamento de projeto da equipe;
- Analisar os métodos ágeis frente aos problemas da equipe;
- Elaborar a metodologia para implementação para a equipe de competição estudada.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

Qualquer organização ao redor do mundo desenvolve algum tipo de projeto, independente do seu ramo. Porém, em geral as empresas não seguem uma metodologia, ou seja,



desenvolve o projeto da maneira que define ser a mais adequada. É incontestável que essa maneira poderá funcionar. No entanto para um desenvolvimento eficiente é necessário que seja empregada uma metodologia de gerenciamento de projeto.

Um projeto precisa ter um objetivo definido, e um prazo determinado o qual precisa ser cumprido. Segundo Kerzner (2009), o sucesso de um projeto pode ser afirmado quando está dentro do prazo e custo determinado, com nível de especificação adequado, ter a aceitação do cliente, ocorrer somente mudanças mínimas no escopo, não atrapalhar o fluxo de trabalho ou modificar a cultura da organização. Portanto, quando se tem um gerenciamento eficiente este exige que seja entregue o melhor resultado possível dentro do prazo, custo e especificações determinadas.

O desenvolvimento de estudos acima da gestão de projetos é fundamental para facilitar e melhorar o gerenciamento, manter a equipe motivada, saber e praticar uma metodologia permite que a equipe realize entregas mais precisas das etapas do projeto sabendo identificar o que é importante e circunstancial no momento e portanto, não perdendo o foco.

Este trabalho tem a finalidade de identificar as maiores dificuldades da equipe e selecionar uma metodologia de gerenciamento ágil eficiente para ter o sucesso no desenvolvimento do projeto da equipe de competição CTJ Baja. A escolha pela metodologia ágil de projeto é justificada pela agilidade desta, quando há a necessidade de mudanças durante o desenvolvimento é possível fazer as correções rapidamente, pois as etapas do projeto são planejadas em curto espaço de tempo.

### **1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO**

A estrutura principal deste trabalho é composta por seis capítulos. No primeiro capítulo, é introduzido o tema, bem como os seus objetivos e justificando a razão da importância do desenvolvimento deste estudo.

O segundo capítulo apresenta toda a fundamentação teórica no qual o trabalho será embasado. Neste é exibido nove metodologias ágeis mais conhecidas, mostrando suas principais particularidades.

No terceiro capítulo é retratado a metodologia do trabalho, onde é realizado um diagnóstico da equipe e a partir disto é criada uma pesquisa de campo, que tem por finalidade mostrar quais as principais dificuldades que a equipe apresenta acerca do gerenciamento dos membros e das suas atividades. Além disso, é apresentado e aplicado um filtro de adequação ao ágil.

O quarto capítulo traz a análise dos resultados da pesquisa de campo juntamente com a análise das metodologias estudadas, onde é feita uma comparação entre as metodologias, buscando salientar o que cada uma tem a oferecer e que melhor se adequa a equipe. E ainda é feito o diagnóstico do filtro de adequação para entender o quanto a equipe está relacionada com a metodologia.

No quinto capítulo é realizada a proposta para a implementação da metodologia ágil na equipe, primeiramente é sugerido a abordagem Lean e por fim, é sugerido a metodologia adaptada para a realidade da equipe.

Finalmente, os dois últimos capítulos trazem as considerações feitas durante todo trabalho e sugere estudos futuros relacionados a este trabalho e as referências utilizadas para idealizar essa proposta.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é apresentar os conceitos teóricos que serão utilizados no desenvolvimento deste trabalho. Será descrito os principais fundamentos que serão a base para a realização e elaboração da metodologia de gestão a ser proposta, bem como apresentar as referências para obtenção dos resultados.

### 2.1 PROJETO

A definição de projeto segundo a NBR (Norma Brasileira Regulamentadora, 2006), é um conjunto de atividades temporárias e realizadas em grupo, destinadas a produzir um produto, serviço ou resultado único. É considerado temporário pelo fato de possuir data de início e término pré-definidas. É único no sentido de que não se trata de uma operação de rotina, mas de um conjunto específico de operações destinadas a atingir um objetivo em particular. Consiste em um grupo de atividades coordenadas e controladas, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos.

Pode se dizer que projeto é, um empreendimento não repetitivo, tem uma sequência definida e lógica de atividades, ou seja, com início, meio e fim, tem objetivo claro e explícito, conduzido por pessoas e deve ser executado dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo e qualidade. Quando alguma dessas condições não forem atendidas, provavelmente não se trata de um projeto (LEITE et al., 2007).

Kerzner (2009), considera projeto como uma série de qualquer atividade que:

- Possuem um objetivo específico a ser atingido dentro de especificações determinadas;
- Datas de início e término definidas;
- Limites de financiamento;
- Consomem recursos humanos e não humanos, ou seja, pessoas, equipamentos e dinheiro;
- São multifuncionais;

Ainda segundo PMI (2013), projeto é um esforço temporário com a finalidade de criar um resultado exclusivo. O termo temporário indica que este terá um início e término definidos. O projeto termina quando o objetivo é concluído. Cada projeto cria algo, e este resultado pode ser tangível ou intangível.

Projeto pode ser resumido conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – O que é projeto?

<b>O que é projeto?</b>	
Escopo	O projeto tem objetivo definidos. O escopo é elaborado progressivamente durante o ciclo de vida do projeto.
Mudança	O gerente de projeto espera as mudanças e implementam processo para mantê-las controladas.
Planejamento	O gerente de projeto elabora progressivamente planos detalhados no decorrer do ciclo de vida do projeto a partir de informações coletadas.
Gerenciamento	O gerente, gerencia a equipe de projeto para atender aos objetivos do mesmo.
Sucesso	O sucesso pode ser medido pela qualidade do produto, pelo cumprimento do prazo e dos custos e pela satisfação do cliente.
Monitoramento	A gerente de projeto monitora e controla as atividades de elaboração dos resultados para os quais o projeto está sendo realizado.

Fonte: Adaptado de PMI (2013), pag.8.

## 2.2 CICLO DE VIDA DO PROJETO

O ciclo de vida do projeto contém uma série de fases pelas quais um projeto irá passar, do começo ao fim. As fases geralmente são sequenciais e podem ser separadas conforme seus objetivos, resultados, entregas parciais ou até mesmo pela disponibilidade financeira. Um ciclo de vida pode ser documentado em uma metodologia e pode ser definido de acordo com os aspectos exclusivos da organização. Embora todo projeto tenha início e término definidos, as entregas das atividades realizadas durante esse tempo poderão variar muito de acordo com o projeto. O ciclo de vida oferece uma estrutura básica para o gerenciamento de projeto (PMI, 2013).

Existem quatro categorias de ciclo de vida conforme a sua abordagem (Quadro 2), onde é feita uma comparação dos requisitos, atividades, entregas e objetivos. Segundo PMI (2017), pode-se entender como o ciclo de vida do projeto varia usando a Figura 2, onde é iniciado com ciclos preditivos em um extremo e no seu oposto ciclos ágeis, e no meio ciclos incrementais e iterativos.

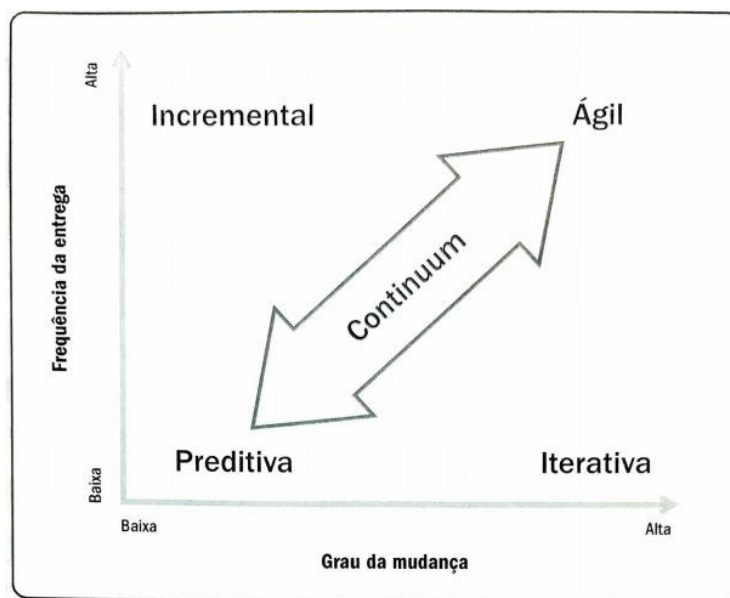
Quadro 2 – Comparação das quatro categorias de ciclo de vida.

ABORDAGEM	REQUISITOS	ATIVIDADES	ENTREGA	OBJETIVO
<b>PREDITIVO</b>	Fixo	Realizado uma vez para todo o projeto	Entrega única	Gerenciar o custo
<b>ITERATIVO</b>	Dinâmico	Repetido até estar correto	Entrega única	Correção da solução
<b>INCREMENTAL</b>	Dinâmico	Realizado uma vez para determinado incremento	Entregas menores frequentes	Velocidade
<b>ÁGIL</b>	Dinâmico	Repetido até estar correto	Entregas menores frequentes	Valor do cliente por meio de entregas e feedbacks frequentes

Fonte: Project Management Institute (2017).

Observando a Figura 1 e o Quadro 2, pode se notar que a abordagem ágil faz o proveito tanto da abordagem interativa como da incremental, onde se faz a atividade repetidas vezes até estar certo em cada incremento, as entregas são feitas em alta frequência e tem como objetivo receber o *feedback* dos clientes em cada uma dessas entregas feitas, isso melhora a qualidade e a segurança do produto.

Figura 1 – Modelos de ciclo de vida.

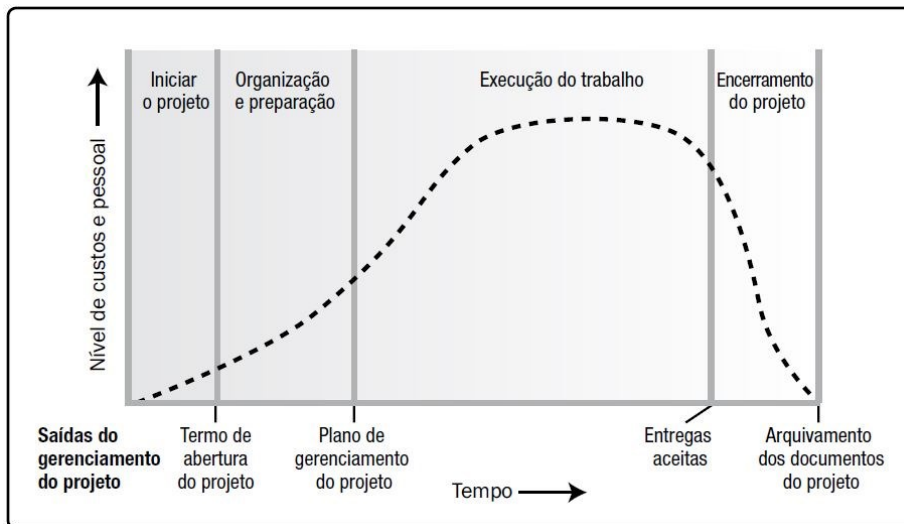


Fonte: Project Management Institute (2017).

Todo ciclo de vida de projeto provavelmente seguirá a seguinte estrutura, conforme a Figura 2:

- Início do projeto;
- Organização e preparação;
- Execução do projeto;
- Encerramento do projeto;

Figura 2 – Nível de custos e pessoal ao longo do ciclo de vida do projeto.

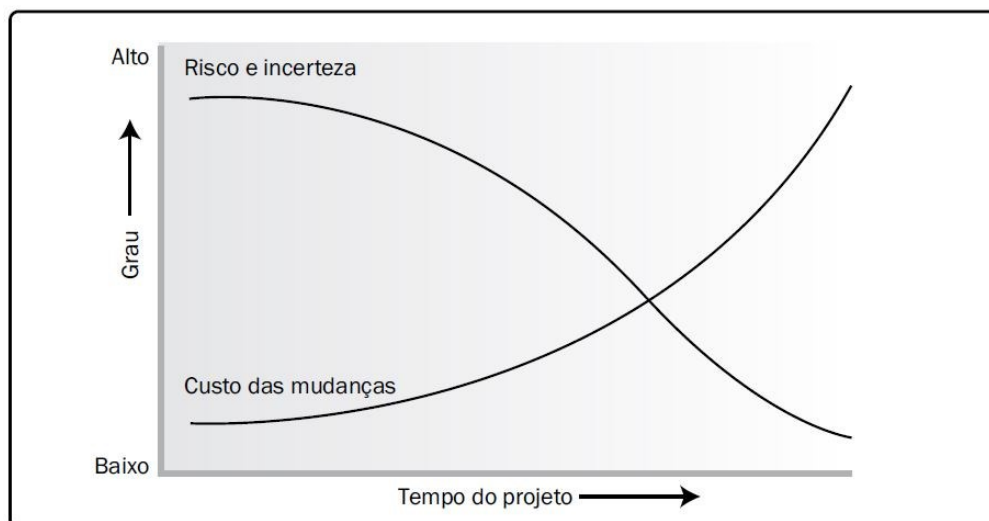


Fonte: Project Management Institute (2013).

Ainda segundo PMI (2013), a estrutura genérica de um projeto geralmente apresenta as seguintes características:

- Os níveis de custos e pessoal são baixos no início, quando o projeto está sendo executado este atinge seu valor máximo e caem rapidamente conforme o projeto está sendo finalizado, este fato pode ser observado na Figura 2;
- Os riscos e incertezas são maiores durante o início do projeto, porém este fator decresce ao longo da vida do mesmo conforme as atividades vão sendo entregues;
- A capacidade de influenciar as características finais do projeto, sem impacto significativo sobre os custos, é mais alta no início e torna-se cada vez menor conforme o projeto evolui para o seu término;
- Conforme a Figura 3, pode se observar que os custos das mudanças e correções de erros geralmente aumentam significativamente conforme o projeto se aproxima do fim.

Figura 3 – Influência das partes interessadas com base no tempo de projeto.



Fonte: Project Management Institute (2013).

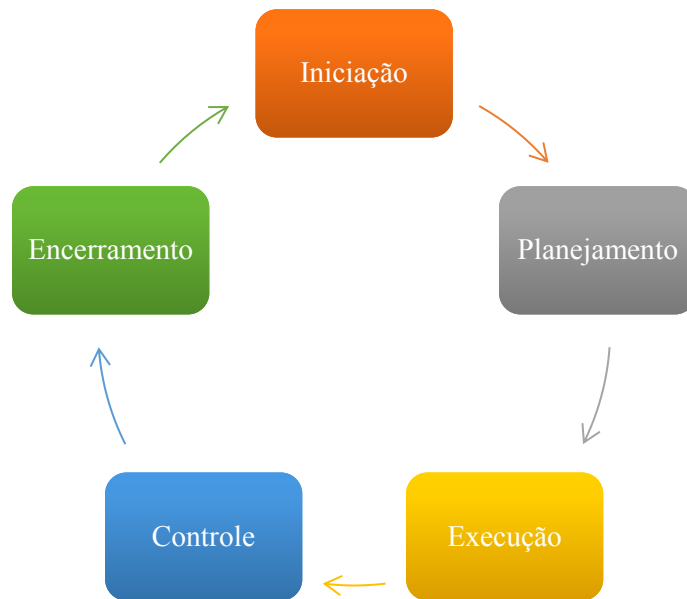
Porém, os maiores riscos ocorrem no início do projeto, ou seja, na fase de planejamento deste e quanto maior o tempo do projeto os riscos são reduzidos pois o projeto já estará sendo implementado.

### 2.3 GERENCIAMENTO DE PROJETO

De acordo com PMI (2013), o gerenciamento de projeto é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para a execução de um projeto de forma eficiente e eficaz. Sendo utilizado de forma estratégica para as organizações permitindo que seja aliado os objetivos do negócio com os objetivos do projeto, e assim tendo uma maior competitividade no mercado. Porém, estes devem apresentar os resultados, aprendizado e integração necessários para as organizações dentro do prazo e do orçamento previsto.

O gerenciamento de projetos, independente da qual metodologia é empregada, trata da administração dos processos. Cada atividade pode ser entendida como um conjunto de processos conforme a Figura 4.

Figura 4 – Processos envolvidos no gerenciamento de projetos.



Fonte: LEITE et al. (2007).

O sucesso do gerenciamento de projeto, era medido apenas por termos técnicos, depois passou a ser compreendido de forma que, se o projeto estivesse dentro do prazo, cumprindo o custo determinado e com o nível de qualidade desejada, este seria um projeto com sucesso. Atualmente, o sucesso é mensurado com os valores já mencionados e outro fator que é muito importante, é a aceitação do cliente (KERZNER, 2009).

Segundo Artia (2020), as vantagens de um gerenciamento de projeto eficaz, são:

- Maior controle dos processos: quando tem um acompanhamento de todos os processos, para isso torna se mais fácil ter controle de cada processo quando é utilizado um software e com isso aumentando a produtividade.
- Cumprir o cronograma: Sabe-se que não existe alguma garantia no cumprimento dos prazos, pelo fato que imprevistos sempre podem ocorrer. Por este motivo é importante ter o acompanhamento e a verificação do andamento do projeto, com isso é possível prever, minimizar ou até evitar atrasos.
- Minimizar os riscos: A boa gestão contribui para a redução de possíveis prejuízos, já que os líderes têm maior facilidade de identificar e minimizá-los, para isso é necessária uma maior quantidade de informações sobre o projeto.
- Tomadas de decisões rápidas: Se o tempo for mal administrado resultará em mais trabalho, portanto deve se ter o maior número de informações e o levantamento daquilo que pode sair errado com isto é mais fácil pensar em ações eficazes e imediatas



- Maior entrosamento da equipe: Quando se tem um gerenciamento eficiente isso permite que fique claro para a equipe qual será o prazo que cada membro terá para entregar a atividade que lhe foi imposta. Esse acompanhamento de cada passo do planejamento ajuda a equipe a se envolver mais no projeto, além disso quando são definidas as responsabilidades logo no começo, fica mais fácil eliminar os erros e fracassos, porque a equipe pode acompanhar os processos e fica ciente do que cada um precisa fazer.

## 2.4 METODOLOGIAS DE GESTÃO DE PROJETO

As metodologias de gestão de projetos podem ser divididas inicialmente em dois grandes grupos, metodologias tradicionais e metodologias ágeis. Os métodos ágeis surgiram a partir da necessidade de prover as ausências que o método tradicional apresenta, os quais são considerados retrógrados pelo fato de serem muito rígidos e não atenderem totalmente as necessidades dos clientes, além de ter um tempo mais longo na entrega do projeto e do produto.

O método tradicional consiste na maior parte do planejamento do projeto feito com muita antecedência e de todas as etapas seguintes. Devido a isso se ocorrer algum erro ou atraso em alguma etapa irá acarretar atrasos em todas as etapas seguinte, com isso aumentará o prazo de entrega do produto e conseqüentemente o preço. Por fim este método dá uma importância maior nas especificações do que no custo e no prazo, porém no final torna se uma consequência.

Vários autores argumentam que as ferramentas e técnicas dos métodos tradicionais não são adequadas aos dias atuais. As principais dificuldades estão nas atividades relacionadas ao planejamento e controle dos projetos, principalmente os que envolve inovação e instabilidades no mercado (ALMEIDA et al., 2016). Ainda segundo os autores, as principais diferenças entre o método ágil e tradicional seria a autogestão, envolvimento com o cliente no desenvolvimento, o uso da visão no lugar do escopo e a iteração.

Enquanto no método ágil planeja-se de maneira iterativa e incremental, de acordo com as descobertas que são feitas ao longo do caminho, tendo como finalidade solucionar um problema com prazo e orçamento fixos (ARTIA, 2020).

A metodologia ágil foi difundida em meados de 2001, quando foi estabelecido o Manifesto Ágil. Os valores do manifesto podem ser vistos no Quadro 3.

Quadro 3 – Os quatro valores do manifesto ágil.

Estamos descobrindo maneiras melhores de desenvolver *software*, fazendo-o nós mesmos e ajudando outros a fazerem o mesmo. Através deste trabalho, passamos a valorizar:

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

Ou seja, mesmo havendo valor nos itens a direita, valorizamos mais os itens a esquerda

Fonte: Autores do manifesto ágil (2001).

Desses quatro valores, surgiram doze princípios que servem como um guia prático para as equipes de competição (Quadro 4).

Quadro 4 – Os doze princípios do manifesto ágil.

1. A nossa maior prioridade é satisfazer o cliente por meio da entrega de valor antecipada e contínua de *software*.
2. Mudanças de requisitos são bem-vindas, ainda que tardias no desenvolvimento. Os processos ágeis tiram proveito das mudanças para a vantagem competitiva do cliente.
3. Entrega frequente de *software* funcionando, entre algumas semanas e alguns meses, de preferência no prazo mais curto.
4. Pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar juntos, diariamente, durante todo o projeto.
5. Construa projetos em torno de indivíduos motivados. Dê-lhes o ambiente e o suporte que precisam, e confie neles para concluir o trabalho.
6. O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para uma equipe de desenvolvimento é a comunicação face a face.
7. *Software* funcionando é a principal medida de progresso.
8. Os processos ágeis promovem o desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem estar aptos e manter um ritmo constante, indefinidamente.
9. A atenção contínua à excelência técnica e ao bom design melhora a agilidade.
10. Simplicidade a arte de maximizar o volume de trabalho não realizado é essencial.
11. As melhores arquiteturas, requisitos e designs emergem de equipes autogerenciáveis.
12. Em intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais efetiva, depois melhora e ajusta seu comportamento de acordo com o contexto.

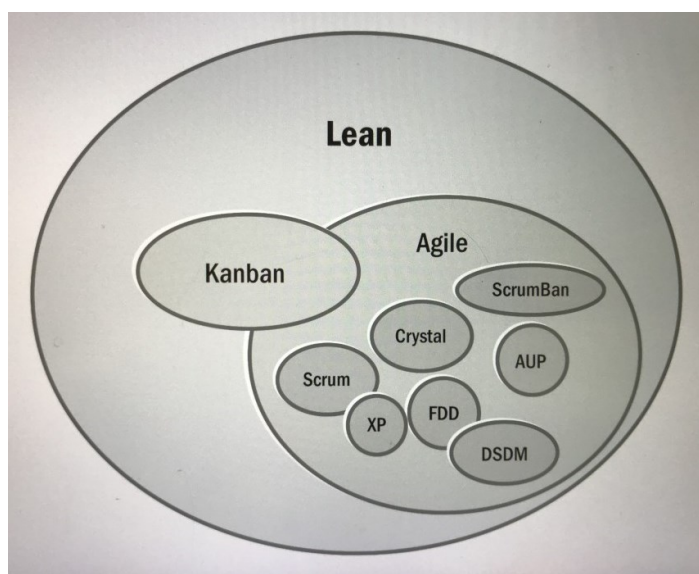
Fonte: Autores do manifesto ágil (2001).

Apesar de serem provenientes da indústria de *software*, atualmente esses princípios podem ser usados em muitos outros setores. Esse agrupamento de mentalidade, valores e princípios definem o que constitui uma abordagem ágil. As várias abordagens ágeis em uso, utilizam esses valores e princípios que são manifestadas por meio das práticas (PMI, 2017). Ou

seja, toda metodologia utiliza os valores e princípios provenientes do manifesto ágil e selecionam o modo que irão praticar estes em suas necessidades.

O Guia ágil do PMI (2017), faz uma demonstração de que ágil é muito mais do que uma metodologia, as metodologias ágeis estão contidas dentro de uma abordagem Lean e de sistema puxado de produção (*Kanban*), conforme a Figura 5. Deste modo não basta apenas implementar uma metodologia de gestão ágil sem que antes a equipe pratique a abordagem Lean e o *Kanban*, ambos são oriundos do Sistema Toyota de produção.

Figura 5 – Demonstração da abordagem ágil.



Fonte: Project Management Institute (2017).

Segundo Lean Institute Brasil (2019), a abordagem Lean tem como base a capacidade de eliminar desperdícios e resolver problemas de forma organizada. Isso implica em repensar o modo como é feita a liderança, o gerenciamento e o desenvolvimento dos membros.

Na utilização do Lean, duas ferramentas são utilizadas, o método 5S, busca desenvolver a disciplina, e visa mudar a maneira de pensar e agir das pessoas em todos os níveis organizacionais com o intuito de aumentar a eficiência e criar padrões operacionais. Cada um dos "S" significa um senso, Seiri (utilização), Seiton (arrumação), Seiso (limpeza), Seiketsu (saúde) e Shitsuke (autodisciplina). E o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) que é um método de controle que determina os procedimentos de melhoria. As atividades e metas são planejadas, executadas, posteriormente é feita a verificação em comparação do que foi planejado e por fim é corrigido eventuais erros (CASADEI, 2009).

O *Kanban* é um quadro visual para o controle do fluxo da produção, ou seja, uma ferramenta utilizada para fazer a gestão da produção. Onde é utilizado cartões que indicam o andamento do projeto, este método permite a visualização do andamento do projeto detalhando quando e o que foi realizado.

Amaral et al., (2011) definem gerenciamento ágil de projeto como, um conjunto de princípios, tem como objetivo tornar o processo de gerenciamento de projeto mais simples, flexível e iterativo, para se obter melhores resultados em termos de tempo, custo e qualidade. Tendo menos esforço no gerenciamento e maiores resultados de valores para o cliente.

Segundo pesquisas feitas por Eder et al. (2015) existem seis características específicas que podem apontar a diferença entre os dois métodos, como:

1. Forma de elaboração do plano do projeto;
2. Definição do escopo do projeto;
3. Nível de detalhe e padronização com que cada atividade do projeto é definida;
4. Cronograma do projeto;
5. Estratégia utilizada para o controle do tempo do projeto;
6. Verificação e controle do escopo do projeto.

Estas diferenças podem ser melhor entendidas conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – Método tradicional x Método ágil.

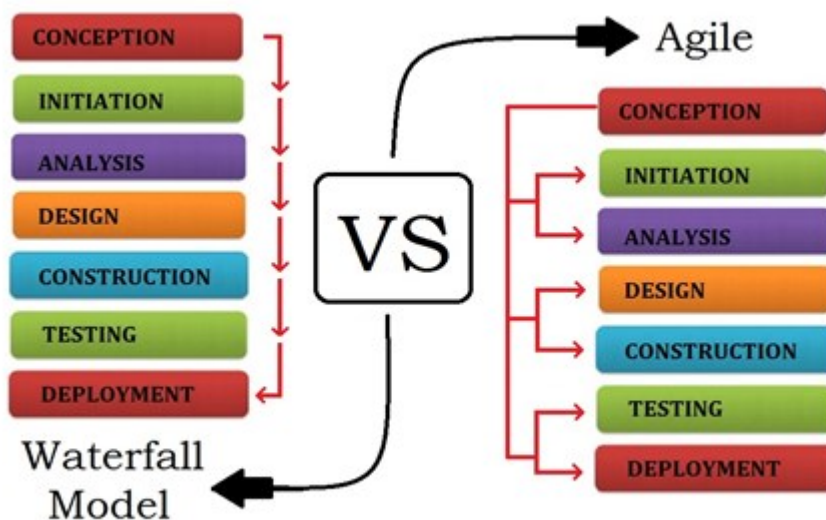
	<b>MÉTODO TRADICIONAL</b>	<b>MÉTODO ÁGIL</b>
1	O plano do projeto é realizado somente uma vez, e com grande nível de detalhes, sendo refeito completamente quando necessário.	O plano é realizado em sucessivas vezes e com um grau menor de detalhes, buscando as entregas mais importantes segundo cliente/mercado.
2	O escopo demonstra aonde se quer chegar, ditando regras, orientando para as atividades de execução do projeto.	Elaboração da visão do produto contendo uma descrição abrangente do projeto de forma macro e desafiadora, ambígua e metafórica.
3	Atividades são organizadas de forma hierárquica e em sequência, onde uma atividade depende da anterior e assim sucessivamente.	Realizada uma lista de tarefas, inicialmente não é adotadas datas e sequências.
4	O plano aborda o projeto como um todo e não inclui o cliente.	Detalhado em curto tempo (semanal, quinzenal ou mensal), criado em conjunto com o cliente.
5	O foco é o plano do projeto e os relatórios de acompanhamento. O progresso é avaliado por indicadores de tempo, custo e atividades concluídas.	Mudanças são identificadas por meio do ambiente físico, tendo troca de informações por meio de reuniões diárias com os envolvidos no projeto.
6	O cliente não participa ativamente, somente é comunicado do andamento do projeto.	Acontece por meio da priorização do cliente e com baixo nível de formalidade (reuniões diárias com tempo curto e com participação do cliente no desenvolvimento).

Fonte: Eder et al (2015).

Na Figura 6, pode ser analisado as grandes diferenças entre os dois métodos. Onde na metodologia tradicional cada etapa é executada por vez de forma sistemática, quando a metodologia ágil ocorre de maneira incremental e iterativa.

Uma parte fundamental do que torna um projeto ágil são as entregas frequentes. Se a equipe não demonstra entrega, ela não tem a capacidade de aprender rápido o suficiente, e é provável que não adote técnicas ágeis (PMI, 2017).

Figura 6 – Metodologia tradicional x Metodologia ágil.



Fonte: Vinicius (2016).

Na sequência apresenta-se vantagens e desvantagens da metodologia ágil segundo Vinicius (2016).

As vantagens apresentadas são:

- Diminuição da expectativa dos clientes por entregas;
- Rápida adaptação a mudanças;
- Maior satisfação dos clientes;
- Entregas menores, porém, com alto valor de negócio para os clientes;
- Maior comunicação entre os membros do time;
- Status de cada membro da equipe é transparente aos outros. Todos sabem quais as atividades do outro;
- Suporte a modificação de solução e requisitos;
- Defeitos, erros ou falhas, sejam críticos ou não, são encontrados durante todo o ciclo;

E as desvantagens são:

- Pouca documentação;
- Custo conhecido somente ao longo do projeto. Esse fato exige que o gestor do projeto dedique mais tempo no controle dos custos envolvidos;
- Manutenção de requisitos requer atenção especial, já que mudanças devem ser acordadas e documentadas;
- Inadequada para projetos com equipes muito grandes. Limita-se o número de membros no time para melhor organização, planejamento e gerenciamento;

Visando um melhor gerenciamento de projeto dentro da equipe, este trabalho analisou alguns métodos de gestão ágil bem como suas características, como:

- DSDM (*Dynamic System Development Method*);
- Metodologia Crystal (*The Crystal Methodologies*);
- FDD (*Feature Driven Development*);
- ASD (*Adaptive Software Development*);
- XP (*Extreme Programming*);
- Scrum;
- LSD (*Lean Software Development*);
- IVPM2 (*Iterative and Visual Project Management Method*);
- PMBOK Agile (*Project Management Body of Knowledge*).

Dentre os métodos citados, o mais adotado é o Scrum e o Extreme Programming com mais de 50% de uso. Em menores números são utilizados o Adaptive Software Development Method, The Crystal Methodologies e o Feature Driven Development (ALMEIDA, 2016).

As seções 2.4.1 a 2.4.9 apresentam brevemente um resumo de cada um desses métodos, fazendo o destaque das suas principais atividades de modo a englobar as principais características que podem impactar o gerenciamento ágil de projeto.

#### **2.4.1 DYNAMIC SYSTEM DEVELOPMENT METHOD (DSDM)**

A metodologia de desenvolvimento de sistemas dinâmicos (DSDM) é bem mais conhecida pela sua ênfase nas entregas com restrições e o *framework* estabelecerá custo, qualidade e prazo e, posteriormente fará uma priorização formal de escopo para atender a essas restrições, conforme a Figura 7. Ou seja, o custo e o prazo do projeto são variáveis fixas e a funcionalidade deste pode ser variável.

Figura 7 – Abordagem DSDM para a agilidade orientada a restrições.



Fonte: Adaptado de Project Management Institute\_(2017), pág. 110.

Segundo PMI (2017), esta metodologia é um *framework* ágil de entrega de projetos e foi primeiramente projetada para adicionar mais rigor aos métodos iterativos existentes e mais usados em meados de 1990.

O DSDM foi criado em meados de 1994. Este apresenta o envolvimento ativo do cliente e a cooperação entre os membros da equipe de projeto, o que afeta positivamente no conhecimento, assim como o uso do desenvolvimento incremental e iterativo. A utilização das mudanças alteráveis estimula a criação de novos conceitos (ALMEIDA, 2016). A análise do método foi feita a partir de estudos feitos por Abrahamsson et al., (2002).

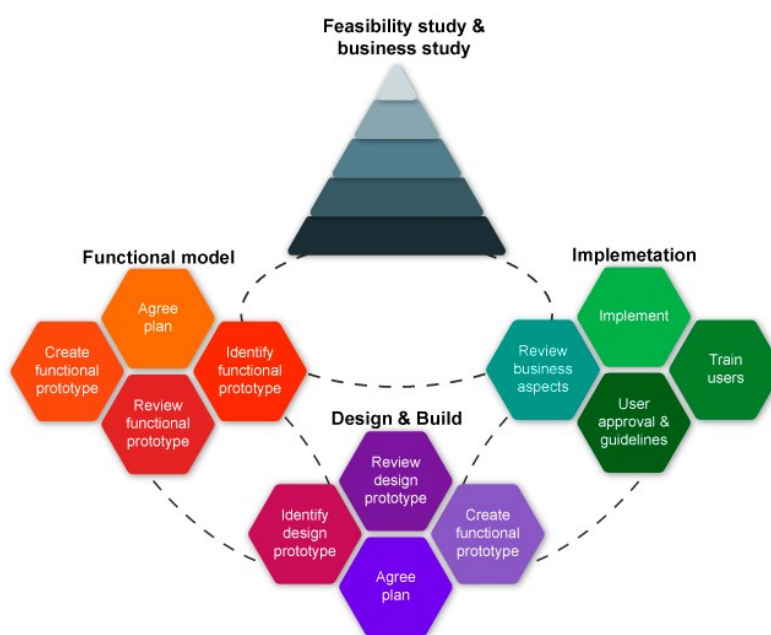
Este método é composto por cinco etapas:

1. Estudo de viabilidade: considerado o tipo de projeto, aspectos organizacionais e pessoais. Nesta etapa é feita a análise de riscos e se preocupa com a possibilidade de técnicas. Dois documentos são gerados: o relatório de viabilidade e um plano de desenvolvimento;
2. Estudo de negócios: são analisadas as características do negócio e tecnologias, são feitas reuniões com o cliente para esclarecer todas as particularidades do sistema e ter um acordo em relação as prioridades. Além disso, são definidas a arquitetura do sistema e esboçado os planos;

3. Iteração de modelo funcional: primeira etapa iterativa e incremental, em cada ciclo, os conteúdos e a iteração são planejados, e então os resultados são analisados. Da mesma forma, quando se trata de projeto estes são desenvolvidos e experiências podem ser adquiridas, melhorando o produto final. Por fim, os testes para a validação são fundamentais nessa fase.
4. Execução e iteração de projeto: o sistema é construído na sua maior parte, estes são testados e devem cumprir uma lista de requisitos mínimos previamente conciliados, além dos testes dos protótipos pelos clientes, e da melhoria que podem ser feitas pelos feedbacks recebidos.
5. Construção: fase de implementação, o sistema passa da etapa de desenvolvimento para a de produção. São realizados treinamento com os clientes que irão utilizar o sistema desenvolvido. Também são gerados os manuais de usuários e o relatório de projeto.

Portanto, as primeiras duas etapas são realizadas em sequências uma única vez, enquanto nas etapas seguintes estas são iterativas e incrementais, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Etapas metodologia DSDM.



Fonte: NEWLINE (2018).

Existem nove funções presentes neste método: envolvimento ativo do cliente, a equipe de projeto tem a liberdade de tomadas de decisões, entregas são feitas frequentemente, alinhamento com as finalidades comerciais, desenvolvimento incremental e iterativo, todas as mudanças realizadas durante o desenvolvimento do projeto devem ser alterável, requisitos



descritos a nível macro, testes realizados durante todo o ciclo de vida, abordagem cooperativa e colaborativa entre todas as partes interessadas ao projeto.

#### 2.4.2 AS METODOLOGIAS CRISTAL (THE CRYSTAL METHODOLOGIES)

O método *Crystal* é uma família de metodologias, foi criado por Cockburn em meados de 1999, este é focado em: comunicação, talento, habilidade, comunidade, interação e pessoas. As análises acerca desta metodologia foi baseada nos estudos do próprio criador. Em suas pesquisas Cockburn (2004), define o comportamento das equipes de projeto:

- Comunicam-se pessoalmente, com perguntas e respostas;
- Tem dificuldade em agir de forma consistente ao longo do tempo;
- São variáveis, de um dia para o outro e de um lugar para outro;
- Boas observadoras, bons em tomar iniciativa e fazer o que for necessário para o projeto funcionar;

Os itens acima são os motivos pelo que o método Crystal é muito flexível e porque eles evitam processos rígidos que tipicamente são encontradas em metodologias mais antigas.

Este método é um conjunto de métodos diferentes que são escolhidos para cada projeto em individual, modificando para se adaptarem em diferentes circunstâncias. Cada método é marcado com uma cor, quanto mais escura, mais intenso, e essas escolhas são feitas com base no tamanho, ou seja, quanto maior o tamanho será necessário mais coordenação, conforme a Figura 9.

Figura 9 - Metodologia Crystal.

	Clear	Yellow	Orange	Red	Maroon
Life (L)	L6	L20	L40	L80	L200
Essential Money (E)	E6	E20	E40	E80	E200
Discretionary Money (D)	D6	D20	D40	D80	D200
Comfort (C)	C6	C20	C40	C80	C200
	1-6	7-20	21-40	41-80	81-200

Fonte: Cockburn (2004).

Uma característica do *Crystal* é a escala intencional de projetos com base no tamanho e na criticidade. Quanto maior um projeto fica (da esquerda para a direita), mais escura a cor.

Ainda segundo Cockburn (2004), a família de metodologias *Crystal* usa cores diferentes para indicar a dificuldade. Se um projeto for pequeno, uma metodologia como *Crystal Clear*, *Orange* ou *Yellow* poderia ser usada ou se o projeto fosse mais crítico onde a vida humana poderia ser ameaçada, então os métodos *Crystal Diamond* ou *Sapphire* seriam usados. A primeira coluna da Figura 9, ilustra a criticidade do projeto, ou seja, se ocorrer defeito no produto o que irá afetar, vidas, o dinheiro essencial, o dinheiro discricionário ou apenas o conforto.

A família é dividida da seguinte maneira:

- *Crystal Clear*;
- *Crystal Yellow*;
- *Crystal Orange*;
- *Crystal Orange Web*;
- *Crystal Red*;
- *Crystal Maroon*;
- *Crystal Diamond*;
- *Crystal Sapphire*;

E cada cor identifica o número de membros envolvidos no projeto:

- *Clear*: até 6 (seis) pessoas;
- *Yellow*: até 20 (vinte) pessoas;
- *Orange*: até 40 (quarenta) pessoas;
- *Red*: até 80 (oitenta) pessoas;
- *Maroon*: até 200 (duzentas) pessoas;

A metodologia *Crystal* tem alguns valores principais, como: pessoas, iteração, comunidade, habilidades, talentos e comunicação.

Entre todos os métodos da família *Crystal*, existem sete propriedades comuns predominantes. Cockburn (2004) descobriu que quanto mais dessas propriedades estivessem em um projeto, maior a probabilidade de sucesso, como: entregas frequentes, melhoria reflexiva, comunicação curtas e diárias, segurança pessoal, foco, fácil acesso a membros mais experientes, ambiente técnico com testes automatizados, gerenciamento de configuração e integração frequente.

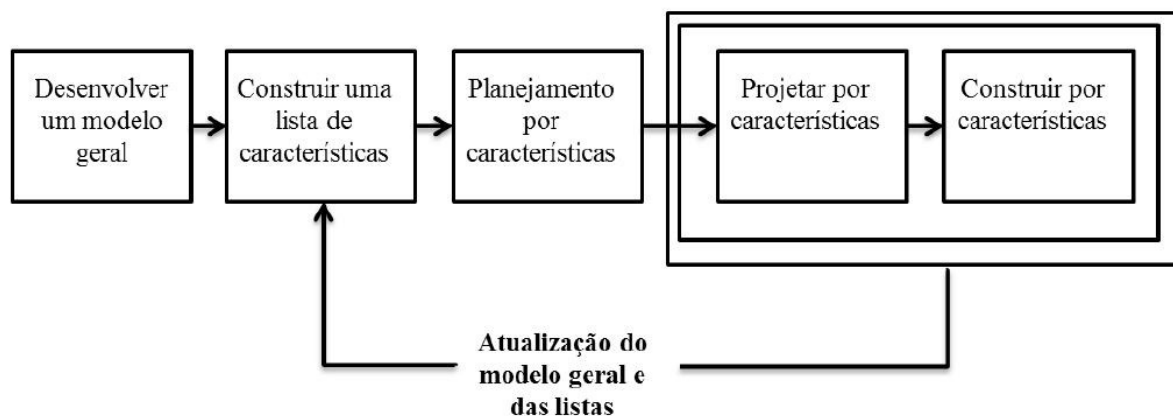
### 2.4.3 FEATURE DRIVEN DEVELOPMENT (FDD)

O Desenvolvimento dirigido por funcionalidades (FDD) foi inicialmente concebido por Jeff de Luca em 1997. Esta é uma metodologia para o desenvolvimento de sistemas, porém não engloba totalmente o processo de desenvolvimento de software. Este foi criado para trabalhar simultaneamente com outras atividades, não tendo um processo específico para ser utilizado. A análise do método foi baseada nos estudos de Abrahamsson et al., (2002).

Este método consiste em cinco etapas sequenciais, conforme a Figura 10:

1. Desenvolva um modelo geral: o especialista já deve estar ciente do escopo, contexto e requisitos do sistema. Então é apresentado um andamento no qual os membros de equipe são informados da descrição em alto nível do sistema.
2. Crie uma lista de características: a lista é baseada na etapa anterior, explicitando as funções de valor de modo a serem coerentes para o sistema desenvolvido, sendo revisadas pelos usuários patrocinadores, a fim de verificar sua validade e integridade.
3. Planeje de acordo com as características: criação de um plano macro, onde são sequenciadas de acordo com as prioridades e dependência.
4. Projete e desenvolva de acordo com as características: um pequeno grupo e selecionado, projetado e desenvolvido iterativamente, sendo que podem existir várias equipes trabalhando em paralelo em características diferentes e, em cada iteração, deve acontecer o projeto, construção, teste e inspeção.

Figura 10 - Fases da metodologia FDD.



Fonte: ALMEIDA (2016).

Segundo PMI (2017), as atividades do FDD são apoiadas por um conjunto básico de práticas recomendadas de engenharia:

- Modelagem de projeto;
- Desenvolvimento de acordo com as características;
- Propriedade de classe individual;
- Equipes de funcionalidades;
- Inspeções;
- Gerenciamento de configuração;
- Construções regulares;
- Visibilidade do andamento dos resultados;

Fazendo a análise do método, o ponto positivo é a realização do desenvolvimento incremental e iterativo, incluindo os clientes e patrocinadores nas revisões. Porém, ocorre uma perda de oportunidade para a troca de conhecimentos e aprendizado organizacional. A divisão das tarefas é realizada antes da execução o que acaba inibindo a autogestão e isso faz com que o responsável não tenha liberdade para resolver os problemas da sua área. Portanto, este método apresenta restrições no aprendizado, na execução do projeto e no gerenciamento de conhecimento.

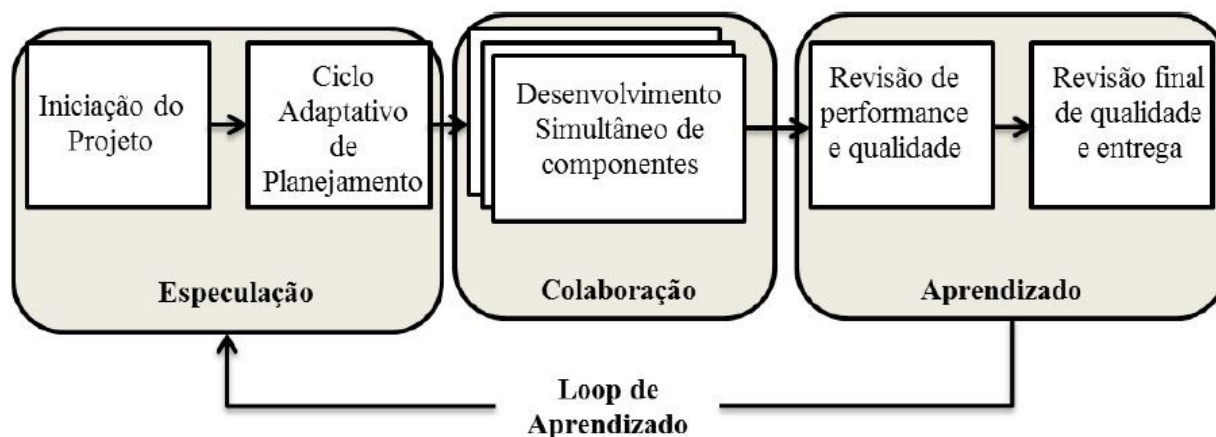
#### **2.4.4 ADAPTIVE SOFTWARE DEVELOPMENT (ASD)**

O Desenvolvimento de Software Adaptativo (ASD), foi criado por Highsmith em 2000, e foca nos problemas para desenvolver sistemas complexos e grandes, tem como base o desenvolvimento incremental e iterativo. Os processos são feitos em pequenas partes e de forma constante. A análise do método foi baseada nos estudos do próprio criador.

O método possui três etapas, conforme Figura 11:

1. Especulação: o cronograma geral e de cada atividade são fixados;
2. Colaboração: ocorre o desenvolvimento simultâneo de vários componentes;
3. Aprendizado: desempenho e a qualidade são revisados, contribuindo para o ciclo adaptativo de planejamento, por meio de um loop de aprendizado.

Figura 11 - Fases da metodologia ASD.



Fonte: ALMEIDA (2016).

Como o ASD é direcionado para componentes, ele tem o foco nos resultados e na sua qualidade. Por fim, uma última revisão de qualidade é realizada quando o projeto chega na fase final.

As principais características do método são: orientação ao resultado, ser baseado em componentes, utiliza iterações, tempo restrito, tolera mudanças, prioridade nas atividades que apresentam risco.

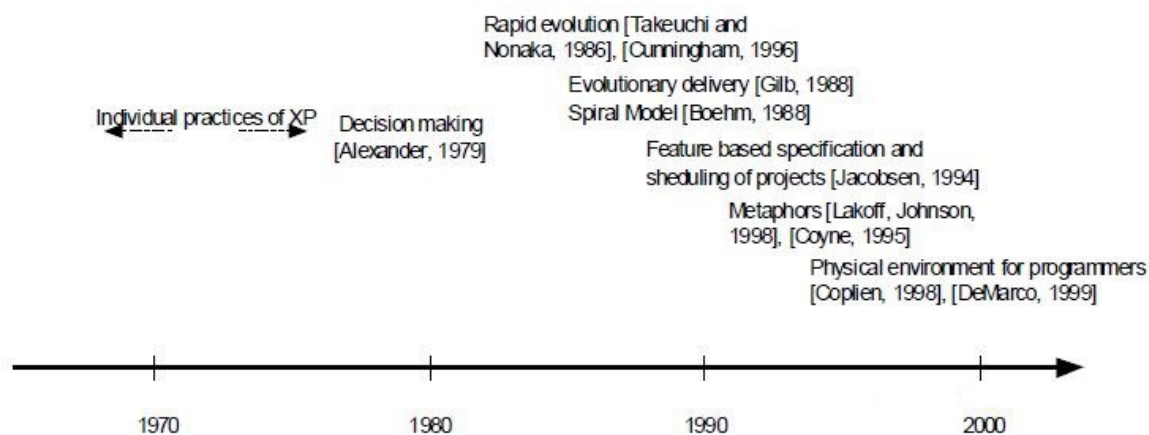
O método é considerado um método interessante para gerenciamento de conhecimento, porém, possui limitações no aprendizado interprojetos e organizacional, devendo ter seus pontos fortes atrelados com outras atividades ordenadas de gerenciamento de conhecimento para que essas carências possam ser supridas (ALMEIDA, 2016).

#### 2.4.5 EXTREME PROGRAMMING (XP)

Segundo Abrahamsson et al., (2002), a metodologia programação extrema (XP) originou das obras de Coyne (1995), Lakoff e Johnson (1998). Por fim, este ambiente de trabalho foi adotado por Coplien (1998) e DeMarco e Lister (1999).

Portanto, não se pode afirmar ao certo quando o método foi criado, somente que foram estudos de 1970 até 2000 entre tantos autores e que por fim originou o método (Figura 12).

Figura 12 – Linha do tempo da metodologia XP.



Fonte: ABRAHAMSSON et al., (2002).

A metodologia XP é mais conhecida por ter popularizado um conjunto integral de práticas destinadas a melhorar os resultados de projetos. O método foi formalizado pela primeira vez como um conjunto de doze práticas e posteriormente evoluiu gradualmente, conforme o Quadro 6. Esta evolução foi consequência da concepção e adoção de técnicas através dos seguintes valores: comunicação, simplicidade, *feedback*, coragem e respeito. E para complementar alguns princípios foram levados em conta, como: humanidade, economia, benefício mútuo, autossemelhança, aprimoramento, diversidade, reflexão, fluxo, oportunidade, redundância, falha, qualidade, pequenos passos e responsabilidade (PMI, 2017).

Quadro 6 – As práticas do XP.

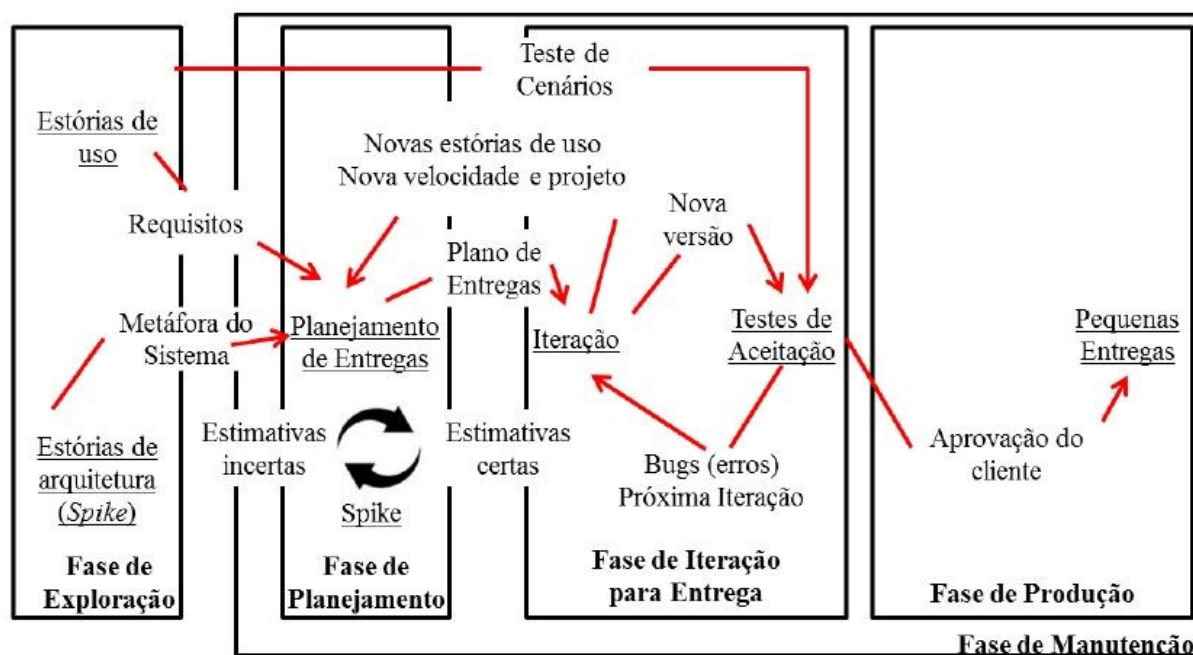
Área de prática	Primária	Secundária
Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentem-se juntos;</li> <li>• Equipe inteira;</li> <li>• Espaço de trabalho informativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envolvimento real do cliente;</li> <li>• Continuidade da equipe;</li> <li>• Ritmo sustentável.</li> </ul>
Técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programação em pares;</li> <li>• Primeiro programação dos testes;</li> <li>• Design incremental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código compartilhado/ propriedade coletiva;</li> <li>• Documentação de código e testes;</li> <li>• Refatoração.</li> </ul>
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Histórias de usuários;</li> <li>• Ciclo semanal;</li> <li>• Ciclo trimestral;</li> <li>• Slack.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de causa-raíz;</li> <li>• Equipes reduzidas;</li> <li>• Pagamento por uso;</li> <li>• Contrato de escopo negociado;</li> <li>• Reunião diária em pé.</li> </ul>
Integração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção em 10 minutos;</li> <li>• Integração contínua;</li> <li>• Teste primeiro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base única de código;</li> <li>• Implantação incremental;</li> <li>• Implantação diária.</li> </ul>

Fonte: Project management Institute (2017).

O método é voltado para projetos em que os requisitos são frequentemente sendo modificados, em equipes pequenas onde o desenvolvimento é realizado de forma incremental. A análise do método foi baseada nos estudo feitos por Almeida (2016).

O método é composto por cinco etapas, conforme ilustrado na Figura 13, e em seguida cada etapa está sendo brevemente explicada.

Figura 13 - Fases da metodologia XP.



Fonte: ALMEIDA (2016).

1. Exploração: são desenvolvidos os primeiros requisitos do usuário e suficiente para ter uma primeira versão. Esses requisitos devem ser de alto nível para o sistema. A equipe de projeto nessa fase realiza testes com o intuito de explorar todas as possibilidades do sistema.
2. Planejamento: o objetivo é o alinhamento entre o cliente e a equipe de projeto. São realizados os acordos de datas e entregas dos requisitos que foram definidos como prioridade. Já nesta etapa o cronograma é definido a partir da priorização e ordenação das atividades.
3. Iteração: acontece a parte da modelagem, programação, testes e integração. As principais lições aprendidas da implementação dos requisitos definidos saem dessa etapa.

4. Produção: o foco é a entrega de partes do software prontas para o uso, assim podem ser realizados testes para garantir a funcionalidade completa do sistema. Novos conceitos podem ser adicionados na iteração ou podem ser utilizadas para a execução em outro momento.
5. Manutenção: ainda acontece desenvolvimento ao longo do tempo, aplicando as etapas de planejamento, iteração e produção. É muito importante o envolvimento do cliente no desenvolvimento.

A metodologia XP destaca seis pessoas mais importantes para o desenvolvimento: programador, cliente, analista de testes, *tracker*, *coach* e o gerente.

Segundo Dias (2018), o XP busca levar à equipe de desenvolvimento discussões e trocas de conhecimento, para o trabalho mais coletivo possível, de forma que o fracasso ou sucesso do projeto sejam compartilhados por toda equipe. A qualidade das entregas é melhorada constantemente. A presença do cliente também faz com que a precisão das entregas seja melhor. Além disso, o desenvolvimento é feito completamente como um processo de melhoria contínua.

#### **2.4.6 SCRUM**

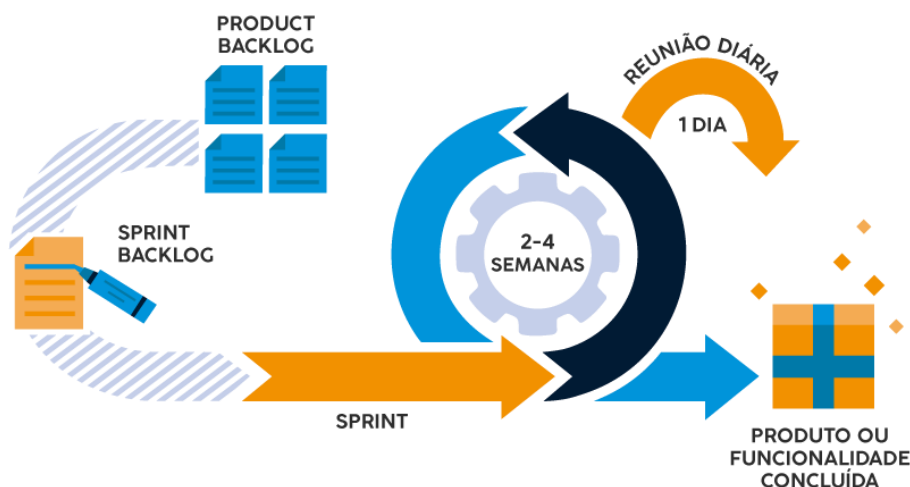
Segundo Abrahamsson et al., (2002), as primeiras referências na literatura encontradas do Scrum, foi um artigo de Takeuchi e Nonaka (1986).

O Scrum funciona com objetivos definidos sequencialmente e que devem ser concluídos em um período definido (SUTHERLAND, 2014).

A análise deste método foi feita a partir de pesquisas realizadas por Carvalho e Mello (2012). O método pode ser entendido conforme a Figura 14. Na fase de desenvolvimento este método não exige nenhuma técnica, apenas aponta as regras e práticas gerenciais que devem ser adotadas.



Figura 14 – Fases da metodologia Scrum.



Fonte: TECNICON (2019).

Segundo Carvalho e Mello (2012), o Scrum inicia com o *Backlog* do produto, considerado a etapa responsável pelo armazenamento e gerenciamento das atividades. Nesta etapa ocorre uma reunião com todos os responsáveis, bem como, envolvidos, investidores, patrocinadores, clientes e parceiros do projeto. São apontadas todas as necessidades do projeto e as funções a serem desenvolvidas. Assim o *Backlog* é uma lista de funções, ordenadas por prioridade e que serão desenvolvidas durante o projeto.

O *Daily Scrum*, são reuniões diárias e rápidas em torno de 15 minutos entre os membros da equipe para definir quais as atividades do dia e quais foram os resultados das tarefas do dia anterior. Três perguntas são respondidas por cada membro:

- O que foi feito ontem?
- O que será feito hoje?
- Existe algum obstáculo para a realização da atividade?

O objetivo das reuniões diárias é uma formalização do comprometimento com o resto da equipe. Assim, todos os membros podem ter conhecimento das metas individuais de cada membro, conhecendo os seus riscos e podem cobrar os compromissos assumidos.

O *Sprint* é o período em que são implementados os itens definidos no *Backlog* pela equipe. O tempo do *Sprint* pode ser de duas até quatro semanas, porém não existe uma regra que define isto, as equipes podem decidir qual o tempo a ser adotado.

Após a realização do *Sprint*, pode ser necessário a realização do *Backlog* do *Sprint*, este é uma lista de atividades a serem desenvolvidas durante o *Sprint* seguinte. Já a *Sprint*

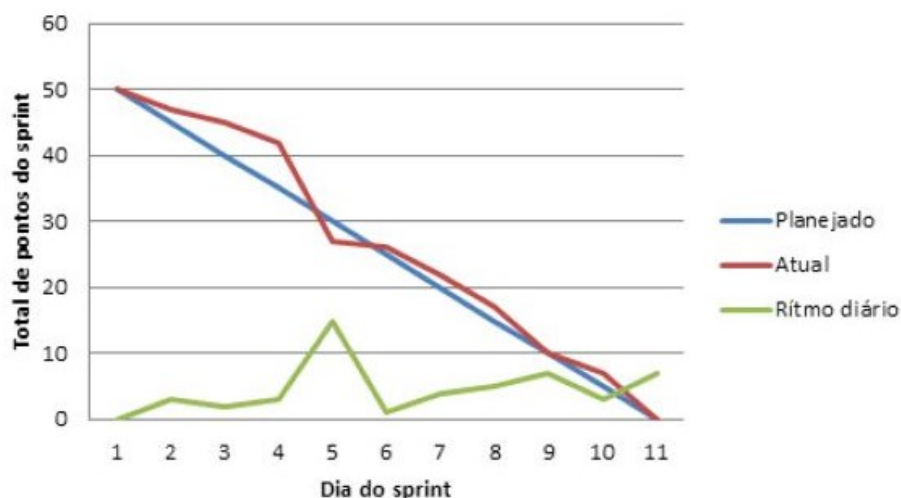
*Review Meeting* é a reunião que ocorre logo após o Sprint, onde é discutido sobre erros, acertos e lições aprendidas.

De acordo com Carvalho e Mello (2012), junto ao Backlog, também são estimados custos do projeto e definidos as datas para entrega de resultados a partir da priorização mais favorável ao cliente. As ferramentas de trabalho são escolhidas e o *Scrum Master* é eleito. Este trabalha para que o gerenciamento aconteça de modo eficiente e para que não existam impedimentos.

Existe um membro no time que representará o cliente, o *Product Owner*. Ele define quais são os requisitos e qual o grau de importância e prioridade de cada um deles.

O último item apresentado do *Scrum* é o gráfico *burndown*, conforme a Figura 15 este é uma representação das atividades que já foram finalizadas em comparação do que ainda deve ser realizado.

Figura 15 – Gráfico burndown.



Fonte: BARACAT (2016).

Este gráfico é útil para prever quando todo trabalho será finalizado e para atentar a equipe em caso de atrasos, pois no final de cada *sprint* é contabilizado as atividades que foram finalizadas e então fica visível no gráfico se os trabalhos estão adiantados ou atrasados. Por exemplo, na Figura 15 no quarto dia de sprint foi finalizado um número menor de atividades então a linha vermelha ficou acima do planejado (linha azul), já no quinto dia foram feitas maior número de atividades do que as planejadas e neste caso a linha vermelha ficou abaixo da linha azul (atividades planejadas).

### 2.4.7 LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT (LSD)

O Sistema *Lean Manufacturing* ou Sistema Toyota de Produção, surgiu no Japão, na fábrica da Toyota após a segunda guerra mundial. Nesta época a indústria japonesa tinha falta de recursos e conseqüentemente uma produção escassa, o que a impedia de adotar uma produção em massa (FADEL; SILVEIRA, 2010).

A definição de *Lean* segundo *Lean Institute Brasil* (2019), é uma metodologia cuja essência é a capacidade de eliminar os desperdícios continuamente e resolver os problemas de maneira sistemática. Isso implica em reconsiderar a maneira de liderança, gerencia e desenvolve os membros. É através do engajamento das pessoas envolvidas com o trabalho que se consegue encontrar oportunidades de melhoria e ganhos sustentáveis. A análise deste método foi feita a partir de pesquisas realizadas por Filho (2008).

O criador do pensamento *Lean* define o desperdício como: Na percepção do cliente tudo que não irá acrescentar valor ao produto é considerado desperdício (OHNO, 1988).

A metodologia LSD possui sete princípios:

1. *Eliminar desperdício* de dinheiro, recursos, tempo, esforço e espaço. Cada etapa realizada no projeto e na construção deve contribuir para que o produto final seja construído mais rapidamente e com o menor preço, porém sempre prezando pela qualidade.
2. *Amplificar o aprendizado* a partir de experiências adquiridas. Conhecimentos devem ser extraídos das experiências vividas pela equipe e absorvido pelos membros, fazendo com que as dificuldades enfrentadas pela equipe se tornem fonte de conhecimento e contribuam para o crescimento desta. Para que os processos sejam melhorados, o problema deve ser identificado e localizado sua causa, criar uma solução e implementá-la, se os resultados forem satisfatórios, então deve-se implementar ao projeto.
3. *Adiar comprometer e manter a flexibilidade* para a adaptação a mudanças. Adiar decisões importantes permitem que as escolhas sejam sustentadas por mais experiência adquirido no decorrer do processo e com isso a escolha será mais assertiva. Porém, para que as escolhas sejam retardadas durante a construção do projeto é importante que a equipe crie a capacidade de absorver mudanças tratando o planejamento como estratégia para atingir um objetivo. Assim, essas mudanças devem ser vistas como oportunidade para atingir as metas.
4. *Entregas rápidas* um projeto/produto funcional. Rapidez entre um pedido e uma entrega, permite que clientes e membros aprendam e melhorem através de feedbacks

ágeis, atualizados e confiáveis. Quando os ciclos são rápidos, o desenvolvimento e a construção caminham num processo iterativo. Iterações curtas trazem mais experiência para a equipe e aumentam a sua segurança para tomada de decisões.

5. *Valorize a equipe* de desenvolvimento. Os membros da equipe não devem ser apenas tratados como recursos. Cada membro deve ter seu trabalho reconhecido, com isso cada um estará mais motivado e interessado na melhoria. Quanto mais a equipe puder contribuir e aprender, mais comprometida ela ficará.
6. *Adicione segurança* ao projeto. A equipe deve implementar soluções para que o produto construído seja de qualidade. Fazendo vários tipos de teste e tendo a flexibilidade para mudanças e adaptações, então não será gasto tempo para encontrar e corrigir defeitos.
7. *Otimize o todo*. Otimizações macro direcionam os esforços para aumentar a satisfação dos usuários finais através de um produto consistente. Otimizações pontuais nem sempre são sinérgicas quando precisam funcionar simultaneamente. Para resolver problemas, busque e elimine as suas causas, não os seus sintomas.

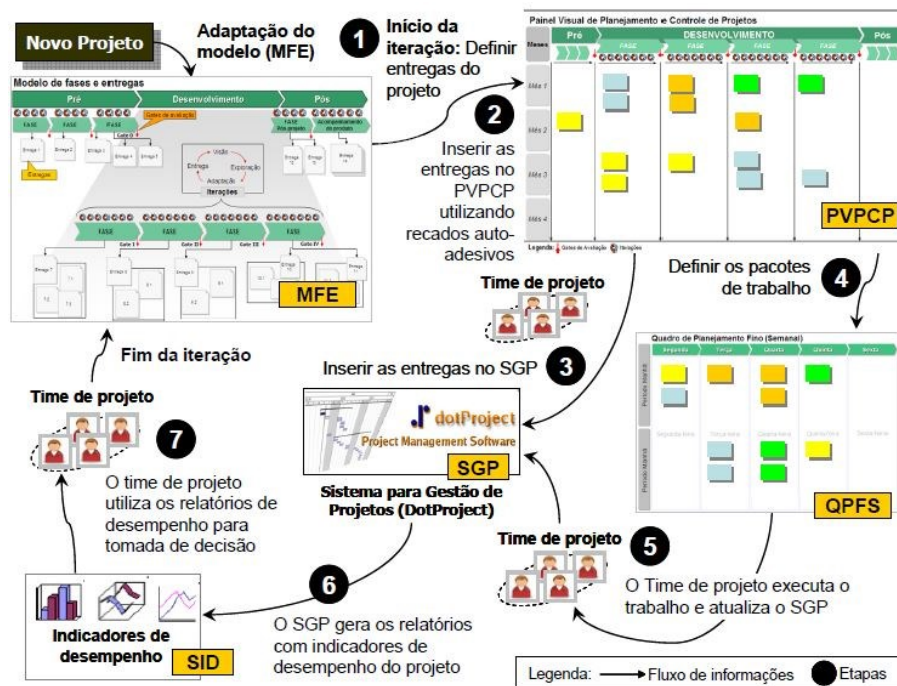
Os princípios apontam meios para aumentar a qualidade do processo e do produto pela aplicação de práticas que afetam o modo de tratar ou executar tarefas e o fluxo de trabalho com foco na otimização dos resultados gerais do processo de produção. Dos sete princípios apresentados, o primeiro que trata da eliminação dos desperdícios é o mais frisado e considerado o mais importante.

#### **2.4.8 ITERATIVE AND VISUAL PROJECT MANAGEMENT METHOD (IVPM2)**

O Método iterativo e visual para gestão de projetos, utiliza quadros visuais onde as tarefas são expostas, os quais possuem procedimentos para sua utilização e um conjunto de modelos de documentos. A análise deste método foi feita a partir de pesquisas realizadas por Conforto (2009).

Este método é composto por sete etapas, conforme a Figura 16, e dentro destas contém cinco elementos:

Figura 16 – Representação do método.

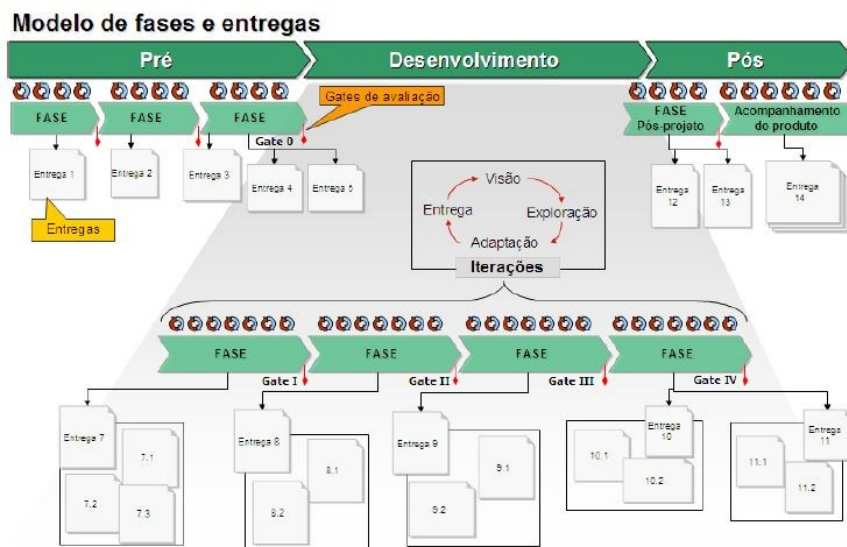


Fonte: CONFORTO (2009).

- Modelo de Fases e Entregas (MFE): Composto de três macro fases (pré desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento) e cada macro fase é composto por outras micro fases, conforme a Figura 17. Estas fases precisam ser definidas de acordo com alguns fatores que precisam ser considerados na definição do modelo de referência para desenvolvimento do produto. Este elemento contempla um conjunto simplificado de modelos de documentos para auxiliar na documentação das informações durante o planejamento, controle e execução do projeto.

O Primeiro passo antes de iniciar o ciclo iterativo de sete etapas é adaptar o MFE.

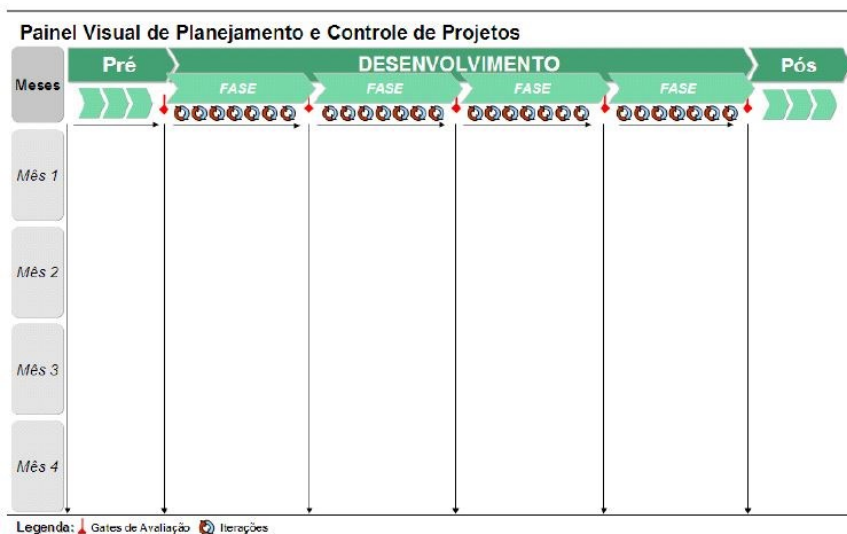
Figura 17 – Esboço do MFE.



Fonte: CONFORTO (2009).

- Painel Visual de Planejamento e Controle de Projetos (PVPCP): Composto por um conjunto de fases descritas na etapa anterior complementado por indicação das avaliações de transição de fases, estes são distribuídos segundo uma escala de tempo. O PVPCP contempla o planejamento e controle do escopo do projeto com foco no desenvolvimento por meio de iterações (HIGHSMITH, 2004), onde é previsto entregas em períodos curtos de tempo. O modelo de quadro utilizado nesta etapa está ilustrado na Figura 18.

Figura 18 – Modelo do painel visual.



Fonte: CONFORTO (2009).

- Quadro de Planejamento Fino Semanal (QPFS): Este quadro é desenvolvido com a contribuição e experiência dos membros da equipe. O QPFS foi a etapa adotada para resolver os problemas do PVPCP, onde os prazos são mais longos, estes foram divididos semanalmente onde ficou mais visual e iterativo. O quadro pode ser visualizado conforme o modelo da Figura 19. O objetivo do quadro é especificar e detalhar as atividades e suas respectivas entregas para melhor controle e execução para atender os objetivos do projeto.

Figura 19 – Modelo de QPFS.

Quadro de Planejamento Fino (Semanal)					
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Período Manhã					
Período Tarde	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira

Fonte: CONFORTO (2009).

- Sistema para Gestão de Projetos (SGP): O PVPCP e o QPFS, apresentam deficiência quanto o armazenamento histórico dos projetos e informações sobre as atividades concluídas. Por serem quadros visuais, uma vez que a atividade é concluída esta é retirada do quadro, isto dificulta a recuperação dos dados. Por isso foi adotado um *software* de gestão de projetos, para armazenar e fornecer dados para controle e acompanhamento do projeto.
- Sistema de Indicadores de Desempenho (SID): Um conjunto de indicadores de desempenho foi adotado para acompanhar o progresso do projeto. Estes indicadores fazem uma análise do ponto de vista quantitativo em relação as entregas no prazo. São analisadas se as entregas estipuladas no PVPCP estão dentro do prazo estipulado no plano de entregas, essas entregas são avaliadas

em relação a data real da finalização da atividade e entrega final do projeto. Os indicadores utilizados levam em conta a satisfação do cliente mediante a realização das reuniões de transição de fases e das avaliações de desempenho dos membros da equipe e do projeto.

Cada iteração passa pelas sete etapas apresentadas na Figura 16, primeiramente é definido as entregas para o projeto com base no MFE, estas são inseridas no PVPCP e posteriormente no SGP. Então são definidas as atividades usando o QPFS. Quando são concluídas, as informações são registradas no SGP para ser gerado o relatório de desempenho do projeto. Por fim, a equipe utiliza essas informações para definir ações e novas entregas das próximas iterações com a finalidade de aprimorar e evoluir cada iteração tendo como foco as entregas parciais.

#### 2.4.9 PMBOK AGILE

O PMBOK ágil foi criado a partir da colaboração do PMI (Project Management Institute) e a *Agile Alliance*®. Para o estudo deste método foi utilizado o *Agile Practice Guide* do PMBOK (2017).

Todo projeto precisa de um termo de abertura do projeto para que a equipe saiba por que este projeto importa, para onde a equipe está indo e qual é o objetivo comum de todos os membros. Não é necessário um processo formal para a elaboração deste termo, porém deve estar bem claro para os membros como devem trabalhar em conjunto. Alguns exemplos de parâmetros que podem ser usados pelos membros são:

- Valores da equipe, bem como ritmo sustentável e horário de trabalho;
- Regras básicas e normas da equipe em reuniões e trabalhos em equipe;
- Contratos de trabalho;

O objetivo deste termo é criar um ambiente ágil no qual os membros possam trabalhar ao máximo suas habilidades como equipe.

O PMBOK ágil apresenta algumas práticas comuns utilizadas em equipes, como:

- Retrospectiva: Ajuda a equipe a aprender com o que foi feito anteriormente com seu processo e produto. Os membros podem optar por fazer retrospectiva quando a equipe completar uma etapa, quando a equipe parecer estar estagnada e o trabalho não estiver fluindo ou quando a equipe atingir qualquer marco. Ou seja, a retrospectiva é um momento para a equipe aprender com o trabalho



anterior e fazer pequenas melhorias. Então os dados são analisados qualitativos e quantitativos, em seguida, esses dados são usados para encontrar as causas-raízes, idealizar soluções e desenvolver planos de ação.

- Preparação do backlog: O backlog é uma lista de todo trabalho, não é necessário listar o trabalho do início ao fim, apenas da primeira etapa e, em seguida, itens suficientes para a próxima etapa.
- Refinamento de backlog: As equipes têm o objetivo de não gastar mais de uma hora por semana para fazer o refinamento para o próximo conjunto de trabalhos, então o tempo deve ser maximizado executando o trabalho em vez de gastar o tempo fazendo o planejamento.
- Reuniões diárias em pé: As reuniões em pé são usadas para os membros serem comprometidos uns com os outros. Uma janela de tempo é estabelecida (no máximo 15 minutos) e a equipe faz a análise do quadro de tarefas. Cada membro deve responder algumas perguntas a respeito do seu trabalho. Isso permite que a equipe se auto-organize e se responsabilize por completar o trabalho com que se comprometeu.
- Demonstrações/Revisões: A equipe apresenta periodicamente o produto do trabalho. O dono do produto participa da demonstração e aceita ou recusa o que foi feito. O tempo aconselhado para fazer a demonstração é de pelo menos uma vez a cada duas semanas. Essa frequência é suficiente para a maioria das equipes, assim, os membros podem obter *feedback* para que eles não tomem uma decisão equivocada ou até mesmo errada.
- Planejamento para ágil baseado em iteração: Deve ser considerado o tamanho do seu projeto para que não tentem se comprometer além das suas aptidões de serem concluídas dentro de uma iteração. A equipe deve estimar o que conseguem concluir, porém não é 100% de certeza, pois não conseguem prever o inesperado.
- Práticas de execução que ajudam as equipes a entregar valor: A qualidade do produto é algo primordial, além do produto ser entregue no menor tempo possível ele deve ter o máximo de qualidade. Por isso deve ser conferido ao produto vários testes, para determinar se o produto irá funcionar conforme o previsto.

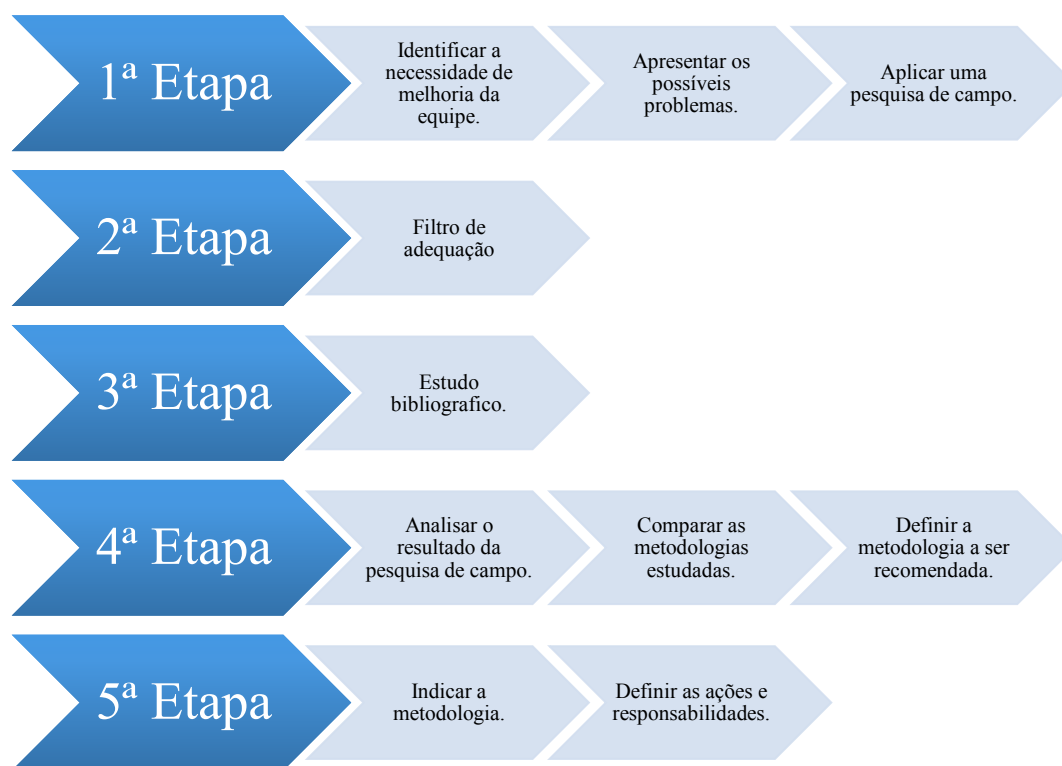
- Como iterações e incrementos ajudam a entregar produtos de trabalho: As iterações ajudam a equipe a criar um ritmo de entregas e *feedbacks*. A primeira parte da entrega deve ser uma demonstração, assim a equipe já pode receber um feedback de como o produto irá funcionar. Então os membros podem fazer uma retrospectiva para determinar como podem examinar e adaptar seu processo para ter sucesso.

O PMBOK ágil não é uma metodologia e sim um conjunto de práticas comuns para uma abordagem ágil no planejamento e execução de projetos. Além de ser utilizados em desenvolvimento de softwares a metodologia ágil atualmente está sendo utilizado em vários setores como indústria, educação, saúde e outros setores e é por esse motivo que o guia ágil foi idealizado.

### 3 METODOLOGIA DO TRABALHO

Neste capítulo é apresentado a metodologia que foi utilizada no desenvolvimento do trabalho, o qual foi dividido em quatro etapas e cada uma dessas é subdividido conforme Figura 20.

Figura 20 – Fluxograma da metodologia do trabalho.



Fonte: O Autor (2020).

Na primeira etapa, foi identificada a necessidade de melhoria da equipe a qual apresentava um modelo de gestão ineficiente, onde pode-se verificar alguns problemas apresentados e a partir disto foi criada uma pesquisa de campo aplicada a todos os membros da equipe, com a finalidade de identificar os pontos críticos e ponderar quais as principais dificuldades.

Posteriormente foi aplicado o filtro de adequação a equipe, onde este tem o objetivo de conhecer o quanto a equipe está alinhada com os valores da cultura e abordagem ágil, e com

esse resultado a análise das metodologias pode ser facilitada, caso a equipe apresente identifique-se com o ágil. Em seguida foi realizado um estudo bibliográfico das metodologias de gestão ágeis mais conhecidas.

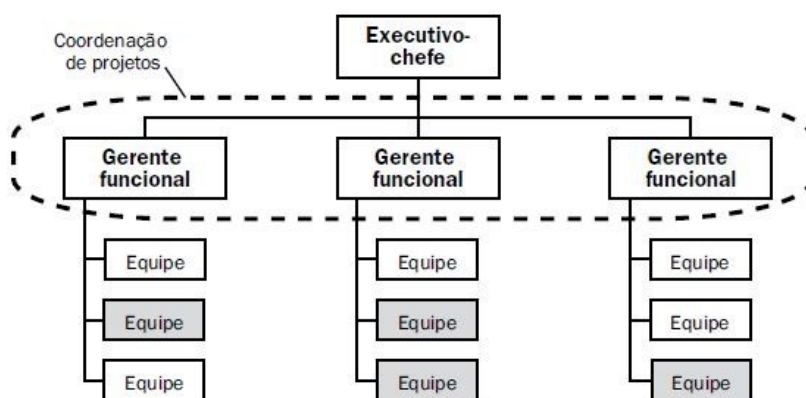
A terceira etapa apresenta toda a análise do resultado da pesquisa de campo juntamente com a análise das metodologias estudadas, com o propósito de que as principais dificuldades sejam solucionadas com a metodologia e que as qualidades da equipe sejam mantidas e/ou melhoradas.

Por fim, recomendou-se a metodologia de gestão para ser implementada com isto haverá uma melhoria na gestão da equipe, bem como outros benefícios que contemplam um modelo de gestão eficiente.

### 3.1 DIAGNOSTICO DA EQUIPE

A equipe CTJ Baja começou seus trabalhos em meados de 2018, onde passou por uma reestruturação e então se formou uma nova equipe, com alguns poucos membros que continuaram seus trabalhos e na sua maioria entraram novos membros. Toda equipe de projeto tem um modelo organizacional dos membros, a equipe CTJ Baja atualmente utiliza a organização funcional clássica (Figura 21), este tipo de organização é uma hierarquia em que cada membro possui um líder. Neste caso o executivo-chefe é o capitão, e cada gerente funcional é um líder de setor (administrativo, estrutura, sistemas veiculares, elétrica e *powertrain*), ainda acima do capitão da equipe tem o orientador do projeto, portanto em sequência dispõe o orientador da equipe, um capitão, cinco líderes de setor e os demais membros fazem parte de algum(ns) desses setores.

Figura 21– Estrutura organizacional.



Fonte: Project Management Institute (2013).

A partir desta nova equipe foi iniciado um projeto desde o seu conceito até a sua idealização. A equipe já participou de um campeonato SAE Regional Sul entre os dias 15 e 17 de novembro de 2019, com seu primeiro veículo e de um campeonato SAE Nacional entre os dias 12 e 15 de março de 2020, com o mesmo veículo, porém com algumas pequenas melhorias. Devido aos contratempos que a equipe teve antes de participar destes campeonatos, foi realizado um mapeamento das principais dificuldades e problemas enfrentados. Estes serão exemplificados a seguir:

- No começo do primeiro semestre de 2019 a equipe teve a oportunidade de “trabalhar” vendendo café e lanche para arrecadar fundos para o caixa da equipe e conseguir ter um pouco mais de segurança, caso tivesse imprevistos durante a construção do veículo. Isto levou a equipe a parar o projeto aproximadamente um mês e meio.
- A equipe realizou a compra de tubos aço 1020 em uma empresa de Joinville. Os tubos recebidos para a construção da gaiola estavam fora da especificação exigida pelo regulamento da competição que é entre 0,18% a 0,23% de carbono, ou seja, o tubo tem que ser entre 1018 e 1023. Porém, a equipe só se atentou a isso depois de ter sido construído a mesma e foi constatado que empresas vendem tubo como sendo aço 1020 tendo a partir de aproximadamente 0,08% de carbono (1008) . Isso levou a equipe a ter que pegar dinheiro do próprio caixa novamente para fazer a compra de novos tubos e posteriormente fazer a construção de uma nova gaiola.
- Alguns componentes seriam comprados por patrocinador da equipe, porém devido a estes serem importados e a burocracia para fazer a importação, estes itens não foi recebido a tempo. O que levou a equipe fazer adaptações em cima da hora, prejudicando o desempenho do veículo.
- Algumas peças do veículo necessitavam serviços em geral para ajustes finos, furos entre outros detalhes. Para isso era necessário buscar patrocínio com alguma empresa que prestasse estes serviços devido ao seu alto custo, o qual a equipe não conseguiria arcar com o próprio caixa. A equipe demorou aproximadamente de dois a três meses para conseguir um patrocínio.
- Foi o primeiro veículo a ser construído pela equipe, então não poderia ser feito reaproveitamento de peças ou itens de segurança, por exemplo. Então todas as

peças e materiais tiveram que ser adquiridos na sua maioria novos, o que acarretou alto custo o qual a equipe não conseguiria arcar.

- Apesar de ter sido arrecadado fundos para o caixa, este ainda foi insuficiente para algumas compras, como motor e pneus. Isto levou a equipe a ter alguns problemas durante a competição.
- Inexperiência dos membros para fazer relatório de projeto, criação de conteúdos para as apresentações, para realizar algum procedimento na construção do veículo, para mensurar o tempo de cada atividade, entre outros fatores.
- A equipe é formada por apenas 12 membros, o que muitas vezes se torna pouco e gera muito trabalho para alguns o que dificulta e atrasa o andamento do projeto, bem como a sua idealização.
- Falta de documentação, tanto do projeto e da execução. O que dificulta muitas vezes a realização de algum trabalho por membros novos, onde estes acabam tomando mais tempo do seu líder para entender o processo e então conseguir aplicá-lo.
- A maioria dos membros da equipe não fazem a utilização do *software* escolhido para a organização das tarefas, o que acaba dificultado a percepção de um setor acerca do trabalho desenvolvido pelo outro. Isso acaba acarretando perda de tempo, pois muitas vezes um depende do outro para a realização de alguma etapa.

Em cima deste mapeamento é apresentado a seguir a pesquisa de campo que foi aplicada junto a equipe, a qual aponta as maiores dificuldades desta.

### **3.2 PESQUISA DE CAMPO**

Para a realização da pesquisa de campo foi aplicado um questionário (Apêndice A) aos membros da equipe, foram elaboradas 32 sentenças (Quadro 7) as quais visavam analisar seis quesitos: o relacionamento entre os membros, liderança, tempo, organização, trabalho em equipe, foco e experiência. Estes quesitos foram selecionados devido a análise feita sobre as metodologias estudadas (Capítulo 2.5), ou seja, o que as metodologias podem ajudar a resolver e foi levado em conta o diagnóstico realizado (Capítulo 3.1).

No total 12 membros responderam, sendo oito efetivos e quatro que estavam em processo de *trainee*. Destes 12 membros, dois são do setor de administração e marketing, três da estrutura, três dos sistemas veiculares (suspensão, direção e freio), dois da elétrica e dois do *powertrain*.

Quadro 7 – Sentenças do questionário.

	Nº	SENTENÇA
Relacionamento	1	Existe comunicação clara e objetiva entre os membros.
	2	A equipe apresenta um bom entrosamento entre os membros.
	15	Existe uma boa aceitação de críticas por parte dos membros.
	20	A liderança apresenta um bom relacionamento com todos da equipe.
Organização	3	Todos utilizam algum software para a organização dos trabalhos.
	8	É feita uma maior quantidade de trabalho em menor tempo (otimização do tempo).
	9	Toda etapa do projeto é documentada.
	14	Os membros apresentam uma boa flexibilidade dos seus compromissos atrelados a necessidade do projeto (flexibilidade pessoal).
Tempo	4	Os membros e a equipe como um todo cumprem os prazos.
	5	Quando é necessária alguma mudança as respostas são rápidas para estes imprevistos (Agilidade).
	25	Todos trabalham com prazos pré-definidos.
	32	A equipe consegue mensurar o trabalho que uma certa atividade terá.
Experiência	6	As mudanças são assertivas e gerenciadas com eficiência.
	7	Os recursos disponíveis são utilizados da melhor forma (otimização dos processos).
	17	O projeto está sujeito a altos riscos devido à falta de experiência dos membros
	21	Os membros apresentam um bom desempenho ao realizar suas atividades.
	24	Os membros apresentam alta quantidade de retrabalho de suas atividades.
Trabalho em equipe	10	Ocorre a tomada de decisões em conjunto.
	11	A frequência das reuniões em conjunto é suficiente.
	13	A equipe tem uma boa flexibilidade nos trabalhos em conjunto (flexibilidade da equipe).
	23	Cada membro realiza suas atividades sozinho.
	27	Os membros compartilham sua experiência e conhecimento com outros membros.

Continua

	Nº	SENTENÇA
Liderança	19	A liderança toma a iniciativa em momento de dificuldades.
	22	A equipe é estimulada em trabalhar em conjunto.
	29	As atividades são delegadas e o membro tem o conhecimento da importância de cada uma.
	30	O resultado apresentado por algum membro é reconhecido.
	31	A equipe recebe feedback com frequência (Liderança).
Foco	12	Todos os membros apresentam a mesma visão dos objetivos do projeto.
	16	Não ocorre a perda de foco das etapas do projeto que são importantes no momento.
	18	Algum(ns) membros apresentam falta de comprometimento, responsabilidade e confiança.
	26	Os membros se dedicam em alcançar os seus objetivos e de toda a equipe.
	28	A equipe consegue identificar o que é urgente, importante e circunstancial.

Fonte: O Autor (2020).

As sentenças foram aplicadas de forma aleatória, cada cor no Quadro 8, indica em qual grupo a sentença faz parte, conforme o Quadro 8.

Quadro 8 – Separação das sentenças conforme seu grupo.

GRUPO	COR
Relacionamento	
Organização	
Tempo	
Experiência	
Trabalho em equipe	
Liderança	
Foco	

Fonte: O Autor (2020).

Para quantificar quais seriam as maiores dificuldades da equipe, cada sentença deveria ser atribuída uma nota quanto seu grau de dificuldade, nota 0 para nenhuma dificuldade, 1 para muito baixa, 2 para baixa, 3 para média, 4 para alta e 5 para dificuldade extrema. Além disso foi reservado um espaço para o membro descrever caso ele identificasse outra dificuldade que não estava sendo exposta nas sentenças do Quadro 7 Por fim, a opinião dos membros foi levada em conta com a seguinte pergunta: “Porque você considera que a equipe apresenta essas



dificuldades?”, onde cada membro poderia descrever a sua opinião acerca das questões que ele considerou como maior dificuldade apresentada pela equipe.

### 3.3 RESULTADOS

A pontuação total da pesquisa foi de 738 pontos, portanto, a média de pontuação de cada sentença deveria ser de aproximadamente 23 pontos e 3,125%, as que apresentaram pontuação superior à média foi considerado como maiores dificuldades da equipe, além disso cada sentença foi destacado conforme o grupo que está incluso. Estas estão em sequência quanto a sua pontuação no Quadro 9.

Quadro 9 – Sentenças com pontuação maior que a média.

	Nº	SENTENÇA	PONTOS
1º	9	Toda etapa do projeto é documentada;	41
2º	24	Os membros apresentam alta quantidade de retrabalho de suas atividades;	37
3º	4	Os membros e a equipe como um todo cumprem os prazos;	35
4º	3	Todos utilizam algum software para a organização dos trabalhos;	33
5º	32	A equipe consegue mensurar o trabalho que uma certa atividade terá.	32
6º	6	As mudanças são assertivas e gerenciadas com eficiência;	31
6º	8	É feita uma maior quantidade de trabalho em menor tempo (otimização do tempo);	31
6º	18	Algum(ns) membros apresentam falta de comprometimento, responsabilidade e confiança;	31
7º	5	Quando é necessária alguma mudança as respostas são rápidas para estes imprevistos (Agilidade).	27
7º	7	Os recursos disponíveis são utilizados da melhor forma (otimização dos processos).	27
7º	17	O projeto está sujeito a altos riscos devido à falta de experiência dos membros.	27
7º	31	A equipe recebe feedback com frequência (Liderança).	27
8º	23	Cada membro realiza suas atividades sozinho.	26
9º	16	Não ocorre a perda de foco das etapas do projeto que são importantes no momento.	25
9º	28	A equipe consegue identificar o que é urgente, importante e circunstancial.	25
10º	10	Ocorre a tomada de decisões em conjunto.	24
10º	11	A frequência das reuniões em conjunto é suficiente.	24

Fonte: O Autor (2020)

O resultado geral conforme cada grupo pode ser visto na Tabela 1. Alguns grupos foram formados com quatro sentenças enquanto outros com cinco, porém essa diferença não apresentou problema na análise dos resultados.

As sentenças 3, 4, 5, 6, 9, 24, 28 podem ser afirmadas conforme o mapeamento realizado na equipe. Já as sentenças 8, 10, 11, 16, 18, 23 e 31 não estão diretamente ligadas ao mapeamento, porém elas podem ser afirmadas indiretamente.

Cada grupo deveria apresentar em média aproximadamente 105 pontos e 14%, porém quatro dos sete grupos obtiveram pontuação acima, em vermelho foram destacados os grupos com porcentagem acima de 14% e em verde os que apresentaram abaixo de 14%, conforme a Tabela 1. Pode se constatar maiores dificuldades, acerca da experiência (140 pontos), organização (125 pontos), tempo (117 pontos) e foco (113 pontos). E menores dificuldade, acerca do relacionamento (48 pontos), liderança (95 pontos), e trabalho em equipe (100 pontos).

Tabela 1 – Resultado geral.

GRUPOS				
	Questão	Pontos	%	Soma
Relacionamento	1	21	2,8%	6,5%
	2	6	0,8%	
	15	17	2,3%	
	20	4	0,5%	
Organização	3	33	4,5%	16,9%
	8	31	4,2%	
	9	41	5,6%	
	14	20	2,7%	
Tempo	4	35	4,7%	15,9%
	5	27	3,7%	
	25	23	3,1%	
	32	32	4,3%	
Experiencia	6	31	4,2%	19,0%
	7	27	3,7%	
	17	27	3,7%	
	21	18	2,4%	
	24	37	5,0%	
				Continua

	Questão	Pontos	%	Soma
Trabalho em equipe	10	24	3,3%	13,6%
	11	24	3,3%	
	13	16	2,2%	
	23	26	3,5%	
	27	10	1,4%	
Liderança	19	14	1,9%	12,9%
	22	16	2,2%	
	29	20	2,7%	
	30	18	2,4%	
	31	27	3,7%	
Foco	12	20	2,7%	15,3%
	16	25	3,4%	
	18	31	4,2%	
	26	12	1,6%	
	28	25	3,4%	
	Total:	738	100%	100,0%

Fonte: O Autor (2020).

Considerando o número total de questões, cada questão em média deveria ter 3,125% conforme a Equação 1, porém 17 questões tiveram porcentagem acima da média, que somadas obtiveram aproximadamente 71% do total e 14 questões apresentaram porcentagem abaixo da média e que obtiveram 32%. Com isso pode se afirmar que a equipe apresenta grande dificuldade em alguns pontos específicos.

$$\frac{100\%}{32} = 3,125\% \quad (1)$$

Os resultados da Tabela 1 podem ser separados entre membros efetivos e *trainees* considerando o quanto cada grupo colaborou para a pontuação total (Tabela 2). Fazer esta separação ajuda na análise para saber se os *trainees* por serem novos na equipe conseguem ter uma visão diferente com um pensamento mais crítico dos membros efetivos, que muitas vezes acabam tendo um pensamento permanente ou automático. Ou se estes acabam não participando tanto de reuniões e momento de decisões importantes e não conseguem mensurar as grandes dificuldades como os membros efetivos. Outro ponto, pode ser a falta de conhecimento em gerenciamento de projeto dos *trainees*, visto que na graduação existe poucas disciplinas que apresentam tal assunto.

Tabela 2 – Resultado efetivos x trainees.

	Questão	EFETIVOS		TRAINEES	
		%	SOMA	%	SOMA
Relacionamento	1	2,2%	5,1%	0,7%	1,4%
	2	0,7%		0,1%	
	15	1,9%		0,4%	
	20	0,4%		0,1%	
Organização	3	3,4%	13,3%	1,1%	3,7%
	8	3,4%		0,8%	
	9	4,3%		1,2%	
	14	2,2%		0,5%	
Tempo	4	3,3%	12,5%	1,5%	3,4%
	5	3,1%		0,5%	
	25	2,6%		0,5%	
	32	3,5%		0,8%	
Experiência	6	3,3%	14,4%	0,9%	4,6%
	7	3,0%		0,7%	
	17	2,8%		0,8%	
	21	1,9%		0,5%	
Trabalho em equipe	24	3,4%	8,3%	1,6%	5,3%
	10	1,9%		1,4%	
	11	1,8%		1,5%	
	13	1,6%		0,5%	
	23	1,8%		1,8%	
Liderança	27	1,2%	9,8%	0,1%	3,1%
	19	1,4%		0,5%	
	22	2,0%		0,1%	
	29	1,6%		1,1%	
	30	2,0%		0,4%	
Foco	31	2,7%	11,9%	0,9%	3,4%
	12	2,2%		0,5%	
	16	3,0%		0,4%	
	18	2,6%		1,6%	
	26	1,6%		0,0%	
28	2,6%	0,8%			

Fonte: O Autor (2020).

Com esta divisão, a média da porcentagem de cada grupo deveria ser de aproximadamente 14% divididos entre os membros efetivos e *trainees*. Ou seja, cada grupo

deveria apresentar 7%, foi destacado em verde os grupos que apresentaram porcentagem menor que a média e em vermelho os que obtiveram porcentagem maior.

Com isso pode-se notar que todos os grupos dos membros *trainees* obtiveram uma baixa porcentagem (menor que 5,5%) e entre os membros efetivos apenas o grupo de relacionamento apresentou porcentagem abaixo da média.

Ainda, os resultados da Tabela 2 podem ser separados considerando o quanto cada questão colaborou para a pontuação de cada grupo, ou seja, qual questão apresentou maior porcentagem dentro de cada grupo (Tabela 3).

Dentro de cada grupo de quatro sentenças a média da porcentagem é de 12,5%, já nos grupos de cinco sentenças a média é de 10%. Foi destacado algumas questões que chamaram a atenção, na coluna dos membros efetivos, apenas duas sentenças apresentaram uma porcentagem abaixo da média (destacadas em verde) enquanto na coluna dos membros *trainees* apenas quatro sentenças apresentaram uma porcentagem acima da média (destacadas em vermelho).

Tabela 3 – Resultado efetivos x *trainees*.

	Questão	Pontos	EFETIVOS		TRAINEES	
			%	Soma	%	Soma
Relacionamento	1	48	33,3%	79,2%	10,4%	20,8%
	2		10,4%		2,1%	
	15		29,2%		6,3%	
	20		6,3%		2,1%	
Organização	3	125	20,0%	78,4%	6,4%	21,6%
	8		20,0%		4,8%	
	9		25,6%		7,2%	
	14		12,8%		3,2%	
Tempo	4	117	20,5%	78,6%	9,4%	21,4%
	5		19,7%		3,4%	
	25		16,2%		3,4%	
	32		22,2%		5,1%	
Experiência	6	140	17,1%	75,7%	5,0%	24,3%
	7		15,7%		3,6%	
	17		15,0%		4,3%	
	21		10,0%		2,9%	
	24		17,9%		8,6%	
Continua						

			EFETIVOS		TRAINEES	
	Questão	Pontos	%	Soma	%	Soma
Trabalho em equipe	10	100	14,0%	61,0%	10,0%	39,0%
	11		13,0%		11,0%	
	13		12,0%		4,0%	
	23		13,0%		13,0%	
	27		9,0%		1,0%	
Liderança	19	95	10,5%	75,8%	4,2%	24,2%
	22		15,8%		1,1%	
	29		12,6%		8,4%	
	30		15,8%		3,2%	
	31		21,1%		7,4%	
Foco	12	113	14,2%	77,9%	3,5%	22,1%
	16		19,5%		2,7%	
	18		16,8%		10,6%	
	26		10,6%		0,0%	
	28		16,8%		5,3%	

Fonte: O Autor (2020).

Por parte dos membros efetivos apenas o grupo do trabalho em equipe teve percentagem mais baixa (61%) destacado em verde, os outros seis grupos tiveram percentagem em aproximadamente 77,5%. Entre os membros *trainees* o resultado foi o oposto, apenas o grupo de trabalho em equipe apresentou uma percentagem maior (39%) destacado em vermelho, enquanto os outros seis grupos tiveram uma percentagem de aproximadamente 22,4%. Pode – se observar que houve uma discrepância entre a percepção dos membros efetivos e dos *trainees* perante o trabalho em grupo da equipe e fazendo esta divisão pode se constatar que a percepção dos membros *trainees* perante as dificuldades da equipe ainda não está bem clara.

O resultado da Tabela 3, pode ser melhor detalhado levando em conta quanto cada setor da equipe colaborou para a percentagem total de cada grupo, conforme a Tabela 4. A média de percentagem de cada grupo é de 20% por setor, portanto foi destacado cada grupo em seu respectivo setor em vermelho com percentagem maior que a média e em verde com percentagem menor que a média.

Os setores de administração e elétrica, ambos formados por um membro efetivo e um *trainee* obtiveram em média 16% a mesma pontuação para os dois setores. Outro setor com

apenas dois integrantes é o de *power train*, porém os dois membros são efetivos e foi um dos setores que mais tiveram a percepção das dificuldades da equipe, em média 23,2%.

Os setores de sistemas veiculares e estrutural, são formados por três integrantes cada. Porém, o setor de estrutura conta com dois membros *trainees* enquanto o setor de sistemas veiculares é formado apenas por membros efetivos e obteve em média 25,8%, já o setor estrutural obteve em média 18,8%.

Tabela 4 – Divisão de cada grupo por setor.

	Questão	Pontos	ADM		ESTRUTURAL		SV		ELÉTRICA		PWT	
Relacionamento	1	48	8,3%	12,5%	8,3%	14,6%	12,5%	29,2%	4,2%	18,8%	10,4%	25,0%
	2		2,1%		2,1%		2,1%		2,1%		4,2%	
	15		2,1%		2,1%		12,5%		10,4%		8,3%	
	20		0,0%		2,1%		2,1%		2,1%		2,1%	
Organização	3	125	7,2%	17,6%	1,6%	16,0%	7,2%	25,6%	4,0%	16,8%	6,4%	24,0%
	8		3,2%		4,0%		7,2%		4,8%		5,6%	
	9		4,0%		8,0%		7,2%		5,6%		8,0%	
	14		3,2%		2,4%		4,0%		2,4%		4,0%	
Tempo	4	117	6,8%	18,8%	5,1%	17,1%	6,0%	22,2%	5,1%	17,1%	6,8%	24,8%
	5		4,3%		4,3%		6,0%		2,6%		6,0%	
	25		3,4%		2,6%		2,6%		3,4%		7,7%	
	32		4,3%		5,1%		7,7%		6,0%		4,3%	
Experiência	6	140	4,3%	17,9%	2,9%	17,9%	7,1%	24,3%	3,6%	16,4%	4,3%	23,6%
	7		2,1%		2,9%		5,7%		3,6%		5,0%	
	17		5,0%		3,6%		4,3%		1,4%		5,0%	
	21		2,1%		2,9%		2,1%		2,9%		2,9%	
24	4,3%	5,7%	5,0%	5,0%	6,4%							
Trabalho em equipe	10	100	0,0%	16,0%	8,0%	26,0%	4,0%	24,0%	4,0%	17,0%	8,0%	17,0%
	11		5,0%		5,0%		6,0%		4,0%		4,0%	
	13		3,0%		5,0%		3,0%		3,0%		2,0%	
	23		5,0%		7,0%		6,0%		5,0%		3,0%	
	27		3,0%		1,0%		5,0%		1,0%		0,0%	
Liderança	19	95	0,0%	14,7%	4,2%	18,9%	4,2%	29,5%	2,1%	14,7%	4,2%	22,1%
	22		0,0%		1,1%		9,5%		1,1%		5,3%	
	29		5,3%		6,3%		3,2%		3,2%		3,2%	
	30		4,2%		4,2%		3,2%		3,2%		4,2%	
	31		5,3%		3,2%		9,5%		5,3%		5,3%	

Continua

	Questão	Pontos	ADM		ESTRUTURAL		SV		ELÉTRICA		PWT	
Foco	12	113	3,5%		4,4%		2,7%		1,8%		5,3%	
	16		1,8%		1,8%		8,0%		3,5%		7,1%	
	18		4,4%	15,9%	10,6%	21,2%	3,5%	25,7%	3,5%	11,5%	5,3%	25,7%
	26		0,9%		0,0%		6,2%		0,0%		3,5%	
	28		5,3%		4,4%		5,3%		2,7%		4,4%	

Fonte: O Autor (2020).

Pode-se perceber uma grande divergência do setor da estrutura com todos ou outros setores, onde mesmo com três integrantes obteve pontuação muito próxima dos setores de administração e elétrica, os quais são formatos por apenas dois membros. Outro ponto a ser notado é no setor de sistemas veiculares onde mesmo com três membros efetivos, incluindo o capitão teve a pontuação muito próxima do setor de *power train*.

O setor administrativo apresentou como maior dificuldade, tempo, experiência e organização. O setor da estrutura apresentou trabalho em equipe, foco e liderança. O setor de sistemas veiculares apresentou liderança, relacionamento e foco. E por fim, o setor de *power train* apresentou foco, relacionamento e tempo.

Confrontando os resultados da Tabela 1, onde foi visto quais eram as principais dificuldades da equipe com a Tabela 4, onde foi separado este resultado por setor. Apenas o setor administrativo teve a percepção mais parecida com o da equipe toda, isso pode ser explicado devido a este setor ter um maior conhecimento da gestão da equipe e por este motivo conseguir mensurar melhor as dificuldades apresentadas.

Na Tabela 5, os resultados foram separados de forma a ponderar quanto cada setor colaborou para a pontuação de cada sentença. A média de porcentagem de cada questão nesta análise também é de 20%, porém nesta tabela será destacado as questões que apontarem maior discrepância em vermelho para maior e verde para menor porcentagem.



Tabela 5 – Colaboração de cada setor na pontuação de cada sentença.

	Questão	Pontos	ADM	ESTRUTURAL	SV	ELÉTRICA	PWT
Relacionamento	1	21	19,0%	19,0%	28,6%	9,5%	23,8%
	2	6	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	33,3%
	15	17	5,9%	5,9%	35,3%	29,4%	23,5%
	20	4	0,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Organização	3	33	27,3%	6,1%	27,3%	15,2%	24,2%
	8	31	12,9%	16,1%	29,0%	19,4%	22,6%
	9	41	12,2%	24,4%	22,0%	17,1%	24,4%
	14	20	20,0%	15,0%	25,0%	15,0%	25,0%
Tempo	4	35	22,9%	17,1%	20,0%	17,1%	22,9%
	5	27	18,5%	18,5%	25,9%	11,1%	25,9%
	25	23	17,4%	13,0%	13,0%	17,4%	39,1%
	32	32	15,6%	18,8%	28,1%	21,9%	15,6%
Experiência	6	31	19,4%	12,9%	32,3%	16,1%	19,4%
	7	27	11,1%	14,8%	29,6%	18,5%	25,9%
	17	27	25,9%	18,5%	22,2%	7,4%	25,9%
	21	18	16,7%	22,2%	16,7%	22,2%	22,2%
	24	37	16,2%	21,6%	18,9%	18,9%	24,3%
Trabalho em equipe	10	24	0,0%	33,3%	16,7%	16,7%	33,3%
	11	24	20,8%	20,8%	25,0%	16,7%	16,7%
	13	16	18,8%	31,3%	18,8%	18,8%	12,5%
	23	26	19,2%	26,9%	23,1%	19,2%	11,5%
	27	10	30,0%	10,0%	50,0%	10,0%	0,0%
Liderança	19	14	0,0%	28,6%	28,6%	14,3%	28,6%
	22	16	0,0%	6,3%	56,3%	6,3%	31,3%
	29	20	25,0%	30,0%	15,0%	15,0%	15,0%
	30	18	22,2%	22,2%	16,7%	16,7%	22,2%
	31	27	18,5%	11,1%	33,3%	18,5%	18,5%
Foco	12	20	20,0%	25,0%	15,0%	10,0%	30,0%
	16	27	7,4%	7,4%	33,3%	14,8%	29,6%
	18	31	16,1%	38,7%	12,9%	12,9%	19,4%
	26	12	8,3%	0,0%	58,3%	0,0%	33,3%
	28	25	24,0%	20,0%	24,0%	12,0%	20,0%

Fonte: O Autor (2020).

Dos grupos que apresentaram maior pontuação, pode-se notar grande divergência no grupo sobre foco, onde das cinco sentenças, quatro apresentaram grande divergência entre os setores. Já os grupos de tempo, organização e experiência, apenas uma questão em cada grupo

apresentou divergência. Dos grupos que tiveram menor pontuação, todos tiveram três questões que apresentaram discrepância entre os setores.

Então os resultados foram separados por setor e por questão dentro de cada grupo, considerando a pontuação total de cada setor em individual, conforme a Tabela 6. A média de porcentagem de cada questão é de 3,125% (Equação 1), considerando uma margem de erro de 20% na ponderação da votação por parte dos membros, ou seja 0,625% de erro em cada questão.

Em verde foram destacados as questões que apresentaram menos de 2,5% e que o setor não destaca como uma dificuldade, já em vermelho as que tiveram mais de 3,75% e são as questões que foram as mais votadas, ou seja, as que o setor considera que apresentam maior dificuldade. As questões que não foram destacadas estão entre 2,5% e 3,75%, estas devem ser observadas pois considerando que membros *trainees* também votaram e como eles não tem uma percepção tão clara das dificuldades da equipe, talvez algumas dessas sentenças tiveram uma análise equivocada.

Tabela 6 – Porcentagem de cada setor considerando o seu total de pontos.

Questão	ADM/MKT		ESTRUTURAL		SV		ELÉTRICA		PWT		Média
	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%	
1	4	3,3%	4	2,9%	6	3,2%	2	1,7%	5	2,9%	2,8%
2	1	0,8%	1	0,7%	1	0,5%	1	0,9%	2	1,2%	0,8%
15	1	0,8%	1	0,7%	6	3,2%	5	4,3%	4	2,3%	2,3%
20	0	0,0%	1	0,7%	1	0,5%	1	0,9%	1	0,6%	0,5%
3	9	7,3%	2	1,4%	9	4,8%	5	4,3%	8	4,7%	4,5%
8	4	3,3%	5	3,6%	9	4,8%	6	5,1%	7	4,1%	4,2%
9	5	4,1%	10	7,1%	9	4,8%	7	6,0%	10	5,8%	5,6%
14	4	3,3%	3	2,1%	5	2,7%	3	2,6%	5	2,9%	2,7%
4	8	6,5%	6	4,3%	7	3,7%	6	5,1%	8	4,7%	4,9%
5	5	4,1%	5	3,6%	7	3,7%	3	2,6%	7	4,1%	3,6%
25	4	3,3%	3	2,1%	3	1,6%	4	3,4%	9	5,3%	3,1%
32	5	4,1%	6	4,3%	9	4,8%	7	6,0%	5	2,9%	4,4%
6	6	4,9%	4	2,9%	10	5,3%	5	4,3%	6	3,5%	4,2%
7	3	2,6%	4	2,9%	8	4,3%	5	4,3%	7	4,1%	3,6%
17	7	5,7%	5	3,6%	6	3,2%	2	1,7%	7	4,1%	3,7%
21	3	2,4%	4	2,9%	3	1,6%	4	3,4%	4	2,3%	2,5%
24	6	4,9%	8	5,7%	7	3,7%	7	6,0%	9	5,3%	5,1%

Continua

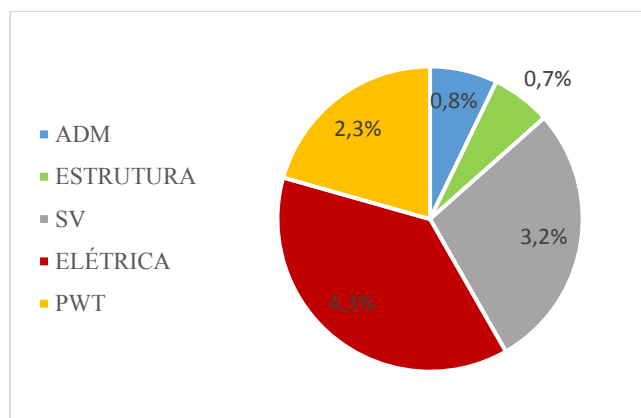
Questão	ADM		ESTRUTURAL		SV		ELÉTRICA		PWT		Média
	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%	Pontos	%	
10	0	0,0%	8	5,7%	4	2,1%	4	3,4%	8	4,7%	3,2%
11	5	4,1%	5	3,6%	6	3,2%	4	3,4%	4	2,3%	3,3%
13	3	2,4%	5	3,6%	3	1,6%	3	2,6%	2	1,2%	2,3%
23	5	4,1%	7	5,0%	6	3,2%	5	4,3%	3	1,8%	3,7%
27	3	2,4%	1	0,7%	5	2,7%	1	0,9%	0	0,0%	1,3%
19	0	0,0%	4	2,9%	4	2,1%	2	1,7%	4	2,3%	1,8%
22	0	0,0%	1	0,7%	9	4,8%	1	0,9%	5	2,9%	1,9%
29	5	4,1%	6	4,3%	3	1,6%	3	2,6%	3	1,8%	2,9%
30	4	3,3%	4	2,9%	3	1,6%	3	2,6%	4	2,3%	2,5%
31	5	4,1%	3	2,1%	9	4,8%	5	4,3%	5	2,9%	3,6%
12	4	3,3%	5	3,6%	3	1,6%	2	1,7%	6	3,5%	2,7%
16	2	1,6%	2	1,4%	9	4,8%	4	3,4%	8	4,7%	3,2%
18	5	4,1%	12	8,6%	4	2,1%	4	3,4%	6	3,5%	4,3%
26	1	0,8%	0	0,0%	7	3,7%	0	0,0%	4	2,3%	1,4%
28	6	4,9%	5	3,6%	6	3,2%	3	2,6%	5	2,9%	3,4%
Total:	123		140		187		117		171		

Fonte: O Autor (2020).

Com isso estes resultados podem ser analisados de forma individual em cada setor, confrontando com o resultado da equipe toda (Tabela 1). Deste modo, pode se fazer uma análise mais detalhada e entender se o problema é na equipe em geral ou somente em algum setor. Cada grupo teve em média uma sentença que diferiu o resultado entre os setores ou algum setor que diferiu o resultado com o da equipe, estes podem ser separado pelos grupos:

- Relacionamento: Questão 15 (existe uma boa aceitação de críticas por parte dos membros), a média de porcentagem foi de 2,3%. O setor da elétrica apresentou uma porcentagem acima de todos os setores que foi de 4,3%, como pode ser visto no Gráfico 1. Conforme os resultados essa questão foi considerada sem dificuldades nos outros setores. Porém, o setor da elétrica identificou que alguns membros não apresentam boa aceitação de críticas. Isto é prejudicial ao projeto e a equipe pois dificulta a conversação entre os membros.

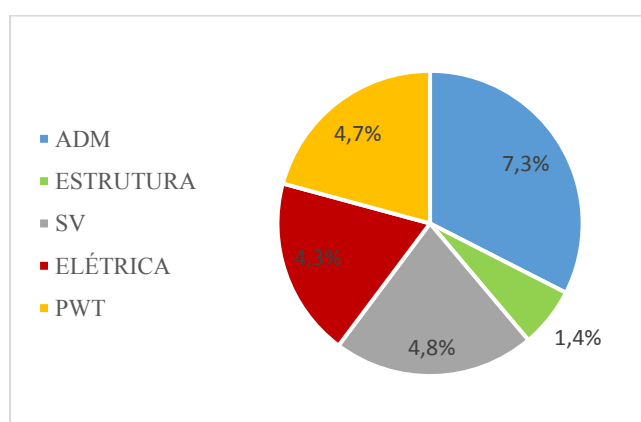
Gráfico 1 – Questão 15.



Fonte: O Autor (2020).

- Organização: Questão 3 (todos utilizam algum software para a organização dos trabalhos), a média de porcentagem foi de 4,5%, ou seja, a questão foi considerada como uma dificuldade da equipe. Apenas o setor da estrutura considerou que a equipe não apresentava esta dificuldade, conforme o Gráfico 2. Neste caso pode se notar que o setor não está fazendo o uso devido do software e não tem o conhecimento da importância do bom uso deste, pois caso tivesse teria considerado como uma dificuldade. O setor da administração considerou que a equipe apresenta uma dificuldade extrema no uso do software, isso se justifica pelo fato do setor ter um maior conhecimento sobre a organização da equipe.

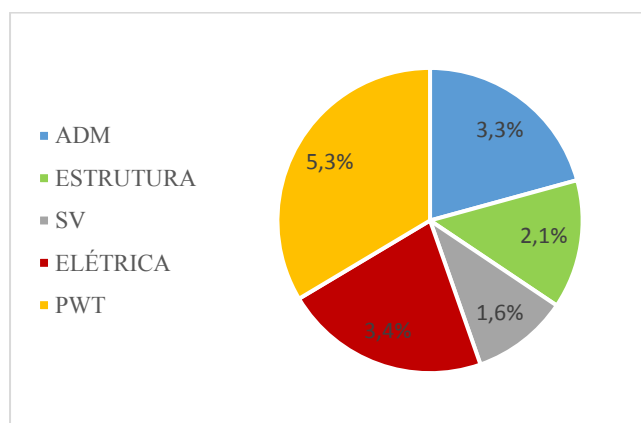
Gráfico 2 - Questão 3.



Fonte: O Autor (2020).

- Tempo: Questão 25 (todos trabalham com prazos pré definidos), a média de porcentagem foi de 3,1%. Houve uma discrepância entre o setor de sistemas veiculares (1,6%) o qual considerou que a equipe não teria essa dificuldade e o setor de *powertrain* (5,3%) que considerou a questão como uma dificuldade, como pode ser visto no Gráfico 3. Assim sendo com esse resultado o setor de sistemas veiculares não está conseguindo mensurar os prazos para as suas atividades, enquanto o setor de *powertrain* está tendo a visão dessa dificuldade não só no setor de sistemas veiculares, mas na equipe toda e, possivelmente no seu próprio setor também.

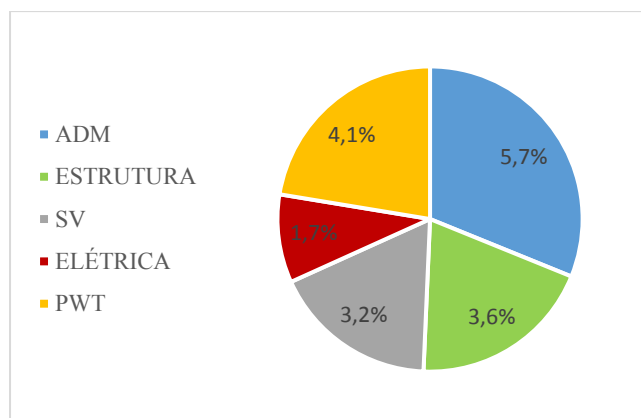
Gráfico 3 – Questão 25.



Fonte: O Autor (2020).

- Experiência: Questão 17 (os recursos disponíveis são utilizados da melhor forma), a média de porcentagem foi de 3,7%. Portanto, foi considerada como uma dificuldade pela equipe e somente o setor da elétrica foi ao contrário disto, não considerando como uma dificuldade, com 1,7% e o setor administrativo foi o que identificou a questão com dificuldade alta (5,7%), conforme o Gráfico 4. Esta questão pode ser afirmada conforme o diagnóstico feito da equipe, como por exemplo, a gaiola do veículo ter sido construída duas vezes pela não conferência do material antes da fabricação.

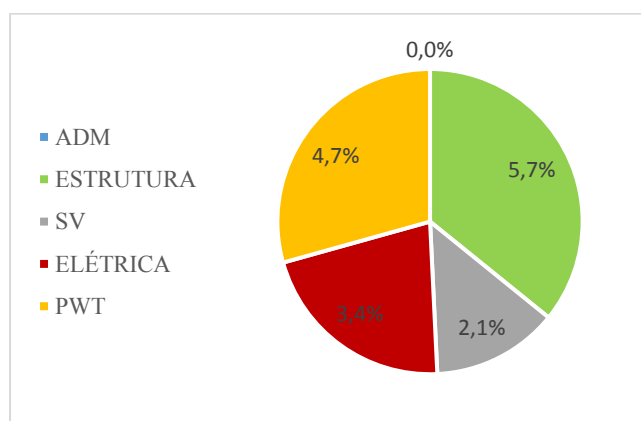
Gráfico 4 – Questão 17.



Fonte: O Autor (2020).

- Trabalho em equipe: Questão 10 (ocorre a tomada de decisões em conjunto), a média de porcentagem foi de 3,3%. Todos os setores divergiram os seus resultados desde 0% (administrativo) até 5,7%(estrutura), conforme o Gráfico 5. Considerando que essa questão obteve uma pontuação geral mais alta do que a média, alguns membros possivelmente não estão sendo incluídos em tomadas de decisões.

Gráfico 5 – Questão 10.

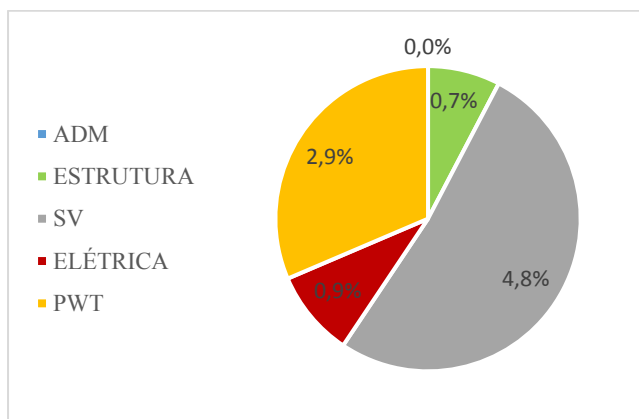


Fonte: O Autor (2020).

- Liderança: Questão 22 (a equipe é estimulada a trabalhar em conjunto), a média de porcentagem foi de 2,2%. Nesta o resultado divergiu bastante entre os setores, desde 0% (administrativo) até 4,8% (sistemas veiculares) conforme o Gráfico 6, como essa questão trata da liderança e considerando que o capitão da equipe faz parte do setor de sistemas veiculares, isto foi o que mais impactou

na pontuação da equipe e provavelmente é uma dificuldade que a equipe apresenta.

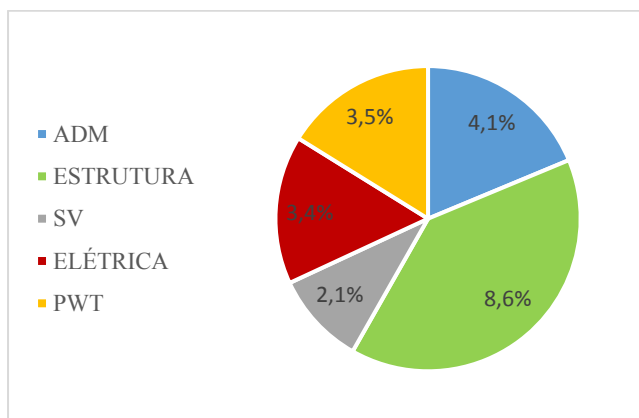
Gráfico 6 – Questão 22.



Fonte: O Autor (2020).

- Foco: Questão 18 (alguns membros apresentam falta de comprometimento, responsabilidade e confiança), a média de porcentagem foi de 4,2%. O único setor que não considerou a sentença como uma dificuldade da equipe foi o sistema veiculares com apenas 2,1%, enquanto o setor estrutural apontou a questão com alta dificuldade (8,6%), conforme o Gráfico 7. Com isso pode se considerar que alguns membros perceberam a falta de comprometimento de seus colegas de equipe e neste caso o setor de sistemas veiculares apresenta um problema quando não constata essa falta de comprometimento em seus colegas.

Gráfico 7 – Questão 18.



Fonte: O Autor (2020).

Por fim, os resultados foram separados considerando quando cada setor colaborou para a porcentagem de cada sentença em relação a pontuação total da pesquisa (Tabela 7). Estes também serão confrontados com o resultado da equipe toda (Tabela 1).

Tabela 7 – Porcentagem de cada sentença considerando a pontuação total.

	Questão	ADM	ESTRUTURAL	SV	ELÉTRICA	PWT	Média	Total
Relacionamento	1	0,54%	0,54%	0,81%	0,27%	0,68%	0,57%	2,85%
	2	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,27%	0,16%	0,81%
	15	0,14%	0,14%	0,81%	0,68%	0,54%	0,46%	2,30%
	20	0,00%	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,11%	0,54%
Organização	3	1,22%	0,27%	1,22%	0,68%	1,08%	0,89%	4,47%
	8	0,54%	0,68%	1,22%	0,81%	0,95%	0,84%	4,20%
	9	0,68%	1,36%	1,22%	0,95%	1,36%	1,11%	5,56%
	14	0,54%	0,41%	0,68%	0,41%	0,68%	0,54%	2,71%
Tempo	4	1,08%	0,81%	0,95%	0,81%	1,08%	0,95%	4,74%
	5	0,68%	0,68%	0,95%	0,41%	0,95%	0,73%	3,66%
	25	0,54%	0,41%	0,41%	0,54%	1,22%	0,62%	3,12%
	32	0,68%	0,81%	1,22%	0,95%	0,68%	0,87%	4,34%
Experiência	6	0,81%	0,54%	1,36%	0,68%	0,81%	0,84%	4,20%
	7	0,41%	0,54%	1,08%	0,68%	0,95%	0,73%	3,66%
	17	0,95%	0,68%	0,81%	0,27%	0,95%	0,73%	3,66%
	21	0,41%	0,54%	0,41%	0,54%	0,54%	0,49%	2,44%
	24	0,81%	1,08%	0,95%	0,95%	1,22%	1%	5,01%
Trabalho em equipe	10	0,00%	1,08%	0,54%	0,54%	1,08%	0,65%	3,25%
	11	0,68%	0,68%	0,81%	0,54%	0,54%	0,65%	3,25%
	13	0,41%	0,68%	0,41%	0,41%	0,27%	0,43%	2,17%
	23	0,68%	0,95%	0,81%	0,68%	0,41%	0,70%	3,52%
	27	0,41%	0,14%	0,68%	0,14%	0,00%	0,27%	1,36%
Liderança	19	0,00%	0,54%	0,54%	0,27%	0,54%	0,38%	1,90%
	22	0,00%	0,14%	1,22%	0,14%	0,68%	0,43%	2,17%
	29	0,68%	0,81%	0,41%	0,41%	0,41%	0,54%	2,71%
	30	0,54%	0,54%	0,41%	0,41%	0,54%	0,49%	2,44%
	31	0,68%	0,41%	1,22%	0,68%	0,68%	0,73%	3,66%

Continua



	Questão	ADM	ESTRUTURAL	SV	ELÉTRICA	PWT	Média	Total
Foco	12	0,54%	0,68%	0,41%	0,27%	0,81%	0,54%	2,71%
	16	0,27%	0,27%	1,22%	0,54%	1,08%	0,68%	3,39%
	18	0,68%	1,63%	0,54%	0,54%	0,81%	0,84%	4,20%
	26	0,14%	0,00%	0,95%	0,00%	0,54%	0,33%	1,63%
	28	0,81%	0,68%	0,81%	0,41%	0,68%	0,68%	3,39%
	Total:	16,7%	19,0%	25,3%	15,9%	23,2%	20%	100%

Fonte: O Autor (2020).

A média de cada sentença foi de aproximadamente 4,6 pontos e 0,625%, considerando o erro de 20%, ou seja 0,125% as questões com menos de 0,5% serão consideradas sem dificuldade (verde) e acima de 0,75% com dificuldade (vermelho). As sentenças entre 0,5% e 0,75% serão analisadas conforme a média de cada sentença. A análise será separada por cada grupo de questões.

Em relação ao relacionamento, a questão 1 com média de 0,57% e a questão 15 com média de 0,46%. Em ambas as questões o setor de sistemas veiculares obteve 0,81%. Conforme a Tabela 7, essas duas questões foram as que obtiveram maior porcentagem nos setores. A comunicação efetiva entre os membros é algo a ser melhorado na equipe, pois à um bom relacionamento entre os membros e a liderança.

Sobre a organização, duas questões (3 e 14) divergiram os resultados entre os setores, a questão 3 com média de 0,89% onde o setor da estrutura foi o único a não considerar a sentença como uma dificuldade com 0,27%, sendo que o próprio diagnóstico feito da equipe constata a não utilização do software de modo eficiente. A questão 14 com média de 0,54% onde ambos os setores da estrutura e elétrica obtiveram 0,41%, pela equipe ser formada por poucos membros a flexibilidade com os compromissos é algo que deve ser mais bem organizado pelos próprios membros. As outras questões deste grupo (8 e 9) obteve em sua maioria notas mais altas do que a média, com isso afirma-se uma grande dificuldade da equipe em organização, principalmente na dificuldade de registrar o que é realizado e o uso do software de forma eficiente.

Acerca do tempo, todas as sentenças obtiveram média acima da média, porém as questões 5 e 25 apresentaram divergência entre alguns setores. A questão 5 com média de 0,73%, apenas o setor da elétrica obteve porcentagem abaixo da média que foi de 0,41% e a questão 25 com média de 0,62% onde apenas o setor do *powertrain* considerou a questão como uma grande dificuldade (1,22%). Fazendo uma comparação ao resultado da Tabela 1 e o

diagnóstico da equipe, pode se constatar dificuldade em respostas rápidas para os imprevistos, porém a equipe sempre tenta trabalhar com os prazos pré-definidos o que ocorre é a falta de experiência no momento de mensurar esse tempo. As questões 4 e 32 tiveram porcentagem acima da média em todos os setores, ambas as sentenças exemplificam a dificuldade de mensurar o trabalho de uma atividade, então os membros não conseguem finalizar este trabalho no tempo estipulado onde muitas vezes acaba afetando o trabalho a ser realizado por outro setor.

Sobre a experiência, as questões 7 e 17 divergiram o resultado entre os setores, a questão 7 teve média de 0,73% e o setor administrativo foi o único a não considerar a questão como uma dificuldade, com 0,41%. Já a questão 17 também obteve 0,73% e o setor da elétrica foi o que não considerou esta como uma dificuldade, com 0,27%. Essas duas questões podem ser afirmadas como sendo uma dificuldade da equipe pelo diagnóstico realizado na mesma. As questões 6 (0,84%) e 24 (1%) foram considerados por todos como dificuldade, estas se referem a mudanças rápidas e assertivas e a alta quantidade de retrabalho, ou seja, se a mudança não for assertiva os membros deverão realizar a tarefa até ela estar correta, além de ser uma dificuldade acerca da experiência dos membros acarreta em grande perda de tempo. A única questão que não foi considerada como uma dificuldade foi a 21.

A respeito do Trabalho em equipe, as questões 13 e 27 não foram consideradas como dificuldade por todos os setores e a questão 11 foi considerado por todos como dificuldade. A questão 11 se refere a frequência das reuniões em conjunto a qual os membros acham insuficiente. A questão 10 foi considerada por todos como dificuldade, principalmente os setores de sistemas veiculares e *powertrain* ambos obtiveram 1,08%, já o setor administrativo classificou a questão como nenhuma dificuldade (0 pontos), possivelmente essa questão pode ser considerada como dificuldade já que as reuniões são insuficiente e as tomadas de decisões ocorrem nestas reuniões. Outra questão que apresentou divergência foi a 23, com média de 0,70% o único setor que não considerou como dificuldade foi o *powertrain* com 0,41%, esta questão se refere ao trabalho que os membros podem/devem realizar sozinhos, o resultado dessa questão se justifica nos setores administrativo, estrutural e elétrica por terem membros trainees os quais apresentam uma certa dificuldade ao realizar suas tarefas sozinhos e a alta porcentagem no setor de sistemas veiculares pode ser devido a visão do capitão aos demais setores.

Quanto a liderança, as questões 19 e 30 não foram consideradas como uma dificuldade por todos os setores, a sentença 29 foi considerada por todos como sendo uma dificuldade, ou seja, os membros não estão tendo o conhecimento da importância de cada atividade que é delegada. As outras duas questões do grupo apresentaram divergência, a questão 22 obteve média de 0,43%, porém o setor de sistemas veiculares classificou como sendo uma dificuldade

(1,22%), como a porcentagem foi muito alta é necessário reforçar o estímulo do trabalho em equipe por parte dos líderes. A questão 31 obteve média de 0,73% o setor da estrutural identificou como não sendo uma dificuldade, como 0,41%, o setor de sistemas veiculares apontou como uma dificuldade (1,22%), já os outros três setores obtiveram 0,68%. Neste caso considerando que temos dois membros trainees no setor da estrutura e considerando a pontuação total da sentença, esta pode ser considerada como uma dificuldade.

E por fim, sobre o foco todas as questões apresentaram divergência entre os setores, e apresentam média entre 0,33% a 0,84%. Comparando com os resultados da equipe toda (Tabela 1), a questão 18 foi a com maior porcentagem (0,84%) e a questão 26 não sendo classificada como uma dificuldade. Neste grupo podemos considerar a visão individual de cada setor e então os líderes devem explicitar melhor os objetivos da equipe e não deixar que os seus colegas de equipe percam o foco no que é importante no momento.

### **3.3.1 OBSERVAÇÃO DOS MEMBROS**

Como pode ser visto no questionário da pesquisa de campo (Apêndice A), havia um campo para os membros responderem a seguinte pergunta: “Porque você considera que a equipe apresenta essas dificuldades?”. Foi pedido para que as sentenças que eles apontassem como mais críticas e que achassem importante fosse descrita neste campo. Foi pedido para que o membro indicasse qual era o seu setor na pesquisa, então essas respostas foram separadas apenas considerando isto:

Administrativo:

- A equipe apresenta dificuldade em cumprir os prazos, pelo fato de os trabalhos não serem mensurados de forma eficiente.
- As reuniões com todos os membros deveriam acontecer com maior frequência para deixar todos cientes do que acontece em todos os setores.

Estrutura:

- Quanto maior a documentação de procedimentos realizados pela equipe, menor será o risco de erro em projetos futuros.
- Alguns membros não participam tanto quanto a realização do projeto e não possuem responsabilidade, deixando o trabalho para última hora ou nem realizando o que compromete o trabalho de outro setor.

- Os prazos pré definidos muitas vezes não são atingidos. A documentação e divulgação da marca são deficientes, com maior divulgação poderia melhorar a rentabilidade da equipe.

#### Sistemas Veiculares:

- Falta de reuniões as quais são definidas soluções e não apenas discutidas. As mudanças assertivas não são atingidas devido a tomar paliativos como solução. Os *feedbacks* por parte dos líderes é deficiente e é de extrema importância. Para estimar o tempo de cada tarefa, a equipe apresenta pouca maturidade e as subestima.
- Apesar do projeto ter sido finalizado, falta uma ferramenta para fazer o acompanhamento das tarefas e fazendo o uso correto desta poderia facilitar os trabalhos. A falta de experiência dos membros atrelado a pouco tempo e muito trabalho dificulta a execução do projeto. Falta de uma equipe administrativa mais completa e engajada, que trabalhe junto ao capitão para um melhor gerenciamento da equipe.
- Realizar de forma mais realista e eficiente o cronograma, cumprindo os prazos. Comunicação falha, pois acontecem mudanças no projeto entre reuniões e estas não são repassadas a todos os membros.

#### Elétrica:

- Falta de experiência juntamente com a baixa agilidade dos serviços.
- Falta de planejamento e comunicação antes de ser iniciado algum trabalho.

#### Powertrain:

- Pela equipe ser recente, não ter tantos membros com experiência e não se dedicar além do que é esperado/pedido.
- Pouco incentivo e indicação de como funciona a parte de documentação. Pouca organização em relação aos trabalhos para serem feitos, muitas vezes tendo que ser refeito pois outro setor não fez a sua parte a tempo.

### 3.4 FILTRO DE ADEQUAÇÃO

Conforme o guia ágil do PMBOK (2017), os filtros de adequação ao ágil são ferramentas úteis para a equipe poder identificar possíveis ajustes da abordagem, este deve ser usado para fazer uma análise com as partes afetadas sobre a abordagem mais apropriada. Para

isso é utilizado o gráfico de radar onde são analisadas três categorias principais: Cultura, equipe e projeto. Cada uma dessas categorias é subdividida em três sub categorias, o que resulta em nove questões:

- Cultura:

1. *Aceitação da abordagem*: Existe entendimento e apoio do patrocinador sênior para usar uma abordagem ágil para este projeto?
2. *Confiança na equipe*: Considere os patrocinadores e os representantes do negócio que estarão trabalhando com a equipe. Essas partes interessadas confiam que a equipe pode transformar sua visão e necessidades em um produto ou serviço bem sucedido, com apoio e feedback constantes nas duas direções?
3. *Tomada de decisão*: A equipe terá autonomia para tomar suas próprias decisões locais sobre como realizar o trabalho?

- Equipe:

1. *Tamanho da equipe*: Qual é o tamanho da equipe principal? (1–9 =1, 10–20 =2, 21– 30 =3, 31–45 =4, 46–60 =5, 61–80 =6, 81–110 =7, 111–150 =8, 151–200 =9, ≤ 201 =10).
2. *Níveis de experiência*: Considere a experiência e os níveis de habilidades dos principais papéis da equipe. Embora seja normal ter uma combinação de pessoas experientes e inexperientes nos papéis, para que projetos ágeis funcionem sem problemas é mais fácil quando cada função tem pelo menos um membro com experiência.
3. *Acesso ao cliente/negócio*: A equipe terá acesso diário a pelo menos um representante do negócio/cliente para fazer perguntas e obter o feedback?

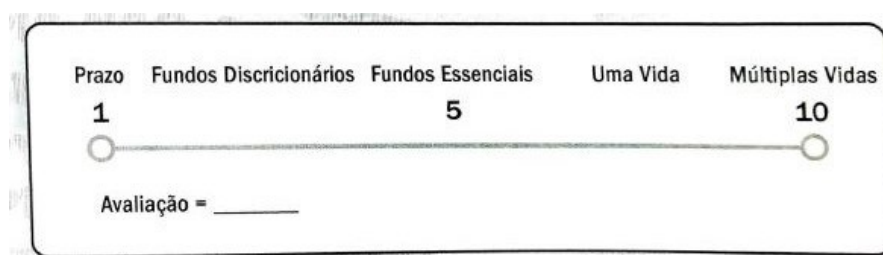
- Projeto

1. *Probabilidade de mudança*: Qual percentual de requisitos pode sofrer mudanças ou surgir mensalmente?
2. *Criticidade do produto ou serviço*: Para ajudar a determinar os níveis prováveis de rigor adicional de verificação e documentação que pode ser necessário, avalie a criticidade do produto ou serviço em construção. Com uma avaliação que considere perda devido ao possível impacto de defeitos, determine o que poderia resultar em uma falha.
3. *Entrega incremental*: O produto ou serviço pode ser elaborado e avaliado em partes? Além disso, os representantes do negócio ou do cliente estarão disponíveis para fornecer feedback oportuno sobre as partes entregues?

Essas questões devem ser respondidas pela equipe, as respostas devem ser ponderadas, sendo 1 para sim, 5 para parcial/provável/talvez e 10 para não/improvável. A

pergunta sobre o tamanho da equipe da categoria equipe é ponderada de forma diferente a qual está descrita junto a própria pergunta. Na categoria projeto, a pergunta sobre a probabilidade de mudança é ponderada da seguinte forma, 1 para 50%, 5 para 25% e 10 para 5% e na pergunta sobre a criticidade do projeto deve ser ponderada conforme a Figura 22.

Figura 22 – Avaliação da criticidade do projeto.



Fonte: Project Management Institute\_(2017), pag133.

Após obter todas as respostas, essas são marcadas no gráfico (Figura 23, pag81) e os pontos são ligados. Se os resultados estiverem agrupados em torno do centro, indica uma boa abordagem puramente ágil. Os resultados predominantemente híbridos indicam que podem ser feitas combinações entre as abordagens ágeis e preditivas e caso os resultados predominem na zona preditiva, consequentemente indica um bom ajuste para uma abordagem puramente preditiva.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, será feito a análise dos resultados da pesquisa de campo aplicada na equipe e a análise das metodologias estudadas, com a finalidade de posteriormente propor a metodologia de gestão ágil para a equipe de competição.

### 4.1 PESQUISA DE CAMPO

Para a análise dos resultados da pesquisa de campo, foi levado em conta o diagnóstico feito da equipe, as resposta do ponto de vista dos membros na pesquisa, as questões que apresentaram porcentagem maior do que a média e algumas que estiveram entre as questões que foram consideradas como sendo uma dificuldade e as que não foram consideradas.

As questões que apresentaram maior porcentagem no geral (Tabela 1) foram: 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 16, 17, 18, 23, 24, 28, 31 e 32. Já na divisão feita pelos setores (Tabela 7), as questões: 03, 04, 06, 08, 09, 18, 24 e 32 foram as que obtiveram porcentagem maior que 3,75% consideradas as mais críticas pelos setores. As questões que obtiveram porcentagem maior que a média (3,125%) são: 05, 07, 10, 11, 16, 17, 23, 25, 28 e 31. Entre todas estas a única que não obteve porcentagem maior que a média no geral foi a 25 com 3,1%. Porém, como chegou muito perto e entre os setores ela foi uma questão que apresentou importância, ela será ponderada. As questões 01, 12, 14 e 29 serão avaliadas conforme as críticas dos membros pois entre os setores obtiveram porcentagem entre 2,5% e 3,75%. Apenas dez questões ficaram com porcentagem abaixo de 0,5%.

A dificuldade que a equipe apresenta com todas essas questões é de 82,2% estas serão colocadas em ordem de maior para menor dificuldade no Quadro 10, para uma melhor análise e visualização indicando qual é o seu grupo (Quadro 8, pag55). Em cima dessas 22 questões são estudadas quais metodologias podem ser mais bem aplicadas e adaptadas ao projeto com o objetivo de suprir a maioria das questões.

Quadro 10 – Dificuldades da equipe em ordem decrescente.

Nº	SENTENÇA		%
1º	09	Toda etapa do projeto é documentada;	5,56
2º	24	Os membros apresentam alta quantidade de retrabalho de suas atividades;	5,01
3º	04	Os membros e a equipe como um todo cumprem os prazos;	4,74
4º	03	Todos utilizam algum software para a organização dos trabalhos;	4,47
5º	32	A equipe consegue mensurar o trabalho que uma certa atividade terá.	4,34
6º	06	As mudanças são assertivas e gerenciadas com eficiência;	4,20
6º	08	É feita uma maior quantidade de trabalho em menor tempo (otimização do tempo);	4,20
6º	18	Algum(ns) membros apresentam falta de comprometimento, responsabilidade e confiança;	4,20
7º	05	Quando é necessária alguma mudança as respostas são rápidas para estes imprevistos (Agilidade).	3,66
7º	07	Os recursos disponíveis são utilizados da melhor forma (otimização dos processos).	3,66
7º	17	O projeto está sujeito a altos riscos devido à falta de experiência dos membros.	3,66
7º	31	A equipe recebe feedback com frequência (Liderança).	3,66
8º	23	Cada membro realiza suas atividades sozinho.	3,52
9º	16	Não ocorre a perda de foco das etapas do projeto que são importantes no momento.	3,39
9º	28	A equipe consegue identificar o que é urgente, importante e circunstancial.	3,39
10º	10	Ocorre a tomada de decisões em conjunto.	3,25
10º	11	A frequência das reuniões em conjunto é suficiente.	3,25
11º	25	Todos trabalham com prazos pré-definidos.	3,12
12º	01	Existe comunicação clara e objetiva entre os membros.	2,85
13º	12	Todos os membros apresentam a mesma visão dos objetivos do projeto.	2,71
13º	14	Os membros apresentam uma boa flexibilidade dos seus compromissos atrelados a necessidade do projeto (flexibilidade pessoal).	2,71
13º	29	As atividades são delegadas e o membro tem o conhecimento da importância de cada uma.	2,71

Fonte: O Autor (2020).

No Quadro 11 para uma melhor visualização, estão apresentadas as 10 sentenças em ordem crescente e que obtiveram porcentagem menor que 2,50%. Estas 10 questões apresentam 17,8% do total e somente estas que foram consideradas adequadas.



Quadro 11 – Sentenças consideradas sem dificuldades.

Nº	SENTENÇA		%
1º	20	A liderança apresenta um bom relacionamento com todos da equipe.	0,54
2º	2	A equipe apresenta um bom entrosamento entre os membros.	0,81
3º	27	Os membros compartilham sua experiência e conhecimento com outros membros.	1,36
4º	26	Os membros se dedicam em alcançar os seus objetivos e de toda a equipe.	1,63
5º	19	A liderança toma a iniciativa em momento de dificuldades.	1,90
6º	13	A equipe tem uma boa flexibilidade nos trabalhos em conjunto (flexibilidade da equipe).	2,17
6º	22	A equipe é estimulada em trabalhar em conjunto.	2,17
7º	15	Existe uma boa aceitação de críticas por parte dos membros.	2,30
8º	21	Os membros apresentam um bom desempenho ao realizar suas atividades.	2,44
8º	30	O resultado apresentado por algum membro é reconhecido.	2,44

Fonte: O Autor (2020).

Essa análise mostrará qual metodologia conseguirá suprir essas 22 questões (Quadro 10), caso somente uma metodologia não seja suficiente poderá ser explorado a aplicação de mais de uma metodologia ou usar uma parcela de cada. E além de suprir as 22 questões a metodologia deverá manter as outras 10 questões (Quadro 11), quais a equipe considerou como adequadas.

Considerando o Quadro 7 apresentado no Capítulo 2.5 onde é feita uma análise comparativa das metodologias e o Quadro 10 onde mostra as principais dificuldade da equipe, levando em conta o que as metodologias podem suprir e o que a equipe precisa pode ser implementado o *Scrum* utilizando juntamente o PMBOK ágil.

As metodologias ágeis possuem algumas vantagens e desvantagens, estas que foram mostradas no Capítulo 2, e nota-se que estas metodologias apresentam mais vantagens do que desvantagens e para o caso da equipe CTJ Baja algumas desvantagens que são apresentadas, não irão afetar o projeto ao ser implementado.

## 4.2. ANÁLISE DAS METODOLOGIAS

As metodologias de gestão ágil apresentadas nos capítulos 2.4.1 até 2.4.9 serão analisadas, tendo como propósito identificar qual(is) metodologia(s) se adequam melhor a projeto de equipe de competição.

Será mostrado no Quadro 12 as principais características necessárias para o desenvolvimento de um projeto de competição e quanto cada metodologia estudada pode atender a essas necessidades. Para isso será ponderado com notas de 1 a 5, sendo que 1 a metodologia não atende a característica, 2 atende parcialmente, 3 atende com algumas limitações, 4 atende e 5 atende muito bem a característica. As ponderações foram feitas pelo autor com base nos estudos feitos acerca de cada metodologia.

Quadro 12 – Comparação das metodologias.

CARACTERÍSTICAS	DSDM	CRYSTAL	FDD	ASD	XP	SCRUM	LSD	IVPM2	PMBOK
Equipe colaborativa	4	4	5	2	4	5	4	4	5
Complexidade do projeto	2	5	2	5	2	4	3	3	3
Estimar recursos	5	2	5	2	3	4	5	3	2
Comunicação clara	3	5	3	2	4	5	4	2	4
Tamanho da equipe	2	5	2	2	2	4	2	2	4
Testes no produto	5	4	5	3	5	5	3	3	3
Documentação	4	1	1	1	3	1	1	5	2
Uso de ferramentas	1	1	1	1	1	3	1	5	3
Ciclo de vida adaptável	4	2	2	4	4	4	3	4	4
Custo	3	2	3	2	3	3	5	2	3
Tempo	5	2	4	3	5	4	5	5	4
Produto tangível	2	4	4	2	2	5	4	2	5
Adaptação a mudanças	3	3	2	5	4	4	5	4	5
Envolvimento do cliente	5	5	5	1	4	5	3	4	4
Total	48	45	44	35	46	56	48	48	51

Fonte: Adaptado de Dias (2018), pag55.

Portanto, a metodologia que mais atende os 14 requisitos é o *Scrum* e em sequência o PMBOK Ágil, ambas metodologias obtiveram pontuação acima de 50 enquanto todas as outras obtiveram pontuação abaixo. Porém, ambas apresentam algumas falhas em alguns dos requisitos, como: custo, documentação e uso de ferramentas.

Em relação ao custo do projeto, é muito difícil conseguir ponderar utilizando qualquer metodologia ágil, pois como o projeto é realizado em etapas e feita entregas frequentes apenas no final de cada etapa ou entrega é que se pode estimar o custo da próxima etapa. Contudo, se tratando de um projeto de equipe de competição é muito importante que o custo seja estimado no início pelo fato das equipes muitas vezes trabalharem com um limite no seu orçamento.

A documentação do projeto é muito importante, tanto para se ter informações no momento de fazer algum relatório/apresentação quanto para prover conhecimento a um novo membro e com isso não ocorre a perda de tempo da parte do membro efetivo em ter que instruir o novo membro e este também não perde tempo procurando informações que não serão concretas para seu aprendizado.

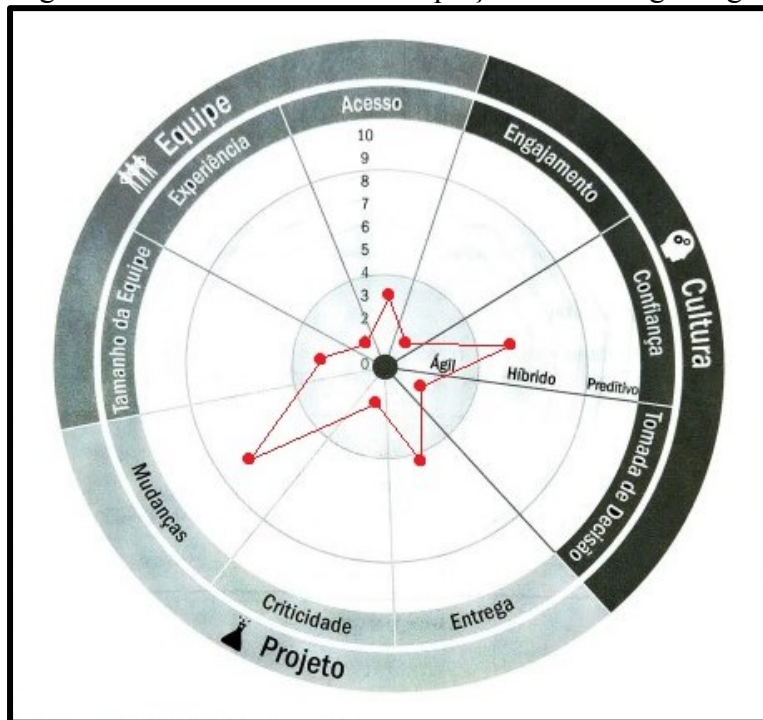
Como citado no Capítulo 2 (Figura5), para ser utilizado/aplicado uma metodologia ágil primeiro a equipe deve estar familiarizada com a abordagem *Lean* e o *Kanban*, onde este nada mais é do que um quadro para o controle do fluxo de produção e pode estar sendo implementado em algum software para fazer a organização da equipe.

### **4.3 ANÁLISE FILTRO DE ADEQUAÇÃO**

Com o gráfico preenchido (Figura 23) poderá ser analisado a abordagem a ser utilizada pela equipe, conforme PMBOK (2017) é possível que uma abordagem ágil com algumas etapas adicionais de redução de risco, treinamento adicionais dos membros, validação do projeto com testes e documentação deste, podem ser suficientes.

Com os resultados deste gráfico, a equipe pode entender o quanto está alinhada com os valores da cultura e abordagem ágil. Apesar da equipe não fazer o uso de alguma metodologia de gestão ágil ela apresenta características que facilitam a implementação desta.

Figura 23 - Gráfico radar de adequação da abordagem ágil.



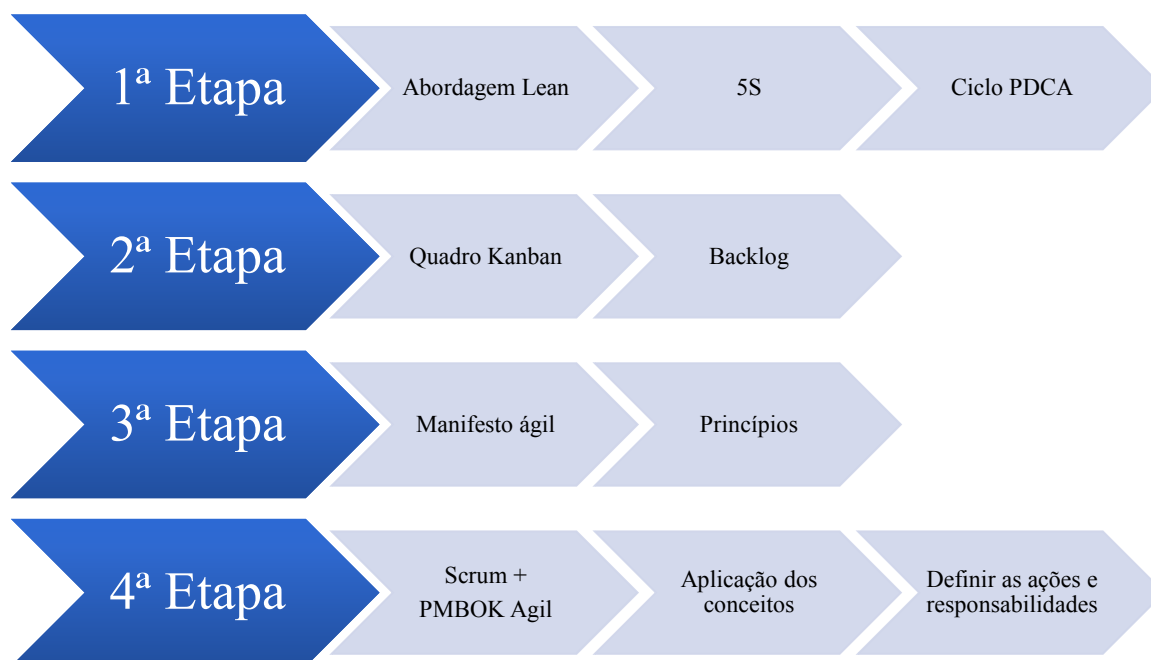
Fonte: Project Management Institute\_(2017), pag127.

Porém, pode-se perceber que em alguns pontos obteve características híbridas, como confiança, mudanças e entrega. Estes pontos podem ser mais bem trabalhados a fim de garantir que a abordagem seja puramente ágil ou mais perto possível.

## 5 PROPOSTA PARA A IMPLEMENTAÇÃO

Neste capítulo será feita uma sugestão para implementação na equipe. Conforme a Figura 24, onde é mostrado um fluxograma das etapas. As etapas de implementação foram baseadas na Figura 5 (pag26).

Figura 24 – Fluxograma das etapas de implementação.



Fonte: O Autor (2020).

### 5.1 ETAPA 1

Na primeira etapa é apresentado a abordagem *Lean*. Assim como o *Kanban*, a filosofia de gestão *Lean* também é oriunda do Sistema Toyota de produção. Quando os membros desenvolverem o pensamento de que sempre é possível melhorar os processos serão otimizados e os riscos serão minimizados, é por este motivo que será apresentado os 5'S e o ciclo PDCA.

O objetivo dos 5'S são: melhorar a qualidade dos produtos, o ambiente de trabalho, qualidade de vida dos funcionários, relações humanas, aumentar o aproveitamento dos recursos

disponíveis, reduzir os gastos e desperdícios, otimizar o espaço físico, reduzir/prevenir acidentes, aumentar a autoestima dos funcionários (RAINI, 2006).

O significado da sigla 5'S, conforme descrito no capítulo 2 refere-se a cinco palavras japonesas e que significam:

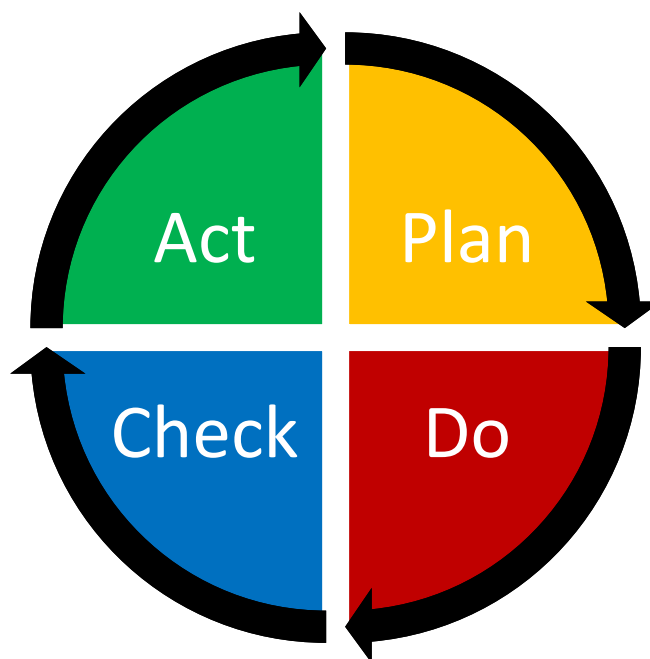
- Seiri (senso): Consiste em decidir o que é realmente necessário manter no ambiente de trabalho, tornando-o mais útil e menos poluído e eliminando o que não for necessário. Para isso, deve-se classificar as ferramentas/materiais de trabalho de acordo com a sua frequência de uso e então rearranjá-los ou descartá-los. A consequência deste primeiro passo é ter um ambiente de trabalho organizado e evitar que sejam guardados objetos sem aplicabilidade.
- Seiton (ordenação): Tudo deve ser colocado em seu devido lugar, em ordem e com fácil acesso. A criação de um sistema de inventário pode facilitar o acesso, reduzindo o tempo de procura por ferramentas ou materiais. É de suma importância que tudo seja colocado em seu devido lugar após o uso.
- Seisou (limpeza): Eliminar lixo e sujeira, qualquer componente (peça, integrante, máquina etc.) que possa causar perturbação ou desconforto deve ser resolvido. O ambiente de trabalho deve gerar satisfação aos membros por trabalharem em um local limpo e arrumado. Este senso gera o hábito de limpeza e manutenção dos equipamentos, ou seja, após o uso de algum objeto é imprescindível que este seja limpo e guardado em seu devido lugar.
- Seiketsu (saúde): Aplicando os três S's anteriores, será eliminado a desordem, será estabelecido um sistema de controle visual e as condições de trabalho serão melhores. A intenção deste senso é que o local de trabalho incentive o membro a cuidar do ambiente de trabalho e de si mesmo.
- Shitsuke (autodisciplina): Executar os 5'S, é quando cada um dos membros desenvolve a autodisciplina. Cada um exerce seu papel melhorando o ambiente de trabalho, melhorando o desempenho em quando realiza uma atividade e melhora a sua saúde.

Portanto, o propósito da implementação dos 5'S é melhorar a qualidade do veículo BAJA, melhorar o ambiente de trabalho dos membros (tanto presencial como virtual), aproveitar o máximo dos recursos disponíveis reduzindo gastos excessivos e desperdícios, otimizar o espaço físico de trabalho, prevenir qualquer tipo de acidente e aumentar a autoestima dos membros.

Para complementar a abordagem, será apresentado o ciclo PDCA, uma ferramenta de análise é essencial para estabelecer mudanças no planejamento ao longo do projeto, contribuindo para que cada etapa de desenvolva da melhor maneira possível e tem como objetivo promover a melhoria continua a partir de um círculo de quatro ações (Figura 25):

- Planejar (Plan): Identificar os problemas e como resolvê-los.
- Fazer (Do): Executar a solução.
- Checar (Check): Avaliar os resultados.
- Agir (Act): Realizar ações corretivas das atividades.

Figura 25 – Ciclo PDCA.



Fonte: O Autor (2020).

O ciclo PDCA é uma ferramenta fácil e intuitiva, pode ser aplicado em uma série de projetos, desde os mais simples aos mais complexos, pois a finalidade do ciclo é orientar a equipe para o desenvolvimento da melhoria contínua, ajuda a aprimorar a identificação de possíveis falhas/riscos e aperfeiçoamentos.

Com isso, tem-se maior eficiência e produtividade da equipe desenvolvendo o projeto com mais agilidade e com isso reduzindo os custos dos processos. Ainda o PDCA assegura um maior aprendizado durante a execução das atividades o que contribui tanto para o desenvolvimento profissional como pessoal. Se a equipe conseguir se estrutural dentro das

quatro partes do ciclo PDCA as chances de atingir o objetivo e melhorar continuamente são maiores.




















A abordagem *Lean* auxilia na implementação da metodologia de gestão ágil, pois quando os membros desenvolvem esse pensamento as chances de a implementação ter bom resultado são altas, pois facilita o desenvolvimento da metodologia por meio da autodisciplina da equipe.

## 5.2 ETAPA 2

A segunda etapa consiste em empregar o quadro *Kanban*, esta ferramenta apresenta um conceito visual e organizado, conforme ilustrado no Quadro 13. Trata-se de uma tabela basicamente com quatro colunas, onde na primeira coluna temos os cartões dos projetos a serem realizados, cada um desses cartões irá representar uma parte do veículo Baja.

As colunas seguintes funcionam de forma sequenciais. Na coluna “A Fazer” o membro colocará os cartões das atividades que ele irá realizar estas atividades são retiradas da coluna “Projetos”, quando ele estiver realizando a atividade o cartão deverá ser colocado na coluna seguinte (Fazendo) e somente quando estiver totalmente aprovado e definido a atividade passará para a coluna “Feito”. Assim, a equipe não apresentará problemas com atividades que foram realizadas e não foram validadas.

Quadro 13 - Modelo de quadro *Kanban*.

Backlog/ Projetos	A Fazer	Fazendo	Feito
	 		
		 	
	 		 
		 	

Fonte: O Autor (2020).



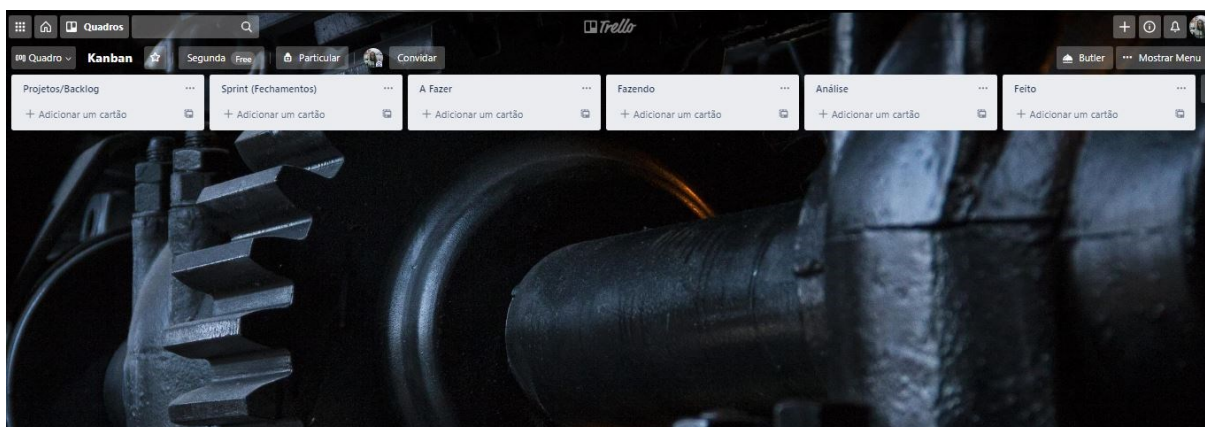
Com o intuito de todos os membros terem acesso visual de modo fácil e rápido, poderá ser utilizado um quadro *Kanban* online, contendo as partes mais importantes do projeto. Essa ferramenta proporciona o gerenciamento na execução das atividades, como todos terão acesso remoto ao quadro irá gerar uma visão completa de todo projeto para todos os membros, assim irá contribuir para que todos tenham a mesmo objetivo.

Um software de fácil acesso e utilização é o Trello, nele é possível simular um quadro *Kanban* sem ocupar um espaço físico e sem perder informações. Também é possível adicionar etiquetas nos cartões com cor característica conforme seu grau de importância.

O objetivo deste quadro é a visualização do fluxo de trabalho e a evolução do projeto, sendo possível a atualização sempre que possível. Em todas as colunas é possível inserir cartões a qualquer momento e movimentá-los entre elas de acordo com a evolução do projeto. Assim todos os membros podem verificar o status do projeto, datas de entrega, membro responsável, atividades pendentes e finalizadas.

Além das colunas já citadas, para a equipe CTJ Baja é importante adicionar uma coluna para os fechamentos (Sprints) onde podem ser colocadas as metas a serem realizadas naquele intervalo de tempo e uma coluna para análise, utilizado quando a atividade tem alto grau de criticidade e importância, o modelo de quadro pode ser visto na Figura 26.

Figura 26 – Proposta de quadro *Kanban*.



Fonte: O Autor (2020).

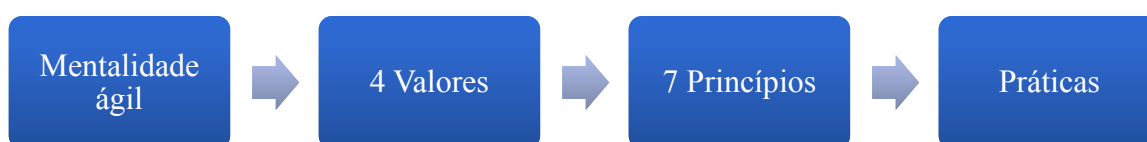
Como a equipe não possui um *Backlog* do produto, a implementação do quadro *Kanban* poderá auxiliar na construção do mesmo, uma vez que as atividades a serem realizadas serão dispostas neste.

### 5.3 ETAPA 3

Aqui será indicado quais dos doze princípios são importantes utilizar dentro da equipe. Os valores e princípios do Manifesto ágil já foram descrito no capítulo 2. O principal objetivo destes é conduzir as ações das equipes ágeis, mantendo-as focadas no que realmente agrega valor tanto para o projeto quanto para o cliente.

Segundo PMI (2017), ágil é uma mentalidade definida por valores, orientado por princípios e manifestada por meio de várias práticas distintas (Figura 27). Os praticantes ágeis selecionam as práticas com base nas suas necessidades. Desse modo, a proposta é implementar sete dos doze princípios pois são os que a equipe mais apresenta necessidade.

Figura 27 – Relação entre valores, princípios e práticas do manifesto ágil.



Fonte: Adaptado de Project Management Institute (2017), pag10.

Na prática, os valores mostram que os membros devem saber a importância dos itens a direita do Quadro 3 (pag25), mas que os itens a esquerda possuem mais valor. Dos doze princípios apresentados no Quadro 4 (pag25), os itens que são fundamentais introduzir na equipe são:

2. Flexibilidade: Considerando que o mercado está cada vez mais competitivo, é necessário desenvolver o projeto de maneira flexível, para que possam sofrer alterações se houver necessidade. Porém, isso somente será possível se tiver uma frequência de entrega.

3. Frequência: A frequência de entrega desenvolve um processo incremental, ou seja, a cada Sprint (fechamento) concluído a equipe deve concluir algumas atividades, isso provoca maior valor para o cliente e ajuda na integração com outros componentes do projeto.

4. União: Motivar os membros a trabalharem em conjunto é fundamental, pois um setor depende diretamente do outro, assim se surgir algum problema este pode ser resolvido rapidamente. Ainda, é essencial o envolvimento da gestão no desenvolvimento do projeto, isto permite personificar soluções e validá-las a cada *Sprint* (fechamento) concluído, este é uma das responsabilidades do *Product Owner* (Dono do produto).

5. **Motivação:** É fundamental que todos os membros estejam motivados a desempenhar seu posto e que tenha um ambiente adequado para tal, tendo suporte na orientação das atividades quanto na adaptação da gestão ágil. Um dos papéis do *Scrum Master* é este, dar suporte ao membro e mantê-lo motivado. Como os membros trabalham voluntariamente, é muito importante que o seu trabalho seja reconhecido, e por consequência estarão motivados a sempre apresentar um bom desempenho.

10. **Simplicidade:** Realizar uma atividade de forma eficiente e compatível com o projeto é melhor do que fazer algo complexo e que leve muito tempo para ser finalizado. As metodologias ágeis dispensam documentação que comprometem o tempo da equipe, assim o trabalho se torna mais simples e rápido de ser executado, porém, por ser uma equipe de competição e que sempre possui novos membros é importante que se tenha a documentação do projeto, mas que esta seja fácil de ser executada.

11. **Organização:** Equipes ágeis são formadas por membros com capacidade de se organizarem e dividirem as responsabilidades entre eles sem que haja a interferência do seu líder.

12. **Autoavaliação:** Consiste na análise dos atividades realizadas ao final de cada *Sprint* (fechamento), permite que a equipe avalie seu desempenho e descubra formas rentáveis de trabalhar e agilizar os processos.

Os outros 6 princípios, sobre: valor, comunicação, funcionalidade, sustentabilidade e revisão inicialmente não serão fundamentais quanto os propostos.

#### **5.4 ETAPA 4**

Por fim, após implementar a filosofia ágil na equipe pode-se praticar a gestão ágil. A metodologia de gestão ágil escolhida foi o *Scrum*, porém, será considerado as práticas sugeridas pelo PMBOK ágil. Portanto, com base nos estudos feitos por Carvalho et al (2012), foram feitas adaptações no Quadro 14.

É considerado que uma formação foi implementada, quando cumpre todas as ações que a ela são destinadas.

Quadro 14 – Ações a serem tomadas pela equipe.

FORMAÇÃO	AÇÕES E RESPONSABILIDADES
Time Scrum (Equipe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalham em conjunto para melhorar o entendimento entre eles;</li> <li>- Colaboram entre si para implementar as metas do fechamento;</li> <li>- Capacidade de exercer várias funções, de modo que um membro consiga realizar o trabalho de outro;</li> <li>- Admitem quando apresentam algum problema e pedem auxílio ao <i>Scrum Master</i>;</li> <li>- Se ajudam para que as metas e objetivos sejam cumpridos (não existe vitória ou derrota individual);</li> <li>- Aceitam responsabilidades e se comprometem com estas;</li> <li>- Criam uma rotina de trabalho diário para que não precisem trabalhar várias horas no mesmo dia e fazendo com que este se torne cansativo e estressante.</li> </ul>
<i>Scrum Master</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo setor deve ter um;</li> <li>- O Scrum Master é o membro que faz o intermediário entre os membros do seu setor e o PO;</li> <li>- Responsável pela quebra das demandas em atividades curtas e objetivas;</li> <li>- Trabalha junto ao time e deve estar presente quando for solicitado;</li> <li>- Tem como prioridade resolver os problemas e riscos do <i>Backlog</i>;</li> </ul>
<i>Product Owner (PO)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A equipe terá dois <i>PO</i> que será o líder de engenharia/projeto e o líder administrativo;</li> <li>- Determina o que é realmente importante;</li> <li>- Entende o produto e as necessidades do cliente para saber quais são as prioridades e então fazer o time trabalhar para implementá-las.</li> </ul>
<i>Backlog do produto</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É uma lista de todo trabalho, não é necessário listar o trabalho do início ao fim, apenas da primeira etapa e, em seguida, itens suficientes para a próxima etapa;</li> <li>- Os <i>Scrum Master</i> junto com os <i>PO's</i> terão controle sobre o <i>Backlog</i>, podendo alterar as prioridades a adicionar novos itens.</li> <li>- Para a construção do <i>Backlog</i> deve ser levado em consideração, o esforço, tempo e o dinheiro necessário para aquela tarefa;</li> <li>- Deve estar acessível e visível para todos os membros em qualquer momento;</li> <li>- É atualizado após cada fechamento, quando ocorrer mudanças no projeto;</li> </ul>

Estimativas	- Os PO's junto aos <i>Scrum Master</i> trabalham junto a equipe para ter uma suposição da quantidade de trabalho de cada etapa;
Reunião do planejamento do <i>Sprint</i>	- Cada setor fará a sua reunião de planejamento e todos os membros do setor devem participar; - O resultado desta reunião é o <i>Backlog do Sprint</i> , este deve ser priorizado conforme o líder de projeto/administrativo;
<i>Sprint</i> (Fechamento)	- Cada setor entrega tarefa(s) finalizada(s) no final de cada fechamento; - A equipe deve seguir rigorosamente as metas do <i>Backlog do Sprint</i> ; - Quando ocorrer algum atraso, a equipe deve agir rapidamente para corrigi-lo; - O membro deve alertar o <i>Scrum Master</i> e os <i>PO's</i> quando há problemas; - Os problemas devem ser discutidos e resolvidos logo quando ocorrer; - O tempo entre um fechamento e outro deve ser de no mínimo 7 dias e no máximo 21 dias;
Reunião diária (Daily Work)	- Acontece no mesmo horário todos os dias e começa pontualmente; - Todos os membros do setor devem estar presentes; - Todos os membros respondem a três perguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• O que fiz ontem?</li> <li>• O que farei hoje?</li> <li>• Algo está me impedindo de não realizar minha atividade?</li> </ul> - Permite que a equipe de auto-organize e se responsabilize por completar o trabalho com que se comprometeu; - Os líderes do setor devem passar as informações das reuniões aos líderes de projeto e administrativo quando forem necessárias; - Cada um deve decidir qual tarefa irá realizar, respeitando as prioridades do projeto; - Os membros devem cobrar entre si a realização da tarefa;
Reunião retrospectiva	- Ocorre no final de cada fechamento; - Todos os membros devem participar; - O objetivo da reunião é para os membros aprenderem com o que foi feito e caso apresente algum impedimento os membros devem idealizar soluções e desenvolver planos de ação;
<i>Backlog</i> de impedimentos	- Cada setor deve ter o seu; - Qualquer membro tem a autonomia de adicionar novos impedimentos; - Deve ser sempre atualizado, conforme a evolução do projeto; - Os itens devem ser priorizados;

Gráfico <i>Burndown</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O gráfico <i>Burndown</i> tem como objetivo mostrar o desenvolvimento do projeto;</li> <li>- Cada setor deve ter o seu gráfico e esse deve estar vinculado com um gráfico <i>Burndown</i> do projeto todo;</li> <li>- O gráfico deve ficar visível para todos da equipe e deve ser atualizado cada vez que uma atividade for finalizada;</li> <li>- Os membros devem agir corretivamente caso o gráfico mostre que o desenvolvimento está fora do planejado.</li> </ul>
<i>Backlog</i> do <i>Sprint</i> (Backlog do fechamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O <i>Backlog</i> do <i>Sprint</i> são metas pretendidas a serem realizadas até o próximo fechamento;</li> <li>- Todo setor deve ter um;</li> </ul>

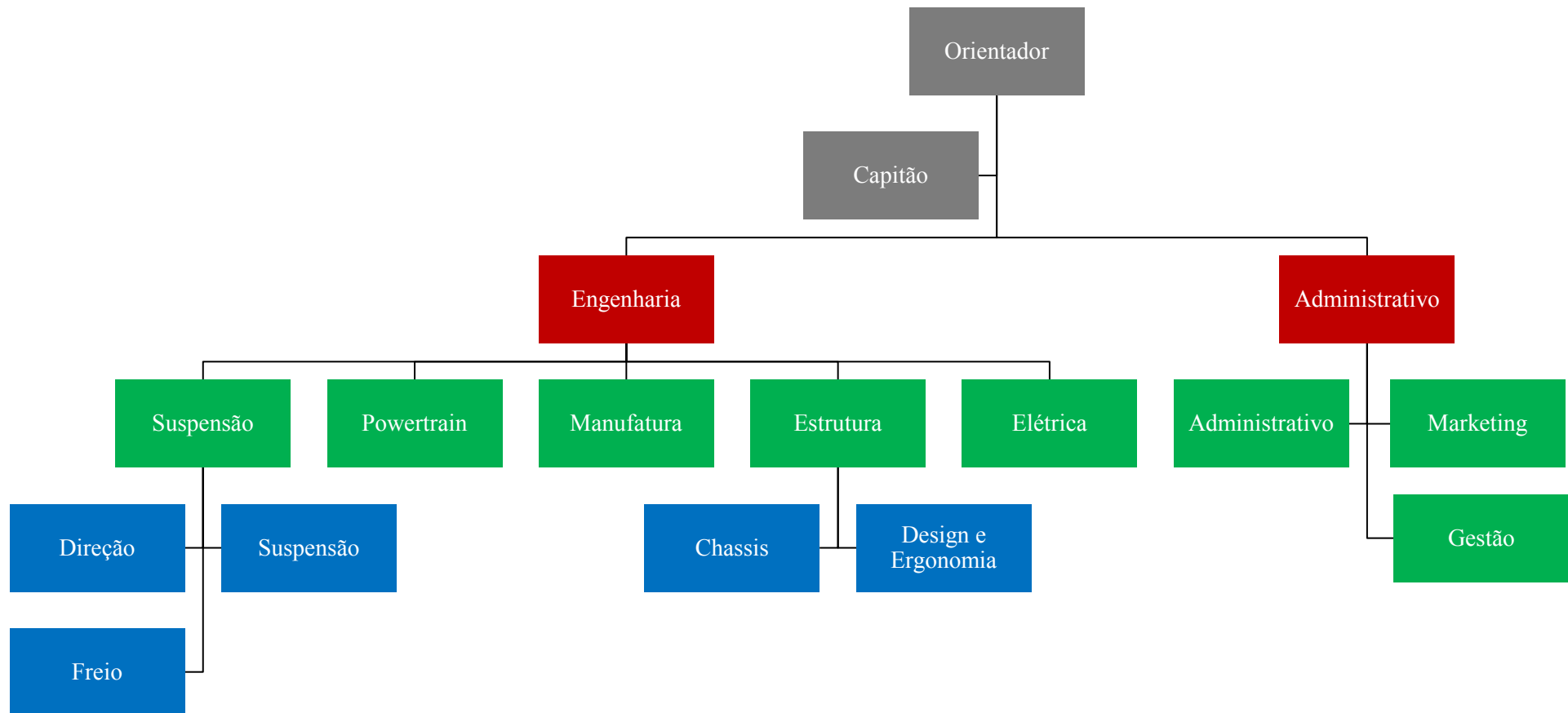
Fonte: Adaptado de Carvalho et al (2012), pag. 562

Para tal implementação, primeiramente é necessário mudar o organograma da equipe o qual foi apresentado um modelo no capítulo 3 (Figura 21, pag51). A nova estrutura organizacional (Figura 28) sugerido conta com mais setores e responsáveis pelo projeto, este pode ser comparado a estrutura organizacional antiga demonstrado na Figura 29.

Desse modo, a equipe terá dois grandes setores (engenharia e administrativo) e os líderes desses serão os *Product Owners* da equipe, estes devem saber ponderar as prioridades e fazer a equipe trabalhar para realizá-las. Cada líder dos subsetores (destacados em verde), serão os *Scrum Masters*, estes membros são essenciais para o desempenho da equipe, responsável por extrair os obstáculos, principalmente os que surgem nos *Daily Works*. Esse membro deve-se dedicar a maximizar os resultados da equipe.

Além de dar suporte a equipe o *Scrum Master* deve manter o foco na proposta da metodologia e em todas as suas características. Assim, ele deve garantir que todas as ações e responsabilidades devem ser seguidas a risca. A ideia é fazer com que todos os membros tenham uma visão clara da metodologia e do objetivo da equipe. Porém, este membro não delega tarefas, mas estabelece o que é importante ser entregue a cada *Sprint* e quais pontos são importantes no *Daily Work*. Portanto, o papel do *Scrum Master* é um dos mais importantes dentro do Scrum, pois é ele que faz acontecer as atividade de forma mais clara e objetiva, além da própria metodologia.

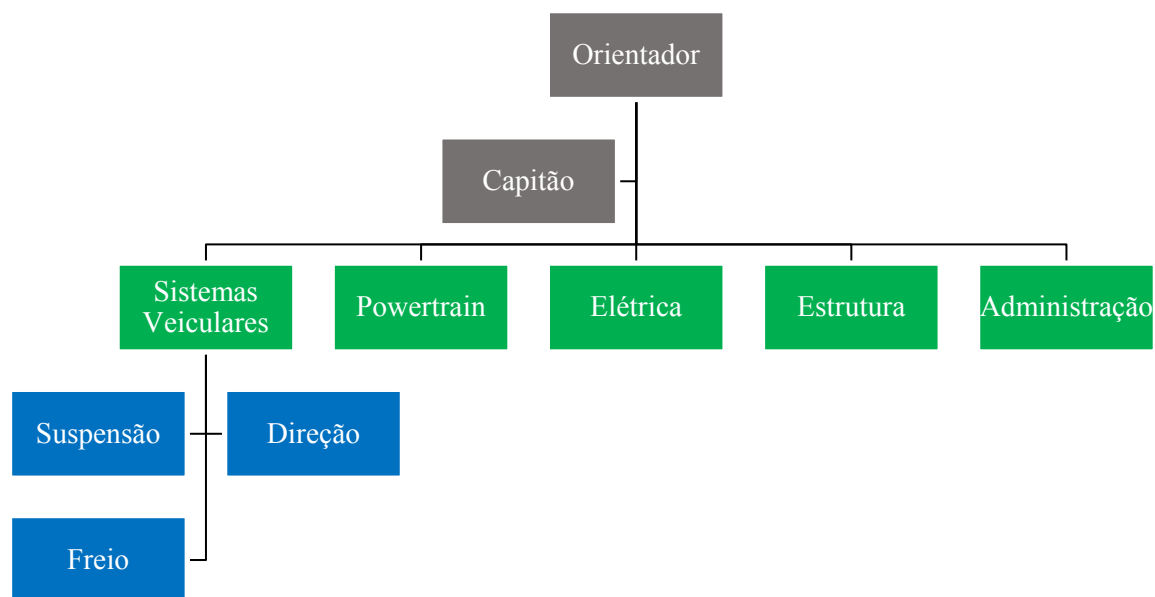
Figura 28 – Nova estrutura organizacional.



Fonte: O Autor (2020)

A antiga estrutura contava apenas com cinco setores (Figura 29), desse modo não havia membros responsáveis por alguns serviços específicos, por exemplo, na nova estrutura foi adicionado um subsetor de design e ergonomia do veículo. Na antiga estrutura isso era apenas responsabilidade do setor da estrutura e por isso o setor não dedicava tempo necessário nestas atividades, dando prioridade apenas para o chassi do veículo.

Figura 29 – Estrutura organizacional antiga.



Fonte: O Autor (2020).

Além de alterar o formato da estrutura organizacional da equipe, foi implementado um novo setor de manufatura, primeiramente terá apenas um membro o qual será responsável por organizar a fabricação e a montagem do veículo. E o setor administrativo foi subdividido em 3 setores, os quais são responsáveis por:

- Gestão: Recursos humanos, qualidade, prazos e riscos;
- Marketing: Divulgação, patrocínio e parcerias.
- Administrativo: Financeiro, contratos e documentação.

Com esta divisão será possível melhorar os resultados e cumprir com o cronograma pré-estabelecido das entregas. Aprimorar os processos seletivos para novos integrantes, uma vez que a equipe terá um membro responsável para desenvolver tal processo. Aperfeiçoar a divulgação da equipe a fim de estabelecer parcerias importantes para que o projeto seja executado e ter o controle dos recursos disponíveis, tanto financeiro como de matéria prima ou



serviços em gerais. Criar a documentação necessária, para prover conteúdo para novos membros e auxiliar na criação de relatórios de projeto.

Contudo, como a equipe não está habituada a uma metodologia ágil de gestão, a implementação poderá ser feita de forma gradual, assim acredita-se que os membros irão se familiarizar aos poucos e podem fazer adaptações conforme a necessidade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou desenvolver um estudo acerca das metodologias ágeis de projetos mais conhecidas e elaborar uma proposta de implementação para a equipe de competição CTJ Baja. Para tal, foi realizado um embasamento teórico acerca dessas metodologias, com o intuito de estudar e avaliar as características e ferramentas utilizadas que poderiam ser aplicados ao projeto e adequadas a realidade da equipe.

Primeiramente foi identificado a necessidade de melhoria da equipe e então foi apresentado os problemas a serem melhorados. Para ponderar esses problemas foi aplicado um pesquisa de campo na equipe o qual buscou analisar seis características majoritariamente (relacionamento, organização, tempo, experiência, trabalho em equipe, liderança e foco), foram realizadas sete tipos diferentes de análises, dividindo entre membros efetivos e trainees e posteriormente em setores considerando pontuação de cada grupo, pontuação dos setores e por fim a pontuação total.

Em seguida foi a foi aplicado o filtro de adequação, esta ferramenta é utilizada para entender quanto a equipe está alinhada a abordagem, a equipe apresentou na sua maioria características ágeis, e os pontos que ficaram fora foram trabalhados durante a proposta de implementação para chegarem mais próximo do ágil possível.

Tendo a pesquisa de campo concluída e analisada foi feita comparação entre as diversas metodologias de gestão de gerenciamento de projetos estudadas considerava as principais características necessárias para o desenvolvimento de um projeto de competição e quanto cada metodologia estudada pode atender a essas necessidades. Com isso pode-se concluir que a metodologia mais adequada foi o *Scrum* com 56 pontos, por apresentar uma abordagem enxuta no gerenciamento de projeto e desta forma, contribuindo para a agilidade dos processos.

Como o projeto apresenta algumas etapas de desenvolvimento mais complexas foi considerado a combinação das boas práticas vistas no PMBOK Ágil o qual obteve na 51 pontos com o framework do *Scrum*, para que seja otimizado e aperfeiçoado o uso de ferramentas e realizar a documentação necessária do projeto.

Para complementar a proposta de implementação foi sugerido a abordagem *Lean*, esta é uma filosofia de gerenciamento que procura otimizar a equipe para realizar as atividades no

menor prazo e mais alta qualidade com menor custo. Outra proposta é a execução do quadro *Kanban* que visa intensificar o fluxo de trabalho, além de propor o quadro foi sugerido algumas mudanças neste para que haja maior controle nas atividades a serem entregues em curto prazo e garantir o sucesso de atividades de grande criticidade. E por fim, praticar os princípios essenciais do manifesto ágil conforme as necessidades da equipe.

Entretanto, para que a implementação do modelo de gestão bem como as práticas sugeridas seja realizada de forma efetiva, deve-se haver a mudança de pensamento dos membros. É imprescindível aplicar estratégias de envolvimento dos membros, pois é através da atuação e contribuição destes que o método e as práticas irão apresentar bons resultados.

Além disso, é possível colaborar com a formação dos membros da equipe uma vez que estes irão ter a possibilidade de desenvolver estas práticas e que até então são pouco exploradas ao longo do curso, mas que cada vez mais vem sendo amplificadas dentro das organizações. E ainda os membros podem conhecer sobre o mercado de trabalho, uma vez que estes tem o contato com empresas no seu cotidiano.

Para futuros trabalho, sugere-se a implementação da proposta, analisando os resultados alcançados com o desenvolvimento do projeto por meio de indicadores e avaliar a satisfação do membros com tal implementação. E por fim, aperfeiçoar a implementação com base nas análises realizadas.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; RONKAINEN, J.; WARSTA, J. **AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT METHODS** — review and analysis. **Technical Report 478**, 2002.
- ALMEIDA, Luís Fernando Magnanini de. **UM MODELO PARA APOIAR A GESTÃO DO CONHECIMENTO DO GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETO DE SOFTWARE**. 2016. 322 f. Tese (Doutorado), Curso de Engenharia de Produção. Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- ALMEIDA, Luís Fernando Magnanini de et al. **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO EM AGILIDADE NA GESTÃO DE PROJETOS**. **Production**, São Carlos, v. 26, n. 4, p.757-770, 2016
- AMARAL, D. C., Conforto, E. C., Benassi, J. L. C., & Araújo, C. (2011). **GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETOS – APLICAÇÃO EM PRODUTOS INOVADORES**. São Paulo: Saraiva.
- ARTIA. **GESTÃO DE PROJETOS: O QUE É E PARA QUE SERVE**. 2020 Disponível em: <<https://artia.com/blog/gestao-de-projetos-o-que-e-para-que-serve/>>. Acesso em: 26 maio 2020.
- BARACAT, César Carneiro. **GERENCIAMENTO DE PROJETOS: UM CONFRONTO ENTRE METODOLOGIAS ÁGEIS E TRADICIONAIS**. 2016. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.
- BASSANI, Samuel. **MODELO PARA GESTÃO DE PROJETOS: O CASO DA EQUIPE EFICEM**. 2017. 98 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Automotiva. Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2017.
- CARVALHO, Bernardo Vasconcelos de; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **APLICAÇÃO DO MÉTODO ÁGIL SCRUM NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE SOFTWARE EM UMA PEQUENA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA**. São Carlos, v. 19, n. 3, p.557-573, 2012.
- CASADEI, Marco Antônio Aparecido; CASADEI, Maria Cristina B. **GESTÃO CONTEMPORÂNEA DA QUALIDADE**. In: FRANCO, Décio Henrique; RODRIGUES, Edna de A.; CAZELA, Moisés Miguel. **Tecnologias e ferramentas de gestão**. Campinas: Alínea, 2009.
- COCKBURN, A. **CRYSTAL CLEAR** – a human-powered methodology for small teams. **Agile Software Development Series**, 2004.
- CONFORTO, E. C. **GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETOS: PROPOSTA E AVALIAÇÃO DE MÉTODO PARA GESTÃO DE ESCOPO E TEMPO**. 2009. 306f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

DIAS, Kariani Monteiro. **AVALIAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA GESTÃO DE PROJETOS DE ELETRÔNICOS**. 2018. 67f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Mecatrônica. Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2018.

DINO. **GESTÃO ÁGIL DE PROJETOS VIRA FATOR DE SOBREVIVÊNCIA NO MERCADO TECNOLÓGICO**. 2018. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/gestao-agil-de-projetos-vira-fator-de-sobrevivencia-no-mercado-tecnologico/>>. Acesso em: 23 abr. 2019

EDER, S., Conforto, E. C., Amaral, D. C., & Silva, S. L. (2014). **DIFERENCIANDO AS ABORDAGENS TRADICIONAL E ÁGIL DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS**. Production, No Prelo.

FADEL, Aline Cristine; SILVEIRA, Henrique da Mota. **METODOLOGIAS ÁGEIS NO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: XP, SCRUM E LEAN**. 2010. 26 f. - Faculdade de Tecnologia, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2010.

FILHO, Dairton Luiz Bassi. **EXPERIÊNCIAS COM DESENVOLVIMENTO ÁGIL**. 2008. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

HIGHSMITH, J. **AGILE PROJECT MANAGEMENT: creating innovative products**. Addison-Wesley: Boston, 2004

KERZNER, Harold. **GESTÃO DE PROJETOS**. 2ed Bookman Editora, 2009.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **O QUE É LEAN**. 2019. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx>>. Acesso em: 23 ago. 2019.

LEITE, Heymann A R et al. **GESTÃO DE PROJETO DO PRODUTO: A excelência da Indústria Automotiva**. São Paulo: Atlas S.a., 2007.

NBR ISO 10006. **GESTÃO DA QUALIDADE – Diretrizes para a Qualidade no Gerenciamento de Projetos**, Rio de Janeiro/RJ, 1997. Atualizada em 2006.

NEWLINE. **DYNAMIC SYSTEMS DEVELOPMENT METHOD**. 2018. Disponível em: <<https://newline.tech/blog/dynamic-systems-development-method/>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

OHNO, Taiichi. **TOYOTA PRODUCTION SYSTEM: BEYOND LARGE-SCALE PRODUCTION**. Productivity Press, 1988.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **CERTIFICAÇÕES DO PMI**. [201-] Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/brazil/CertificationsAndCredentials/WhatArePMICertifications.aspx>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **GUIA ÁGIL**. Estados Unidos: Project Management Institute, 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **UM GUIA DO CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS**. Guia PMBOK® 5nd. ed. Estados Unidos: Project Management Institute, 2013.

RIANI, Aline Mattos. **ESTUDO DE CASO: O LEAN MANUFACTURING APLICADO NA BECTON DICKINSON**. 2006. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.

SUTHERLAND, Jeff. **SCRUM: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. São Paulo: Leya, 2014.

TECNICON. **METODOLOGIA SCRUM PARA A GESTÃO DE PROCESSOS ÁGEIS NA INDÚSTRIA**. 2019. Disponível em: [https://www.tecnicon.com.br/blog/411-Metodologia\\_Scrum\\_para\\_a\\_gestao\\_de\\_processos\\_ageis\\_na\\_industria](https://www.tecnicon.com.br/blog/411-Metodologia_Scrum_para_a_gestao_de_processos_ageis_na_industria). Acesso em: 05 nov. 2020.

VINICIUS. **PROCESSO DE TESTE ÁGIL X TRADICIONAL**. 2016. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/processo-de-teste-agil-x-tradicional/36854>. Acesso em: 18 mar. 2020.

## APÊNDICE A – PESQUISA DE CAMPO CTJ BAJA

Qual é o seu setor? \_\_\_\_\_

Esta pesquisa de campo será utilizada para identificar a(s) metodologia(s) de projeto que podem solucionar as principais dificuldades da equipe.

Cada sentença abaixo deverá ser atribuída uma nota quanto ao grau de dificuldade que você considerar, nota 0 para nenhuma dificuldade, 1 para muito baixa, 2 para baixa, 3 para média, 4 para alta e nota 5 para dificuldade extrema.

Nº	SENTENÇA	NOTA
01	Existe comunicação clara e objetiva entre os membros.	
02	A equipe apresenta um bom entrosamento entre os membros.	
03	Todos utilizam algum software para a organização dos trabalhos.	
04	Os membros e a equipe como um todo cumprem os prazos.	
05	Quando é necessária alguma mudança as respostas são rápidas para estes imprevistos (Agilidade).	
06	As mudanças são assertivas e gerenciadas com eficiência.	
07	Os recursos disponíveis são utilizados da melhor forma (otimização dos processos).	
08	É feita uma maior quantidade de trabalho em menor tempo (otimização do tempo).	
09	Toda etapa do projeto é documentada.	
10	Ocorre a tomada de decisões em conjunto.	
11	A frequência das reuniões em conjunto é suficiente.	
12	Todos os membros apresentam a mesma visão dos objetivos do projeto.	
13	A equipe tem uma boa flexibilidade nos trabalhos em conjunto (flexibilidade da equipe).	
14	Os membros apresentam uma boa flexibilidade dos seus compromissos atrelados a necessidade do projeto (flexibilidade pessoal).	
15	Existe uma boa aceitação de críticas por parte dos membros.	
16	Não ocorre a perda de foco das etapas do projeto que são importantes no momento.	
17	O projeto está sujeito a altos riscos devido à falta de experiência dos membros	
18	Algun(ns) membros apresentam falta de comprometimento, responsabilidade e confiança.	
19	A liderança toma a iniciativa em momento de dificuldades.	
20	A liderança apresenta um bom relacionamento com todos da equipe.	
21	Os membros apresentam um bom desempenho ao realizar suas atividades.	

22	A equipe é estimulada em trabalhar em conjunto.	
23	Cada membro realiza suas atividades sozinho.	
24	Os membros apresentam alta quantidade de retrabalho de suas atividades.	
25	Todos trabalham com prazos pré-definidos.	
26	Os membros se dedicam em alcançar os seus objetivos e de toda a equipe.	
27	Os membros compartilham sua experiência e conhecimento com outros membros.	
28	A equipe consegue identificar o que é urgente, importante e circunstancial.	
29	As atividades são delegadas e o membro tem o conhecimento da importância de cada uma.	
30	O resultado apresentado por algum membro é reconhecido.	
31	A equipe recebe feedback com frequência (Liderança).	
32	A equipe consegue mensurar o trabalho que uma certa atividade terá.	

OUTRO:

---



---



---



---

Por que você considera que a equipe apresenta essas dificuldades?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---