



Andriéli Eduarda Rambo

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETO PARA O DESENVOLVIMENTO
DE UM *AERODESIGN* PARA A COMPETIÇÃO SAE BRASIL**

Horizontina - RS

2023

Andriéli Eduarda Rambo

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETO PARA O DESENVOLVIMENTO
DE UM *AERODESIGN* PARA A COMPETIÇÃO SAE BRASIL**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção na Faculdade Horizontina, sob a orientação da Prof^a. Ma. Eliane Garlet.

Horizontina - RS

2023

FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETO PARA O DESENVOLVIMENTO
DE UM *AERODESIGN* PARA A COMPETIÇÃO SAE BRASIL

Elaborada por:
Andriéli Eduarda Rambo

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia De Produção

Aprovado em: 30/11/2023
Pela Comissão Examinadora

Mestra. Eliane Garlet
Presidente da Comissão Examinadora - Orientadora

Mestra. Beatriz Simone Dockhorn Canssi
FAHOR – Faculdade Horizontina

Mestra. Francine Centenaro Gomes
FAHOR – Faculdade Horizontina

Horizontina - RS
2023

Agradecimento especial as pessoas fundamentais que me apoiaram no decorrer deste trabalho e da graduação. Em primeiro lugar, aos meus colegas que vivenciaram estes anos ao meu lado Gustavo Friske (*In memorian*), Eduarda Lundin e Gabriel Motta. A minha orientadora Ma. Eliane Garlet, que em meio as dificuldades me apoiou e me manteve firme no objetivo. Aos meus pais, Paulo Rambo e Vera Gomes, que por mais que não compreendiam o que estava acontecendo, respeitaram os momentos em que faltei. E por fim, aos meus mentores e amigos que de uma ou de outra forma, me desenvolveram como pessoa, profissional e futura Engenheira de Produção.

"Voar é aprender a se libertar de suas próprias amarras e descobrir a verdadeira essência da liberdade nos céus." - Amelia Earhart

RESUMO

No dinâmico cenário das competições de *aerodesign*, manter-se competitivo exige um conhecimento aprofundado. O desafio de conceber um *aerodesign* competitivo para eventos promovidos pela SAE Brasil requer não apenas engenhosidade técnica, mas também uma abordagem eficiente no gerenciamento de projetos. Este trabalho teve como objetivo apresentar uma proposta de gerenciamento de projetos para o desenvolvimento de um *aerodesign* para a competição SAE Brasil, como uma solução para os desafios enfrentados pela equipe MasBáh *aerodesign*. O problema pesquisa questiona de que maneira o gerenciamento de projetos pode contribuir para a organização do desenvolvimento de um projeto de *aerodesign*. O trabalho se justifica por fornecer uma sequência de informações e ferramentas que melhorem o desempenho da equipe. A metodologia foi estruturada adotando como método de abordagem o método qualitativo, e quanto os objetivos classifica-se como exploratória, descritivo e explicativo. Quanto aos procedimentos caracterizou-se pela utilização do método de estudo de caso e método comparativo, e as técnicas de coleta de dados foram a observação participante, pesquisa de campo e aplicação de formulário. As etapas do estudo iniciaram com a análise do gerenciamento atual do projeto, partindo desta avaliação, houve a identificação de alguns dos problemas mais impactantes para a equipe, e após foi possível identificar o processo de melhoria a partir do uso ferramentas de gerenciamento, estas que foram levantadas na proposta de gerenciamento. Os resultados indicaram que a proposta de implementar o gerenciamento de projetos na equipe MasBáh de *Aerodesign* demonstrou impactos positivos, onde a análise revelou a urgência de organizar o projeto, destacando atrasos nas tarefas e falta de engajamento dos estudantes sendo que proposta de gerenciamento surge como uma solução para proporcionar autonomia a todos os membros e melhorar o desenvolvimento do projeto, através do uso das ferramentas como Modelo Canvas e *Scrum*.

Palavras-chave: Competição SAE Brasil. Gerenciamento de projetos para *aerodesign*. Equipe MasBáh *aerodesign*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Componentes principais de um avião	18
Figura 2 - Exemplos de partes interessadas do projeto	21
Figura 3 - Ciclo PDCA	28
Figura 4 – Layout de análise visual do modelo Canvas.	29
Figura 5 - Etapas de atividades.....	37
Figura 6 - Organograma da equipe	40
Figura 7 - Estrutura Organizacional.....	43
Figura 8 - Imagem da organização no Trello.....	46
Figura 9 - Comunicação interna da equipe	47
Figura 10 - Pergunta sobre o conhecimento de áreas	48
Figura 11 - Gerenciamento do projeto atual.....	51
Figura 12 - Maiores problemas da equipe	53
Figura 131 – Sugestão de EAP	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pergunta sobre áreas que conhecem	50
Quadro 2 - Respostas da equipe sobre o gerenciamento atual	52
Quadro 3 - Maiores problemas da equipe	55

LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

EAP - Estrutura Analítica de Projeto

FAHOR - Faculdade Horizontina

KPI - Indicador Chave de Desempenho (*Key Performance Indicator*)

PDCA - Planejar, Fazer, Checar e Agir (*Plan, Do, Check, Act*)

PMBOK - *Project Management Body of Knowledge*

PMI - *Project Management Institute*

SAE - Sociedade de Engenheiros de Mobilidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 TEMA	12
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	12
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.4 HIPÓTESES	13
1.5 JUSTIFICATIVA	13
1.6 OBJETIVOS	14
1.6.1 Objetivo Geral	14
1.6.2 Objetivos Específicos	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 <i>AERODESIGN</i>	16
2.2 COMPETIÇÃO SAE BRASIL	16
2.3 AERONAVE	17
2.4 PROJETOS	18
2.5 PROJETO AERONÁUTICO	19
2.6 GERENCIAMENTO DE PROJETOS E O PMBOK	19
2.7 DOMÍNIOS DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS	20
2.7.1 Partes Interessadas	21
2.7.2 Equipe	22
2.7.3 Abordagem de desenvolvimento e ciclo de vida	23
2.7.4 Planejamento	23
2.7.5 Trabalho do Projeto	24
2.7.6 Entrega	25
2.7.7 Mediação	25
2.7.8 Incerteza	26
2.8 FERRAMENTAS DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS	27
2.8.1 Ciclo PDCA	27
2.8.2 Canvas de Modelo de Negócios	28
2.8.3 Scrum	30
2.8.4 5S	32
3 METODOLOGIA	34
3.1 MÉTODOS DE ABORDAGEM	34
3.2 QUANTO AOS OBJETIVOS	35
3.3 MÉTODO DE PROCEDIMENTO	35
3.4 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	36
3.4.1 Etapas Das Atividades	37
3.5 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	38
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	39
4.1 EQUIPE MASBÁH <i>AERODESIGN</i>	39
4.1.1 Estruturação da Equipe MasBáh <i>aerodesign</i>	40
4.2 DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO ATUAL DO PROJETO	44
4.2.1 Gerenciamento Atual Da Equipe MasBáh	44
4.3 PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETO	56
4.3.1 Pós Competição	56
4.3.2 Liderança	57
4.3.3 Estrutura de projeto	58
4.3.4 Capacitação dos Estudantes	59
4.3.5 Processo Seletivo	60

4.3.6 Planejamento Estratégico Financeiro.....	61
4.3.7 Ferramentas de Gerenciamento.....	61
4.4 COMPARATIVO ENTRE PROJETO ATUAL E PROPOSTA	62
CONSIDERAÇÃO FINAL	66
REFERÊNCIAS.....	69
APÊNDICE A – RESPOSTA DA EQUIPE NA PESQUISA SOBRE AS ÁREAS	71
APÊNDICE B – RESPOSTA DA EQUIPE NA PESQUISA SOBRE AS ÁREAS	72

1 INTRODUÇÃO

A competição SAE Brasil *aerodesign* ocorre anualmente desde 1999 no Brasil, com o objetivo de oportunizar uma disputa entre equipes formada por estudantes através do desenvolvimento de uma “aeronave não tripulada” a partir dos conhecimentos de engenharia e aeronáutica. Criada pela SAE Brasil (Sociedade de Engenheiros da Mobilidade) busca através desta, desafiar os alunos com o objetivo principal de demonstrarem suas habilidades em projetar, construir e testar a aeronave (SAE BRASIL, 2023).

No ano de 2008, foi fundada a equipe MasBáh *aerodesign* formada por alunos de diferentes cursos de engenharia da Faculdade Horizontina (FAHOR). Desde 2009, a instituição participa da competição, buscando aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula e por meio de pesquisas. Além de utilizar processos de projeto, desenvolvimento e construção, utilizando materiais leves e de alta qualidade, visando o melhor desempenho da aeronave (FAHOR, 2022).

Com os avanços tecnológicos, a exigência da SAE quanto aos projetos, se destaca cada vez mais, motivando as equipes se aperfeiçoarem para atingir os requisitos do regulamento da Competição SAE Brasil *Aerodesign*, o qual é alterado todos os anos, além de aplicar novas técnicas, materiais e metodologias. Com isso, é possível identificar na equipe MasBáh a falta da utilização de ferramentas para a melhoria de desempenho e da organização do projeto.

Desta forma, identifica-se que o gerenciamento de projetos aplicada ao desenvolvimento da aeronave, se faz necessária para estabelecer uma sistemática que possibilite a garantia da realização de um projeto sólido e competitivo como os requisitos da competição exigem. Portanto, a utilização de metodologias e ferramentas de gerenciamento trará benefícios e permitirá a possibilidade de aumentar a eficiência do processo além da organização das etapas necessárias, tornando a equipe mais competitiva.

Por se tratar de uma equipe composta por voluntários, acaba por ter uma grande rotatividade de integrantes, com isso, a gestão das atividades desempenha um papel importante para contribuir com o sucesso. Portanto, este estudo teve como objetivo, apresentar uma proposta de gerenciamento para o projeto, com o intuito de otimizar a organização do desenvolvimento do *Aerodesign* para as competições SAE Brasil, conduzidas pela equipe MasBáh *aerodesign*.

1.1 TEMA

O tema deste estudo se refere a uma proposta de gerenciamento de projetos, aplicado na concepção de um *aerodesign* para competir em eventos promovido pela SAE Brasil.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho delimita-se na coleta e análise de dados da equipe MasBáh, partindo da geração de informações para a elaboração de uma proposta de gerenciamento de projetos, através da identificação de ferramentas que melhor se adaptem ao desenvolvimento de um *aerodesign*. A coleta e análise dos dados ocorreu no período de maio a novembro de 2023.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A equipe formada desde 2008, enfrenta desafios perante a sua organização, principalmente pela alta rotatividade de alunos, devido à conclusão do curso ou até mesmo desistências. Além disso, não houve a preocupação dos alunos nos anos anteriores de registrar a evolução dos antigos projetos de um ano para outro, nem os meios com que se organizavam para o desenvolvimento da aeronave, o que fez com que não houvesse uma continuidade ou dada a devida importância a estas informações. A falta de registros das lições aprendidas em cada projeto desenvolvido, as dificuldades enfrentadas e como foram solucionadas, ou até mesmo as inovações implementadas em alguma aeronave específica, dificulta o entendimento dos novos integrantes e torna o processo mais lento para análise de dados, atrasando as entregas entre as áreas do projeto.

Tudo isso, faz com que todo ano a equipe desenvolva o *aerodesign* de acordo com o que considera importante e conforme as avaliações enviadas pela comissão técnica da competição, referente ao projeto anterior. Internamente, a equipe acaba enfrentando desafios quanto a administração dos custos envolvidos, integração entre as áreas do projeto e a comunicação ao longo da construção, o que por sua vez, identificam-se como os maiores gargalos.

Portanto, este trabalho parte do pressuposto de propor aos integrantes uma sequência de informações e ferramentas necessárias para melhorar o desempenho. Com base no exposto, o problema de pesquisa caracteriza-se com o seguinte

questionamento: De que maneira a aplicação do gerenciamento de projetos pode contribuir na organização do desenvolvimento de um projeto de *aerodesign*?

1.4 HIPÓTESES

Para o presente estudo, foram levantadas as seguintes hipóteses:

- Com as práticas eficazes de gerenciamento de projetos, incluindo a análise de dados adequada das lições aprendidas, resultará na agilidade dos estudantes na equipe de *aerodesign*;
- A adoção de ferramentas de gerenciamento de projetos promoverá uma administração mais eficiente no desenvolvimento de *aerodesign*, proporcionando uma visão mais clara das etapas evitando atrasos;
- A aplicação de ferramentas de gerenciamento de projetos, fornecerá uma base sólida para o acompanhamento do progresso do projeto, permitindo uma análise mais precisa das dificuldades enfrentadas e promovendo a implementação de soluções de forma mais ágil e eficaz.

1.5 JUSTIFICATIVA

A competição SAE Brasil de *Aerodesign* é uma importante oportunidade para as equipes universitárias demonstrarem suas habilidades técnicas e identificarem conhecimentos na construção de aeronaves rádio controladas. Neste sentido, a equipe MasBáh, desafia-se no desenvolvimento de uma aeronave competitiva tendo como base o regulamento fornecido anualmente pela SAE Brasil.

Diante dessa perspectiva e da necessidade de organização interna da equipe, perante o problema de pesquisa apresentado, identificou-se a carência de gerenciamento no contexto de construção e desenvolvimento da equipe. Essa oportunidade visa aumentar a eficiência, a fim de garantir uma organização adequada do projeto. Além disso, proporcionará um melhor direcionamento das atividades realizadas pelo grupo, como documentar aprendizados e experiências anteriores e identificar uma forma de aplicação mais ágil das tarefas. Mas isso vai gerar principalmente, uma comunicação mais efetiva e uma administração eficiente dos recursos materiais e humanos, influenciando conseqüentemente no progresso.

Além disso, ao usar ferramentas de gerenciamento de projetos, irá proporcionar aos membros da equipe um roteiro de como prosseguir na execução, deixando-os

atentos a todas as fases e necessidades do projeto, tornando a informação clara perante aos objetivos, integrando todos no desempenho e sequência das etapas. Essa ação vai solucionar os efeitos negativos da equipe, a rotatividade de alunos, de conhecimento e possibilitando aos novos integrantes uma base de dados sólida, que possa lhes dar um direcionamento adequado as atividades que necessitam ser realizadas, diminuindo o tempo de busca de informações devido a equipe contar principalmente com a necessidade de materiais de apoio dos conceitos aeronáuticos.

A utilização de ferramentas será extremamente benéfica, pois aumentará a eficiência do processo, melhorando a organização do trabalho e permitindo uma avaliação precisa da aeronave aos critérios de avaliação. Sendo que as ferramentas, oferecem uma vantagem competitiva, contribuindo com que a equipe obtenha resultados mais satisfatórios e impulsionam o progresso nos futuros projetos de *aerodesign*.

Por fim, esse trabalho também se justifica por ser de grande importância ao acadêmico de engenharia de produção, possibilitando analisar e aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Isso porque, se faz necessário identificar o fluxo completo de todas as áreas de um projeto, aplicação de melhoria contínua, agregando na assertividade das escolhas e tomadas de decisão, proporcionando a este profissional a redução de riscos e a garantia de sucesso do projeto, além de incentivar a este profissional a olhar para as indústrias aeronáuticas como futuro.

1.6 OBJETIVOS

Diante do exposto, foram elaborados o objetivo geral e os objetivos específicos que conduziram a realização deste estudo.

1.6.1 Objetivo Geral

Apresentar uma proposta de gerenciamento de projeto para o desenvolvimento de um *aerodesign* para a competição SAE Brasil.

1.6.2 Objetivos Específicos

Afim de alcançar o objetivo geral proposto, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- Analisar como o projeto é gerenciado atualmente;

- Identificar quais ferramentas podem contribuir para as áreas de gerenciamento;
- Elaborar uma proposta de gerenciamento de projetos para a equipe;
- Realizar um comparativo entre o estado atual da equipe em relação ao estado futuro proposto.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem por objetivo revisar a literatura acerca das informações já publicadas por autores sobre o que é um projeto e as suas metodologias. Da mesma forma, que busca descrever a base teórica sobre o objeto de estudo referente ao *aerodesign* e o gerenciamento de projetos. Neste sentido, este embasamento teórico foi obtido por meio do levantamento de informações bibliográficas abrangendo a leitura de livros, periódicos, artigos, dissertações e relatórios de pesquisa.

2.1 AERODESIGN

O surgimento do *aerodesign* ocorreu a partir de 1980, com a SAE Internacional, fornecendo a oportunidade a estudantes universitários aplicar seus conhecimentos acerca dos conceitos de engenharia, manufatura e aeronáutica. Com o objetivo principal de desenvolvimento humano, e além disso, para a obtenção de técnicas de construção de um projeto prático, competitivo e sustentável, visando principalmente os *insights* em busca de avanço tecnológico e as notáveis realizações na engenharia aeronáutica (SAE BRASIL, 2023).

O termo "*aerodesign*" usado no campo da engenharia aeronáutica, pode se referir ao estudo e prática de projetar aeronaves, envolvendo o projeto aerodinâmico, estrutural e de sistemas. Nesse sentido, conforme a Sociedade de Engenheiros da Mobilidade (SAE), a competição SAE Brasil é uma competição que desafia estudantes a projetar e construir uma aeronave, com o propósito fundamental de promover a disseminação e a troca de conhecimentos e técnicas aprendidas da engenharia aeronáutica. Partindo do pressuposto do desenvolvimento de métodos, tecnologias e ferramentas que cada equipe desenvolve, para a realização do projeto da aeronave, desde a construção até os testes (SAE BRASIL, 2023).

2.2 COMPETIÇÃO SAE BRASIL

De acordo com o regulamento SAE Brasil *Aerodesign* 2023, a competição de *aerodesign* já ocorre nos Estados Unidos desde 1986, tendo sido criada pela SAE Internacional, onde a mesma criou a versão brasileira em 1991, a qual é sua última filiada. A competição acontece desde 1999 em São José dos Campos – SP, quando a SAE passou a considerá-la em seu calendário de Programa Estudantis, onde buscou-se tornar um evento de estudantes contando com alto índices de qualidade

de projetos. O retorno imediato às regras da competição, é um incentivo ao desenvolvimento da área técnica quanto na formação de novos profissionais (SAE BRASIL, 2023).

A competição é guiada a partir do regulamento criado pela comissão técnica, formada por profissionais da área da aeronáutica e engenharia. Este regulamento, é atualizado de acordo com o respectivo ano de competição, onde são determinadas todas as regras vigentes para concepção e construção da aeronave para o torneio. Com o interesse crescente de instituições participantes, e devido as limitações físicas e operacionais da comissão técnica, em 2016, foi criado o “Torneio de Acesso” para a competição. Neste, as equipes que buscam participar da competição, deverão desenvolver o projeto conceitual, organizacional, manufatura e voo para apresentar a comissão, a fim de serem avaliados e entrarem no *ranking* de equipe participantes (SAE BRASIL, 2023).

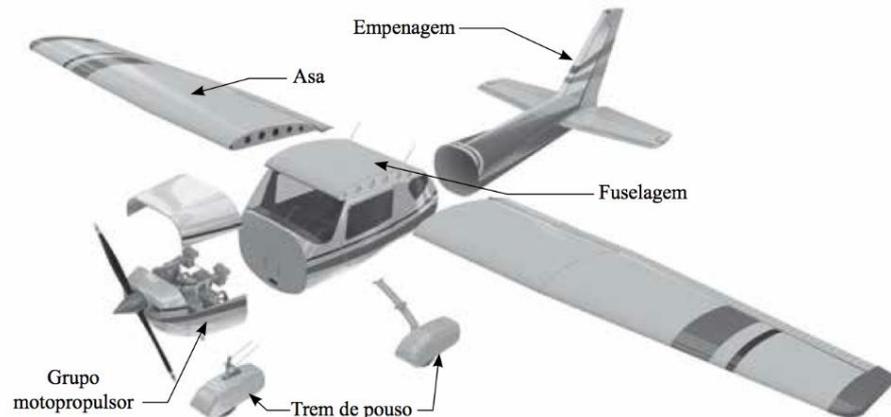
As versões anteriores do regulamento, se destacam por terem como um dos propósitos o desenvolvimento profissional dos estudantes. Visto que, além de participar da competição, o estudante se envolve com um caso real, construindo um projeto, avaliando testes e modelos, despertando o interesse dos mesmos na área aeronáutica. Porém, isso não se limita apenas a sua formação técnica, mas abrange aspectos organizacionais, financeiros, de liderança e planejamento, e principalmente, o trabalho em equipe, competência considerada crucial no cenário atual da engenharia, conforme descrito no Regulamento SAE Brasil *aerodesign* (SAE BRASIL, 2023).

2.3 AERONAVE

A partir das participações e da identificação do nível de engenharia aplicada aos projetos de *aerodesign*, a comissão técnica da competição identificou os principais conceitos aplicados da aviação ao projeto. Por esse motivo, a organização da competição opta por usar o termo "aeronave" em vez de "aeromodelo" para descrever o modelo criado pelos estudantes (SAE BRASIL, 2023).

O avião, de acordo com Rodrigues (2013), define como sendo uma aeronave, que é construída para uma ampla gama de propósitos. Entretanto, determina que tanto a aeronave quando os aeromodelos, possuem componentes principais comuns, conforme Figura 1.

Figura 1 - Componentes principais de um avião



Fonte: Rodrigues, 2013.

Aeronave é o termo genérico e mais amplo para referenciar, identificando desde pequenos monomotores a grandes jatos comerciais. Por isso, Rodrigues (2013), destaca o uso do termo aeronave para delimitar o proposto pelo projeto.

2.4 PROJETOS

Um projeto é definido por Xavier (2018), como um conjunto único de processos que consiste em atividades alinhadas e controladas, com datas de início e fim bem definidos, empreendidas para atingir os objetivos do projeto. Esta informação, também é descrita na ABNT NBR 21500:2012, definindo, portanto, que todo projeto consiste em atividades planejadas e organizadas, realizadas dentro de um período de espaço de tempo.

Pode-se destacar que determinar o objetivo, a função e as restrições de um projeto de desenvolvimento, é passo primordial e essencial para estruturar um guia de soluções inovadoras. De modo que, um projeto vai descrever aos agentes envolvidos a maneira mais clara para resolução do problema, além de estabelecer as prioridades e direcionamentos pelo qual se cria a base sólida para o sucesso da solução (MCCAHAN, 2017).

Levando em consideração o *Guide to the Project Management Body of Knowledge* (PMBOK, 2015), um projeto é uma aplicação temporária visando a produção com o objetivo de um resultado final exclusivo. Além disso, um projeto pode ocorrer em vários níveis organizacionais e áreas, com o intuito de aprimorar algo

existente, ou gerar um produto ou serviço novo, moderno e eficiente, dependendo dos resultados pretendidos (XAVIER, 2018).

Portanto, o padrão de gerenciamento de projeto de acordo com o objetivo do PMBOK, determina uma base que visa orientar as ações para a compreensão do gerenciamento, bem como facilitar o processo de entrega. Salienta ainda, que através deste, as equipes de projetos podem utilizar de várias perspectivas, aplicando conhecimentos, habilidades e ferramentas para cumprir com os requisitos propostos, com foco principal nas atividades da equipe (PMI, 2021).

2.5 PROJETO AERONÁUTICO

De acordo com Rosa (2006), a palavra projeto pode caracterizar diversas definições, porém, o mesmo define como sendo a união de atividades inter-relacionadas que visam a definição de um produto. Entretanto, se tratando de um projeto aeronáutico básico, define-se de acordo com Sadraey (2012) como um processo que engloba a inserção do sistema, componente ou atividade para satisfazer as demandas da sociedade.

Deste modo, o projeto aeronáutico pode ser definido de maneira mais específica por tratar da aplicação de informações de áreas fundamentais como dinâmica de voo, aerodinâmica, propulsão, estruturas, gerenciamento e engenharia de *design*. Estas têm por objetivo central a criação de uma aeronave eficiente, segura e de acordo com a necessidade (SADRAEY, 2012).

Já na abordagem deste, diretamente ligada a construção de aeronaves para a Competição SAE Brasil *aerodesign* Rosa (2006) determina que as limitações do desenvolvimento do projeto são impostas como dimensões, volume, peso e desempenho, e nestas restrições ainda se leva em consideração os desafios das equipes de *aerodesign*, que são custos, prazos, construção, tempo, máquinas e ferramentas. Rodrigues (2013) destaca que as equipes devem estar atentas aos requisitos, e que a fase inicial envolve a elaboração do projeto conceitual, que define o modelo da aeronave garantindo a conformidade com o regulamento.

2.6 GERENCIAMENTO DE PROJETOS E O PMBOK

O gerenciamento de projetos, de acordo com Xavier (2018) é a base para o planejamento, execução e controle de qualquer projeto. Neste sentido, num mercado

competitivo, as empresas precisam se adaptar e realizar mudanças constantes para se manterem competitivas. Cada mudança, é um projeto e tem como objetivo gerar um produto ou serviço diferenciado.

Desta forma, identifica-se que dominar as práticas modernas de gerenciamento de projetos é essencial para o sucesso de um negócio, reforçando as empresas a necessidade de inovação. Desde agosto de 1987, essas práticas se tornaram um documento considerado inicialmente, como uma norma pelo Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica (IEEE) e posteriormente, incorporada como a norma “*American National Standards Institute (Ansi)*” (XAVIER, 2018).

O Guia PMBOK é um arquivo publicado e atualizado periodicamente pelo PMI (*Project Management Institute*). Ele é descrito como um manual de referência para o gerenciamento de projetos, cujos fundamentos, processos e práticas auxiliam os profissionais no desempenho de um projeto, a fim de direcionar de um modo eficaz para o sucesso dos negócios (PMBOK, 2021).

O padrão de gerenciamento de projetos, apresenta que a aplicabilidade se estende a todos os setores e regiões do mundo, estabelecendo-se como uma linguagem comum entre os envolvidos, visto que, busca orientar o comportamento humano acerca de valores fundamentais do gerenciamento (XAVIER, 2018). Partindo deste, é apresentado no guia PMBOK (2021), os domínios de desempenho que aponta sobre as áreas direcionadas, oferecendo as informações sobre as atividades executadas na busca de resultado de entrega.

2.7 DOMÍNIOS DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Neste tópico são apresentados os 8 domínios do desempenho de projeto, que de acordo com o Guia PMBOK, apresentam um conjunto de atividades que executam um papel específico para o alcance dos resultados. Este ainda, representa as áreas de concentração interativas, inter-relacionadas e interdependentes, que operam de modo harmonioso para atingir os objetivos delimitados (PMBOK, 2021).

Os 8 domínios são: partes interessadas, equipe, abordagem de desenvolvimento e ciclo de vida, planejamento, trabalho do projeto, entrega, medição e incerteza. Estes têm como foco principal, trabalhar simultaneamente ao longo do desenvolvimento do projeto, a fim de buscar a interconexão entre os domínios para a aquisição de resultados. Vale ressaltar, que estes são determinados de acordo com a

organização, o projeto, as entregas e a equipe, levando em conta estes fatores (PMBOK, 2021).

2.7.1 Partes Interessadas

As partes interessadas são descritas como o sujeito, a equipe ou a empresa a ser influenciada pelo projeto, que será diretamente afetada pelo resultado positivo ou negativo do mesmo. Neste sentido, ela destaca que o projeto é realizado para pessoas, o que tem por importância a satisfação de todos que incorporam o conjunto (PMBOK, 2021). A Figura 2 apresenta exemplos de partes interessadas.

Figura 2 - Partes interessadas do projeto



Fonte: PMBOK (2021).

As partes interessadas de acordo com o guia, são tanto os agentes internos do projeto quando os afetados pelo mesmo. Estes, devem estar engajados desde o desenvolvimento até o resultado, entendendo a importância do seu papel no decorrer do projeto. (PMBOK, 2021): Neste sentido, a busca por engajar todos por meio de atividades que o envolvam, é o passo inicial, o que pode ser feito por meio formal ou informal utilizando dos seguintes meios para alinhamento entre os envolvidos (PMBOK, 2021):

- Formal: Apresentação dos objetivos, revisões do projeto, sumários de perspectivas, demonstração de produtos, *Brainstorming*, relatório de progresso, documentos do projeto e *Business Case*;

- Informal: Por meio de conversas ou discussões de alinhamento, notas curtas, *e-mail*, mensagens de texto e mídias sociais.

Este domínio, se destaca por ser um dos mais importantes devido as partes interessadas terem conexão com todos os demais tópicos, e garantirem influência direta, tanto no desempenhar do projeto, quanto na perspectiva dos resultados. Portanto, para garantir o alinhamento deste conjunto de pessoas, identifica-se a necessidade da transmissão clara das informações desde o início do projeto, e neste período atuar identificando, compreendendo, analisando, priorizando, engajando e monitorando, afim de manter bons relacionamentos até a finalização e após o projeto entregue (PMBOK, 2021).

2.7.2 Equipe

O domínio de desempenho da equipe trata dos envolvidos do projeto, as pessoas que serão responsabilizadas pelo desenvolvimento e entrega do mesmo. Este envolve principalmente, o grupo e o ambiente onde ocorrerá as atividades, e descreve como prioridade as definições de funções dentro do escopo, bem como encoraja o papel de liderança em todas as áreas (PMBOK, 2021).

O PMBOK (2021) descreve três definições importantes acerca da equipe para o projeto, que são:

- Gerente do projeto: Pessoa definida como líder principal, responsável pelo acompanhamento, desenvolvimento e por liderar todos os envolvidos no decorrer do projeto;
- Equipe de gerenciamento do projeto: São definidos como as pessoas que gerenciam o desenvolvimento das atividades;
- Equipe do projeto: O conjunto de pessoas responsáveis pela realização das atividades.

Estes papéis dentro do escopo do projeto são responsáveis pelo planejamento, coordenação e acompanhamento de todas as atividades decorrentes do projeto. Outrossim, se destaca da importância da influência que o gerente e a equipe de gerenciamento, tem sobre a equipe executora (PMBOK, 2012).

Neste tópico é definido os aspectos relevantes do gerenciamento da equipe que são:

- Visão e objetivos: Afim de alinhar o propósito do projeto com a equipe.
- Papéis e responsabilidades: Para garantir a assertividade das funções e o desempenho das atividades necessárias.
- Operações: A fim de apresentar a equipe o processo completo do projeto e das funções.
- Orientação: Buscando direcionar os envolvidos sobre cada tarefa e entrega.
- Crescimento: Garantido as equipes o apontamento das melhorias da equipe e do projeto.

Em vista disso, neste domínio o conhecimento sobre cada integrante da equipe, é a ferramenta principal para a obtenção da propriedade compartilhada, uma equipe de alto padrão e o desenvolvimento de novas lideranças (PMBOK, 2021).

2.7.3 Abordagem de desenvolvimento e ciclo de vida

De acordo com o PMBOK (2021) as fases de desenvolvimento do projeto, incluindo as abordagens alinhadas com os resultados, o ciclo de vida consistente com a execução do escopo, desempenha o papel de identificar a abordagem de entrega efetiva. Outrossim, ocorre a abordagem de desenvolvimento, que deve levar em consideração algumas variáveis, estas que diretamente envolvem o projeto, sendo elas as partes interessadas, as restrições do cronograma, os recursos financeiros, para além da organização, cultura, capacidade, tamanho e localização.

Já no ciclo de vida, é apresentado uma sequência de fases que incluem este período, como sendo a viabilidade, afim de determinar a capacidade de entrega do resultado; *design*, uma vez que o planejamento e a análise levam para o resultado do projeto; teste, com o objetivo de mensurar a qualidade; implantação, com o propósito de identificação operacional e mensuração de melhorias; e encerramento com o objetivo de coletar todas as informações para guardar e encerrar com a equipe o projeto. O ciclo de vida por sua vez, pode ser abordado de diferentes formas, vale ressaltar que isso dependerá do teor de conteúdo do projeto (PMBOK, 2021).

2.7.4 Planejamento

O planejamento é um domínio do desempenho que visa organizar as tarefas e as responsabilidades de cada envolvido no projeto, com objetivo de coordenar e

determinar como será a evolução até o resultado final. Cada planejamento, será realizado de acordo com o escopo, uma vez que as variáveis de planejamento serão únicas para cada projeto (PMBOK, 2021).

Os seguintes tópicos são influência direta para o desempenhar do planejamento: Abordagem de desenvolvimento, que busca informar a condução do planejamento, determinando as fases específicas do ciclo de vida, e entregas, que visam exemplificar as demandas para o planejamento, mantendo a partir disso, um planejamento contínuo e adaptativo, conforme a necessidade das partes interessadas. Para a realização eficiente, a estrutura deve ser composta por informações acerca de identificação dos envolvidos, considerando dados internos e externos a fim de fornecer uma base para determinar os processos e os planos de comunicação entre equipe. Além disso, os recursos financeiros, determinam todos os recursos necessários para aplicação do projeto até a execução final. Da mesma forma que os tópicos anteriores, há a identificação de todas as necessidades de aquisições, as possíveis mudanças ao longo do ciclo de vida, as métricas avaliadas e os alinhamentos realizados com os solicitantes do projeto (PMBOK,2021).

Especificamente, o planejamento do projeto deverá ser realizado de acordo com o escopo, ciclo de vida e informações obtidas na fase de identificação. Isso, é responsabilidade da equipe de gerenciamento de projetos, de identificar todos os agentes influenciadores e partir disso, elaborarem cronogramas de ações, entrega e desenvolvimento, cronograma de orçamentos e previsão orçamentária, avaliação dos requisitos organizacionais necessários e das condições do mercado. Nesta fase, também pode ser empregada uma estrutura analítica do projeto (EAP) para detalhar o escopo em todos os níveis, além de proporcionar exatidão e previsão aos *stakeholders* mantendo a comunicação entre todos os envolvidos garantindo a confiabilidade do projeto (PMBOK, 2021).

2.7.5 Trabalho do Projeto

Este domínio, envolve as tarefas ligadas aos processos, afim de realizar o gerenciamento dos recursos físicos e engajamento da equipe na busca pela eficiência do projeto, desenvolvimento da equipe e transparência com as partes interessadas. O trabalho do projeto, está diretamente ligado em manter a equipe focada e todas as atividades funcionando perfeitamente; realizando o gerenciamento das atividades e mudança; mantendo o foco e atuação da equipe; analisando as melhores maneiras

de desempenhar as tarefas e processos; transparecendo uma comunicação clara do procedimento aos *stakeholders*; gerenciamento em conjunto com as aquisições, materiais, equipamentos e logística; identificando principalmente as mudanças que podem afetar o ciclo do projeto (PMBOK, 2021).

Deste modo, algumas das ferramentas ligadas a identificação dos responsáveis seria o painel de atividades, além de ser imprescindível realizar reuniões de alinhamento e revisão sobre este painel. Do mesmo modo, a identificação de um fluxograma das necessidades e sequência do projeto, além de poder utilizar métodos de produção *Lean* para mapear a cadeia de valor e identificar nos processos os desperdícios existentes (PMBOK, 2021).

Por isso, que de acordo com o Guia PMBOK (2021), todos os domínios apresentados interagem entre si, e o trabalho do projeto serve como orientação para vencer a volatilidade e incertezas, visando equilibrar e identificar os impactos e restrições presentes, para o desenvolvimento do escopo. Além de determinar a eficiência dos processos e o acompanhamento da equipe atuante na construção do projeto.

2.7.6 Entrega

As atividades descritas para este domínio de desempenho, estão conectadas as principais tarefas de entregas de escopo e das expectativas perante a qualidade esperada para o projeto. Este, contribui principalmente para a realização dos resultados, identificando os benefícios e requisitos instituídos para o desenvolvimento, garantindo a satisfação sobre o resultado (PMBOK, 2021).

Neste domínio, de acordo com o Guia PMBOK (2021), os resultados serão mensurados a partir da entrega do projeto, visando identificar por meio de entrevistas, observações e *feedback* do usuário, o seu grau de satisfação. Além de, identificar se todas as restrições determinadas foram resolvidas e o plano estratégico cumprido de acordo com prazos, requisitos e métricas financeiras.

2.7.7 Mediação

Na mediação, se realiza o acompanhamento e a mensuração do desempenho do projeto, e de todas as alterações realizadas para manter o desenvolvimento, garantindo aos agentes externos e internos, uma compreensão confiável sobre o

status do projeto. Para tal, deve-se estabelecer dados e métricas para haver a avaliação e rastreamento de informações que poderão estar acionáveis para agilizar a tomada de decisão e para melhorar ou manter o desenvolvimento sob controle (PMBOK, 2021).

Assim, o desempenho é avaliado pelo grau de realização de entrega e de acordo com o planejamento. Por isso, a necessidade do conjunto dos domínios para um gerenciamento completo. O que por sua vez, na mediação determina que não é apenas a observação dos dados, mas sim, na construção com a equipe a partir dos dados para melhoria e adequação do projeto (PMBOK, 2021).

No guia, são apresentados os seguintes indicadores chave de desempenho (KPIs) que podem ser usados como medidas para quantificar a efetivação do projeto:

- Indicador de antecipação: Visa a identificação de possíveis variações no desempenho.
- Indicador de espera: Visa de maneira mais prática representar as entregas dentro prazos propostos no cronograma, bem como, a correlação dos membros nas entregas das tarefas, assim, identificando a satisfação ou oportunidades de melhoria.
- Gráfico de humor: Visa rastrear os sentimentos da equipe proporcionando entender o humor dos envolvidos e identificar as áreas de melhoria (PMBOK, 2021).

2.7.8 Incerteza

Neste domínio, se compreende todas as atividades relacionadas a riscos e incertezas do projeto. Alinhados com os demais domínios, busca-se explorar todas as variáveis de incerteza do projeto, bem como, gerar conhecimento sobre todas as possibilidades de mudanças no decorrer do mesmo, e isto, alinhado com as partes interessadas. O objetivo principal, é antecipar os desafios e oportunidades do projeto, avaliando as influências de fatores externos e internos, afim de mensurar todos os problemas e consequências que venham a prejudicar o desenvolvimento do projeto (PMBOK, 2021).

A incerteza descrita no Guia PMBOK (2021), considera como aspectos do meio que influenciam diretamente para a incerteza do projeto: os agentes econômicos;

desenvolvimento tecnológico; restrições legais; ambiente físico; influências de mercado, sociais e políticas. Portanto, este apresenta uma maneira de identificar as possíveis mudanças que venham ocorrer antes do projeto ser executado, afim de garantir um planejamento e um desenvolvimento com resultados eficazes como solicitado pelos *stakeholders* (PMBOK, 2021).

2.8 FERRAMENTAS DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Neste tópico são caracterizadas algumas das ferramentas utilizadas no gerenciamento de projetos pelas empresas.

2.8.1 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) de acordo com Sena (2023), é uma ferramenta da qualidade, que visa a melhoria contínua dos processos, produtos ou serviços. É um método onde facilmente encontram-se diversos modos de organização, afim da melhoria do desempenho da gestão.

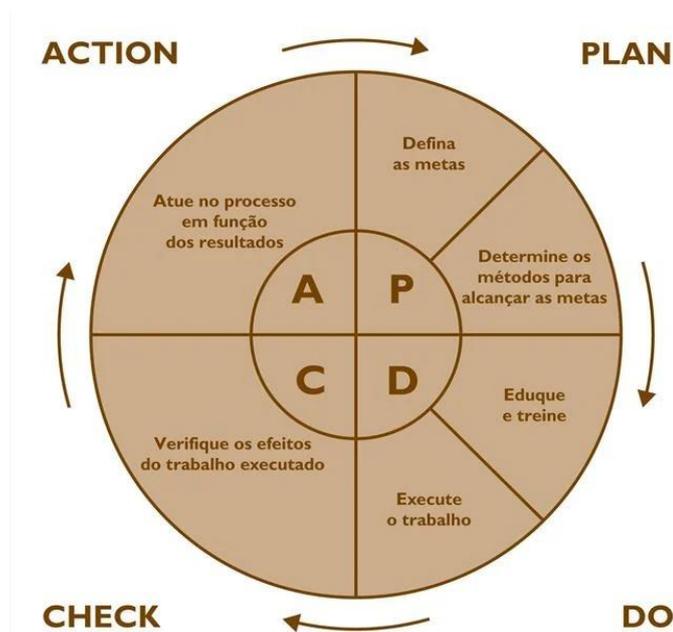
Andrade (2003), descreve que as letras que formam o nome do método PDCA, significam em seu idioma de origem: *Plan-Do-Check-Act*, o que em português significa: planejar, executar, verificar, atuar. Entre estas etapas, são determinados os seguintes pontos a serem levados como base para o desenvolvimento do ciclo (ANDRADE 2003):

- Planejamento (*PLAN*): visa a definição dos objetivos, cronograma e recursos humanos, materiais e métodos utilizados no processo;
- Execução (*DO*): realiza a aplicação das modificações no sistema produtivo a ser desenvolvido;
- Verificação (*CHECK*): análise dos dados emitidos nos processos modificados e a verificação das oportunidades de melhorias;
- Agir (*ACT*): consolidação de ferramentas utilizadas no processo de melhoria na produção.

O ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico, significando que é um processo contínuo de planejamento, implementação, verificação e ajuste, conforme a Figura 3. Ele mantém uma abordagem valiosa para organizações que buscam eficiência, qualidade e adaptação contínua às mudanças,

visto que a aplicação consistente pode resultar em processos mais eficazes e na satisfação dos clientes (ANDRADE, 2003).

Figura 3 - Ciclo PDCA



Fonte: Werkema (2021).

Todo este desenvolvimento se baseia na premissa que todo processo pode ser continuamente melhorado (SENA, 2023). Neste sentido, o PDCA se apresenta como um ciclo, onde a conclusão dessa sequência, irá determinar o começo do próximo e assim sucessivamente, sempre reanalisando o processo, e identificando as mudanças que podem ser iniciadas.

2.8.2 Canvas de Modelo de Negócios

De acordo com Rabello (2023), o *Business Model Canvas* (BMC), ou Canvas de Modelo de Negócios, é uma ferramenta estratégica de gestão que facilita a elaboração do modelo de negócios de uma empresa. Esta ferramenta, de acordo com Chiavenato (2020), pode ser considerada um mapa visual, com o propósito de identificar os elementos principais e criar estratégias para alcançar os objetivos definidos.

Por se tratar de uma ferramenta visual, se destaca na facilidade de ilustrar a estrutura organizacional mostrando aos envolvidos o caminho para se compreender o negócio (CHIAVENATO, 2020). Para a realização deste percurso, Rabello (2023) predispõe que o BMC é composto por nove blocos pré-formatados que servem como alicerce para a estruturação de um novo projeto ou negócio, de mesmo modo, que a adaptação de um já existente, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Layout de análise visual do modelo Canvas



Fonte: Rabello (2023).

Estes nove elementos, determinam as partes principais que devem ser avaliadas durante o desenvolvimento do planejamento com o modelo de Canvas. E estas observações podem ser mensuradas a partir da sequência do desenvolvimento das nove etapas, que Rabello (2023) determina como sendo:

- Proposta de Valor (*Value Proposition*): etapa que visa descrever o que torna o produto único ou valioso para os clientes;
- Canais de Distribuição (*Channels*): identifica os meios que irá conquistar clientes e entregará a sua proposta de valor. Geralmente inclui as ações de *marketing* e venda;
- Relacionamento com os Clientes (*Customer Relationships*): campo em que se estabelece os relacionamentos com segmentos de clientes,

determinando neste sentido o tipo de planejamento que visa realizar para atender a demanda exposta;

- Fontes de Receita (*Revenue Streams*): ponto que visa identificar as maneiras de rentabilidade do negócio e/ou projeto, incluindo analisar vendas, assinaturas, publicidade, entre outras;
- Recursos-Chave (*Key Resources*): materiais e recursos que o negócio necessita para acontecer, operar e desenvolver sua proposta de valor. Neste ponto, devem ser analisados ativos físicos, recursos humanos, tecnologia entre outros;
- Atividades-Chave (*Key Activities*): identifica todas as tarefas, necessidades e atribuições que se precisa para realizar o projeto e ou produto, neste sentido, incluindo desde atividades de produção, a *marketing*, vendas, suporte ao cliente, etc;
- Parcerias-Chave (*Key Partnerships*): nesta etapa visa desenvolver as parcerias estratégicas, afim de obter recursos, reduzir custos e criar acordos de fornecimento e desenvolvimento;
- Estrutura de Custos (*Cost Structure*): por fim, se determina todos os custos das operações, desde custos fixos, variáveis e do desenvolvimento do negócio.

O Canvas, visa principalmente oferecer um horizonte intuitivo proporcionando a exposição destes elementos em uma sequência, demonstrando a visão clara sobre o funcionamento do negócio, com foco no cliente, nas atividades-chave, nas fontes de receitas e nos custos (CHIAVENATO, 2020). Agregando assim, aos projetos a identificação de lacunas e oportunidades, proporcionando um alinhamento estratégico, o mapeamento dos riscos e a concisa comunicação entre as partes interessadas do projeto (RABELLO, 2023).

2.8.3 Scrum

De acordo com Cruz (2013), o *Scrum* é um *framework* para projetos, e amplamente utilizado no gerenciamento e desenvolvimento de produtos, destacando-se por sua abordagem iterativa e adicional, com foco na entrega eficiente de valor de negócio dentro do ciclo de vida do escopo. Onde, este proporciona um conjunto

notável de conceitos e práticas que se integram ao desenvolvimento de produtos, promovendo autogerenciamento dinâmico, versatilidade e adaptabilidade.

No entanto, devido à sua ênfase na agilidade e entrega rápida de valor, o *Scrum* não aborda integralmente diversas áreas que precedem, sucedem ou permeiam, concentrando-se quase exclusivamente nos processos durante a execução do projeto. Este método deixa de contemplar aspectos fundamentais, que, dependendo do tamanho, complexidade ou segmento do projeto, são tão cruciais quanto a entrega do produto final, o que é incrementado no Guia PMBOK (CRUZ, 2013).

Na prática, Cruz (2013) determina que o *Scrum* opera com papéis definidos, eventos e artefatos que colaboram para o gerenciamento ágil de projetos. Estes podem ser definidos, de acordo com o autor, como:

- Papéis:
 - *Scrum Master* (Mestre *Scrum*): Responsável por facilitar o uso do *Scrum* e garantir que a equipe esteja seguindo as práticas e valores;
 - *Product Owner* (Dono do Produto): Representa os interesses do cliente e define as funcionalidades prioritárias do produto;
 - Equipe de Desenvolvimento: Responsável por entregar o incremento do produto no final de cada *Sprint* (intervalo de tempo fixo durante o qual um conjunto específico de atividades deve ser concluído).
- Eventos:
 - *Sprint Planning* (Planejamento): No início de cada *sprint*, a equipe planeja as atividades a serem realizadas;
 - *Daily Scrum* (*Scrum* diário): Reunião diária curta para que a equipe compartilhe progresso, desafios e planeje as próximas 24 horas;
 - *Sprint Review* (Revisão *Sprint*): No final do *sprint*, a equipe apresenta o que foi concluído e recebe *feedback*;
 - *Sprint Retrospective* (Retrospectiva da *Sprint*): Uma reflexão sobre o *sprint*, identificando o que funcionou bem e o que pode ser melhorado.
- Artefatos:
 - *Product Backlog* (Lista Priorizada do Produto): Lista priorizada de funcionalidades desejadas no produto;
 - *Sprint Backlog* (Lista de Atividades da *Sprint*): Tarefas selecionadas para serem realizadas durante o *sprint*;
 - Incremento: A versão atualizada do produto ao final de cada *sprint*.

O ciclo se repete a cada *sprint*, permitindo uma adaptação contínua às mudanças nos requisitos ou nas condições do projeto. A comunicação aberta e a colaboração são incentivadas, promovendo uma abordagem transparente e ágil para o desenvolvimento de produtos (CRUZ, 2013).

Portanto, de acordo com Maximiano (2022), o *Scrum* é uma das metodologias ágeis mais conhecida, apresentando os ciclos do projeto como *sprints*, onde este corresponde ao evento de tempo dentro do qual as atividades devem ser realizadas de maneira dinâmica e recorrente. Além de reforçar que esta abordagem não possui limitação perante a sua aplicação, assegurando os benefícios para qualquer projeto.

2.8.4 Programa 5S

O programa 5S é uma metodologia que visa promover a organização e a eficiência no trabalho. Eles representam as cinco etapas essenciais para a organização do ambiente de trabalho (ORTIZ, 2010). Originadas no Japão, cada "S" possui um significado e a combinação dos cinco, orienta na organização desde a implementação a manutenção. Essas práticas são amplamente adotadas na indústria devido à sua simplicidade e à ausência de necessidade de tecnologias avançadas ou teorias complexas de administração. Além disso, organizações que incorporam essa filosofia são reconhecidas por sua busca constante por melhorias (IMA, 2014).

Os 5S são apresentados como: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shisuke*, definindo este nome conforme sua origem japonesa, desta maneira são traduzidas e apresentadas estas etapas conforme Imai (2014) como:

- *Seiri*, ou Senso de Utilização, envolve eliminar o que não é útil no ambiente de trabalho, visando manter apenas o necessário para facilitar a produção, construção;
- *Seiton*, ou Senso de Organização, significa arrumar o espaço, identificando e nominando ferramentas e materiais para otimizar o tempo de busca;
- *Seiso*, ou Senso de Limpeza, consiste em manter o local de trabalho sempre limpo, preservando em boas condições e incentivando a responsabilidade;
- *Seiketsu*, ou Senso de Higiene, aborda a manutenção de um ambiente favorável à saúde e segurança, exigindo a implementação dos 3S anteriores e respeito pelos colegas;

- *Shisuke*, ou Senso de Disciplina, implica autodisciplina como uma filosofia de vida, promovendo a comunicação eficaz e o cumprimento de procedimentos e padrões organizacionais.

Esses princípios são frequentemente aplicados em ambientes de produção, mas também podem ser adaptados para melhorar a organização e a eficiência em diversos contextos. Com isso, irão promover uma abordagem sistemática para melhoria da eficiência e organização das áreas de trabalho (ORTIZ, 2010).

Portanto, esta ferramenta, deve ser implantada a partir da discussão entre todos da equipe, visando transparecer como é possível evidenciar a eliminação de desperdício. Bem como, demonstrando os benefícios que um ambiente limpo e organizado proporciona, motivando a equipe e a tornando mais ágil, uma vez que não há mais a necessidade de procurar os materiais, tornando o trabalho mais fácil (IMAI, 2014).

3 METODOLOGIA

De acordo com Marconi e Lakatos (2012), a metodologia representa a fase em que se analisam as alternativas mais apropriadas para guiar o desenvolvimento de um trabalho. Em outras palavras, ela sintetiza um conjunto de etapas ou procedimentos que devem ser seguidos durante a condução de uma pesquisa, com o propósito de alcançar o conhecimento desejado.

Conseqüentemente, este capítulo descreve os procedimentos metodológicos utilizados como base para a realização do estudo, referente aos conceitos do gerenciamento de projetos aplicados ao *aerodesign*.

3.1 MÉTODOS DE ABORDAGEM

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), os métodos de abordagem proporcionam o entendimento e a orientação para a realização de todo o modelo de pesquisa. Partindo do pressuposto em que conduzem a análise pela qual as operações são desempenhadas pelo ser humano, garantindo o desenvolvimento de um estudo adequado.

A pesquisa qualitativa se determina como sendo uma análise que busca entender do fato estudado. A mesma, se concentra na identificação dos conceitos subjetivos e aspectos diretos, uma vez que este modelo aproxima a relação do pesquisador com o estudo, partindo de uma investigação conceitual, se obtendo as informações no cotidiano, sendo as mesmas analisadas pelo próprio pesquisador (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Desta forma, a coleta da maior gama de dados se utilizará de fontes de pesquisa primária e secundária, a fim de identificar pelos relatórios técnicos, artigos, livros e manuais, estudos com o mesmo objetivo.

O presente estudo se caracteriza como qualitativo, pois foi realizada uma análise do cenário atual dos processos realizados na equipe, a fim de buscar possibilidades de melhorias para o desenvolvimento do projeto de um *aerodesign*, baseado nos conceitos do gerenciamento de projeto. A pesquisadora, que é também integrante da equipe, se envolveu na obtenção de dados descritivos, acompanhando as atividades com o objetivo de propor alternativas de resposta ao problema de pesquisa descrito.

3.2 QUANTO AOS OBJETIVOS

Quanto aos objetivos, de acordo com Gil (2007), as pesquisas são classificadas em três tipos: exploratórias, descritivas e explicativas. Conforme o mesmo autor, elas podem ser caracterizadas da seguinte forma:

- Exploratória: pesquisa simples que trata da investigação dos fatos, buscando ampliar o conhecimento determinado sobre algum fenômeno;
- Descritiva: pesquisa que inicialmente une-se a exploratória para identificação da realidade, para após descrever com propriedade a realidade determinada;
- Explicativa: caracteriza-se por identificar a razão dos fatos, explicando os determinantes ou de contribuição desta pesquisa.

Deste modo, o presente trabalho se definiu como uma pesquisa exploratória, descritiva e explicativa. Exploratória, visto que a partir da investigação e formulação de hipóteses do problema, aumenta-se a familiaridade com os fenômenos, o que neste trabalho se obteve a partir das conversas com integrantes da equipe, da pesquisa bibliográfica, questionamentos com o grupo envolvido na prática, visando esclarecer os conceitos, além de proporcionar a geração de *insights* para a definição dos temas.

A pesquisa também se caracteriza como descritiva, devido a obtenção de informações a partir das observações e conversas realizadas com a equipe do projeto, buscando descrever cada ação para atender o objetivo proposto. E por fim, explicativa partindo do pressuposto de elucidar como realizar cada ação para o gerenciamento do projeto, explicando as alternativas que a equipe deve utilizar para garantir um bom desempenho e melhorar sua organização, demonstrando a partir de análises teóricas, como cada atividade deve ser desenvolvida e detalhando o gerenciamento de projeto.

3.3 MÉTODO DE PROCEDIMENTO

O estudo em questão adotou a abordagem de estudo de caso, conforme definido por Gil (2007), como um método detalhado que envolve a análise vasta de um ou mais objetos. Esse método busca determinar um caso, elaborar uma base, coletar os dados e após analisar esses dados, proporcionar um conhecimento aprofundado acerca dos preceitos. O mesmo autor ainda destaca, que este método

determina as fases mais exatas da investigação, o que o caracteriza com o objetivo da explicação, pressupondo de uma ação concreta sobre os fatos.

O estudo concentrou-se em um caso específico, relacionado ao gerenciamento do projeto de *aerodesign* da equipe MasBáh. O estudo de caso abrangeu a identificação dos processos realizados atualmente, com o propósito de identificar maneiras para aumentar a produtividade, melhorar o desempenho da equipe e promover um melhor direcionamento do projeto.

Além disso, o trabalho também foi classificado como um método comparativo. Ou seja, após a conclusão da coleta de informações e das sugestões de melhorias, foi possível realizar um comparativo entre a forma com que o projeto é gerenciado atualmente e em relação com as sugestões propostas. Essas comparações serviram como argumento para destacar a relevância do presente estudo.

3.4 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, os mesmos foram coletados por meio de observação participante, pesquisa de campo e aplicação de formulário. A observação, foi realizada através do acompanhamento dos processos desenvolvidos durante o ano de 2023, especificamente, entre os meses de maio a novembro, de modo a proporcionar a identificação do histórico de procedimentos realizados pela equipe, buscando entender cada área e suas atividades.

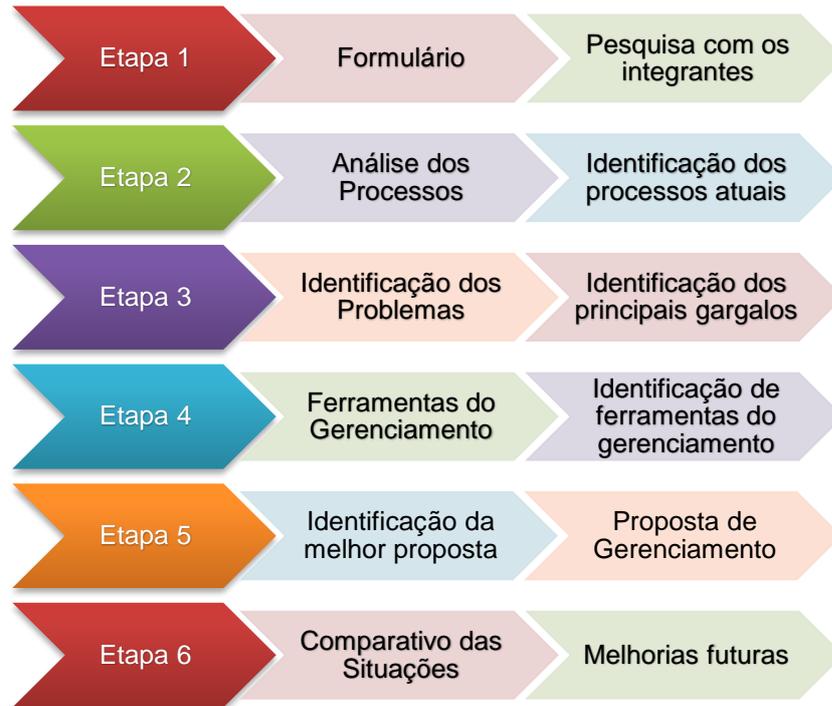
Na pesquisa de campo, foram realizadas conversas com líderes das áreas para compreender como o projeto era gerenciado e como cada área é integrada ao mesmo. Ainda, foi desenvolvido e aplicado um formulário aos integrantes, a fim de determinar quais as dificuldades que os mesmos têm em comum. O formulário continha 7 perguntas, sendo coletadas a partir da realização de 3 perguntas abertas e 4 perguntas fechadas, aplicadas pela plataforma do *google* formulário. As respostas foram totalmente anônimas, para preservar as percepções e opiniões de cada um dos 20 integrantes, em relação a equipe e projeto.

Estas técnicas foram aplicadas na equipe para identificação dos gargalos do projeto atual, a fim de obter informações pontuais para determinar quais ferramentas deveriam ser aplicadas para o gerenciamento do projeto e mensuradas como etapa inicial. Ou seja, a partir de conversas direcionadas e a observação direta, foi identificada como uma pesquisa de campo dentro do ambiente.

3.4.1 Etapas Das Atividades

Para a realização do presente estudo, foi necessário determinar etapas para o desenvolvimento do mesmo, e assim, avaliar a sua evolução. Logo, o acompanhamento foi realizado a partir das etapas descritas na Figura 5.

Figura 5 - Etapas de atividades



Fonte: Autora (2023).

Como primeira etapa do estudo, buscou-se obter informações sobre o projeto para desenvolver o máximo de informações de como é a gestão da equipe. Para a obtenção de dados, foi realizada a criação de um formulário *online*, e enviado aos integrantes para coletar dados e evidências, com o objetivo de identificar os problemas mais recorrentes na opinião e visão dos mesmos, bem como, entender os processos existentes.

Posteriormente, na segunda etapa, foi realizada a análise dos processos a partir das respostas obtidas pelo formulário. Com base nessas respostas, foi possível relacionar as mesmas com a observação direta. Esta etapa teve uma participação maior dos integrantes mais antigos e com maior conhecimento do trabalho realizado.

Em seguida, na terceira etapa, pode-se identificar os maiores gargalos existentes no gerenciamento e organização da equipe. Nesta etapa, foram identificadas oportunidades na utilização de ferramentas de gerenciamento de

projetos, como proposta de melhoria para a eficiência do projeto. Sendo que esta, é a parte fundamental para desempenhar a proposta.

Na quarta etapa, foram elencadas as ferramentas para melhorar a organização e eficiência do projeto. Com foco no desenvolvimento das áreas e etapas, e para a realização de um gerenciamento de maneira assertiva, envolvendo a metodologia descrita pelo PMBOK, utilizada como suporte, bem como, outras ferramentas disponíveis.

Após na quinta etapa, foi apresentada uma proposta de gerenciamento de projeto. Para isso, foram realizadas análises referentes a situação atual do projeto, identificando sugestões de melhorias dos processos e de ferramentas. Logo após, a sexta etapa, é apresentado um comparativo entre as atividades atuais do projeto em função da proposta apresentada, dando maior ênfase a importância do estudo, descrevendo os ganhos, caso a implementação seja realizada no próximo ano.

3.5 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

Para a obtenção das informações após a coleta de dados, se fez necessário analisar cada resposta dos integrantes no formulário utilizando o *software Excel*. Esta ferramenta foi escolhida, por proporcionar uma maneira mais organizada de apresentação dos dados e que possibilita a visualização clara destes elementos.

E por fim, foram utilizados gráficos gerados pelo próprio *google* formulário, para identificação das prioridades na solução dos problemas identificados. Por meio dos gráficos, foi possível direcionar as melhorias e ferramentas necessárias, para obter um resultado mais assertivo quanto os objetivos do estudo.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentadas as análises obtidas a partir do desenvolvimento do presente trabalho. Estes resultados partem dos conhecimentos adquiridos e aprimorados do referencial teórico, vinculando o mesmo ao desenvolvimento do projeto de *aerodesign* da equipe MasBáh, com o objetivo principal de apresentar uma proposta de gerenciamento de projeto.

4.1 EQUIPE MASBÁH AERODESIGN

A equipe MasBáh foi criada no ano de 2008, com o nome “Águia FAHOR” na Faculdade de Horizontina, por iniciativa do vice-diretor da instituição César Antônio Mantovani. Posteriormente, em 2014 mudou seu nome para MasBáh *aerodesign*, referenciando a cultura gaúcha. Atualmente, o desenvolvimento do projeto é realizado na Central de Laboratórios e Projetos Especiais Professor Engenheiro Mecânico, Mestre Adalberto Lovato na instituição FAHOR, no noroeste do estado do Rio Grande do Sul, se caracterizando como um box de trabalho para a equipe.

O projeto de *aerodesign*, desenvolvido pelos estudantes se caracteriza no desenvolvimento do projeto e construção de uma aeronave rádio controlada, com o intuito de suprir as exigências do regulamento da competição SAE Brasil. Esse regulamento, conforme mencionado anteriormente, é atualizado todo ano, incorporando novos desafios para a construção, uma vez que se desenvolvem novas tecnologias e materiais para aumentar a eficiência do projeto.

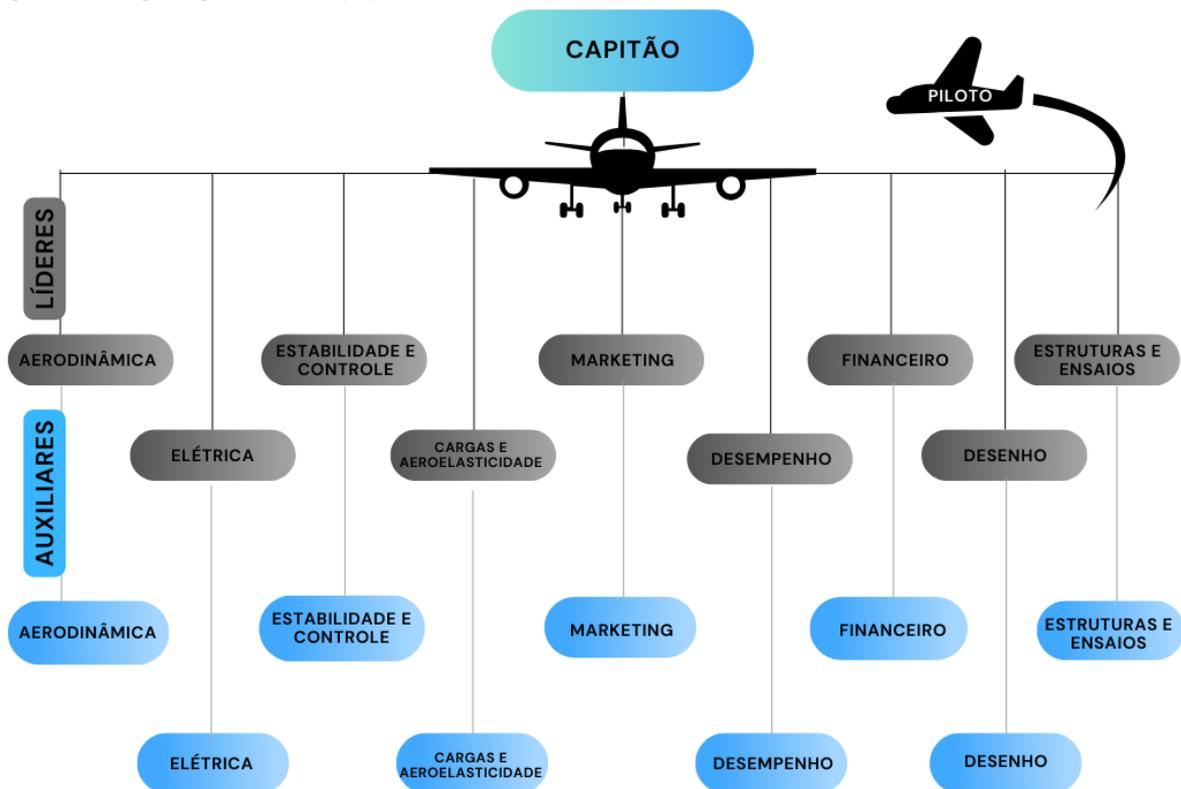
Atualmente, o grupo é formado por 20 alunos voluntários de diferentes cursos como economia, engenharias de controle e automação, produção e mecânica, contando com a orientação de dois professores. Cada um destes alunos, compõem uma ou mais das 10 áreas do projeto, que são: integração do projeto; aerodinâmica; estruturas e ensaios estruturais; estabilidade e controle; desenho; elétrica; cargas e aeroelasticidade; desempenho; financeiro; manufatura e *marketing*.

Buscando se desenvolver constantemente a cada ano, a equipe acaba passando por diversas mudanças, tanto na estruturação do projeto teórico e prático, quanto na estrutura dos integrantes, uma vez que, conforme mencionado, os estudantes se formam ou desistem da participação do projeto. Neste sentido, identificou-se que o gerenciamento de projetos descreverá um procedimento com um passo a passo a serem seguidos pela equipe.

4.1.1 Estruturação da Equipe MasBáh *aerodesign*

Atualmente, a equipe é dividida por áreas de atuação. Estas têm como predefinição, um líder e auxiliares, que são responsáveis pelos processos das áreas de acordo com o que é solicitado no regulamento da competição, enquanto estas atividades são acompanhadas por um capitão. Esta hierarquia definida pelo grupo, está representada na Figura 6.

Figura 6 - Organograma da equipe



Fonte: Equipe MasBáh (2023).

De acordo com a Figura 6, pode-se visualizar cada uma das áreas de atuação, de acordo com a identificação da equipe, e a organização feita pela mesma, sendo esta somente uma ilustração das áreas importantes para o projeto. A partir desta mensuração e das informações obtidas com os estudantes, pode-se separar em dois grandes escopos:

- Projeto conceitual: formado pelas áreas necessárias para a construção da aeronave, que neste caso são responsáveis pelos dados para o desenvolvimento do protótipo, que são: aerodinâmica; estruturas e ensaios estruturais; estabilidade e controle; desenho; elétrica; cargas e aeroelasticidade; desempenho; e por fim, manufatura. Este escopo, define

a maior parte do que se segue pelo regulamento, partindo daqui os *inputs* e *outputs*, logo, o projeto conceitual concentra as principais áreas de análise, obtenção de dados e identificação das necessidades para a construção, desenvolvimento e manufatura da aeronave;

- Projeto organizacional: formado pelas áreas necessárias para a obtenção estrutural para realização do projeto. Neste caso, se destacam como partes fundamentais que indiretamente agregam para a construção do projeto conceitual, definidas como integração do projeto, *marketing* e financeiro. As atividades dentro do conceito organizacional, visam fomentar e reunir os recursos necessários para o desenvolvimento da aeronave, uma vez que, a equipe depende inteiramente de injeção de recursos financeiros e de parcerias como doações e patrocínios para a construção do projeto conceitual.

De acordo com a definição apresentada e das áreas que envolvem, foi possível determinar o que é importante para se obter uma aeronave de acordo com o regulamento. Diante disso, pode-se analisar na sequência, como a equipe determina cada área como fundamental para o desenvolvimento do projeto, tanto conceitual quanto organizacional. As áreas que integram o projeto conceitual são:

- Desenho: Responsável por fazer o projeto conceitual da aeronave, identificando qual a perspectiva de montagem da mesma, normalmente em *Solidworks*, ou *software* que a equipe tem mais afinidade para projetar, buscando novas técnicas e métodos para a estratégia do *design*;
- Cargas e aeroelasticidade: Essa área vai ao encontro de dados sobre as forças estruturais e a elasticidade dos materiais empregados na aeronave. Levando em consideração dados de aerodinâmica, estabilidade, desempenho e estruturas e ensaios, esta apresenta como os materiais vão se comportar na aeronave, analisando principalmente dados já obtidos no projeto do ano anterior, e nos dados obtidos em conversa com outras equipes nas competições, quando possível;
- Aerodinâmica: A aerodinâmica neste caso busca entender quais as forças que os fluídos exercem sobre os corpos que neles estão emersos, sejam eles barcos a vela, automóveis, aviões, qualquer que seja o corpo que se desloque contra ou a favor do ar. Neste caso, utiliza-se dos dados para o

conhecimento de como o *design* da aeronave pode otimizar sua interação com o ar para melhorar o desempenho, eficiência e estabilidade;

- Estruturas e ensaios estruturais: Esta área é responsável por fazer os testes dos materiais e ensaios práticos, normalmente destrutivos, para ter dados sobre o nível da resistência dos materiais empregados. Assim, obtendo informações claras sobre elementos ideais para a construção da aeronave, afim de seguir a demanda descrita no regulamento quanto ao uso de componentes leves e rígidos;
- Estabilidade e controle: Busca dimensionar e calcular como será a estabilidade da aeronave em voo e se será controlável levando em consideração diversas variáveis, como estrutura, materiais e peso, podendo fazer alterações importantes para que tudo isso seja realizado de acordo com as bases do regulamento. Utiliza-se de testes em túnel de vento, entre outros, para determinar como a aeronave reage as ações do ar;
- Elétrica: Dimensiona e determina todos os componentes elétricos da aeronave, desde bitola de cabos, servos e bateria e os componentes necessários para se movimentar uma superfície móvel, levando em consideração o tamanho e a velocidade necessária da aeronave;
- Desempenho: Levando em consideração dados obtidos pelas outras áreas, identifica qual o desempenho que a aeronave terá em diversos regimes de voo, a partir dos dados obtidos pelos testes e pesquisas realizadas, partindo da mensuração de comparativos;
- Integração do projeto: Esta área é determinada pela integração do conjunto de ações realizadas por todas as áreas, afim de identificar todo o projeto conceitual, organizacional, pontos de evolução, objetivos principais da equipe, modos de execução, desempenho da equipe, ideias e invenções;
- Manufatura: Esta é a fase final do projeto conceitual, que é determinada pela construção da aeronave de acordo com os materiais e cálculos determinados nas áreas descritas anteriormente. Esta se destaca, como sendo a montagem com os materiais de acordo com o projeto, assim, obtendo a aeronave para a competição. A manufatura é realizada por todos os integrantes que atuam na construção e manuseio da matéria prima para a fabricação.

Outrossim, a seguir, define-se a identificação das áreas que compõe o projeto organizacional, que dispõe de atividades administrativas e de organização para o desenvolver do projeto e da aeronave:

- *Marketing* e Pessoas: Área responsável pelas parcerias, definição de estratégias para arrecadação de fundos e patrocínios, bem como, área responsável pelos processos seletivos da equipe e envolvimento com eventos, feiras e presenças da equipe. Principal atuação nas mídias digitais e sociais da equipe, detém das informações de todas as áreas para obtenção de registro e compartilhamento, afim de expor todo o trabalho realizado para gerar engajamento e influência na região;
- Financeiro: Esta área controla todas as despesas e arrecadações. Como é uma equipe sem fins lucrativos, todo o valor é arrecadado via patrocínio e doações. Neste sentido, este setor fica responsável por fazer o controle, acompanhamento e registro de todas as movimentações financeiras.

A partir da mensuração descrita e em conversas com a equipe para o detalhamento das respectivas áreas, os estudantes forneceram a estrutura organizacional, conforme os mesmos definem atualmente, que podem ser visualizadas na Figura 7.

Figura 7 - Estrutura Organizacional



Fonte: Equipe MasBáh (2023).

Pode-se observar, que as atividades descritas na Figura 7, não apresentam um processo definindo de qual área depende da outra, sendo somente ilustrativa das áreas de projeto conceitual que compõem, excluindo as áreas do projeto organizacional que são partes fundamentais para a construção da aeronave. Desta

forma, é possível identificar a falta de direcionamento por parte da equipe sobre seus processos internos.

Conseqüentemente, identificou-se como a falta de gerenciamento do projeto da aeronave, tanto no projeto conceitual quanto no organizacional, impacta a equipe não só no cotidiano e no desenvolvimento ao longo do ano, mas também, impacta na sua avaliação perante a competição.

4.2 DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO ATUAL DO PROJETO

Neste tópico são apresentadas as análises observadas a partir do desenvolvimento do projeto de *aerodesign* durante o ano de 2023, incluindo uma pesquisa realizada com os estudantes, identificando como ocorreu o ciclo de vida do projeto entre os meses de maio e novembro. A partir disso, em conjunto com a estruturação anteriormente descrita, se obteve o entendimento do modo de trabalho, organização, dificuldades e desafios enfrentados pela equipe perante a gestão organizacional.

4.2.1 Gerenciamento Atual Da Equipe MasBáh

Primeiramente, partindo da observação quanto ao comportamento dos estudantes e das informações obtidas com a equipe, pode-se identificar uma falta de engajamento, onde os mesmos, pararam suas atividades no mês de novembro e só retornaram para o *box* no mês de março de 2023, o que determinou a falta de planejamento de dois meses até o início das atividades. Isto conforme relatado pela equipe, causou o atraso dos alinhamentos e estratégias para o projeto do ano, bem como, na realização de uma nova seletiva de estudantes para integrar a equipe, o que impactou principalmente na formação estrutural das áreas e na identificação dos líderes e auxiliares, conforme descrito no capítulo 4.1.1

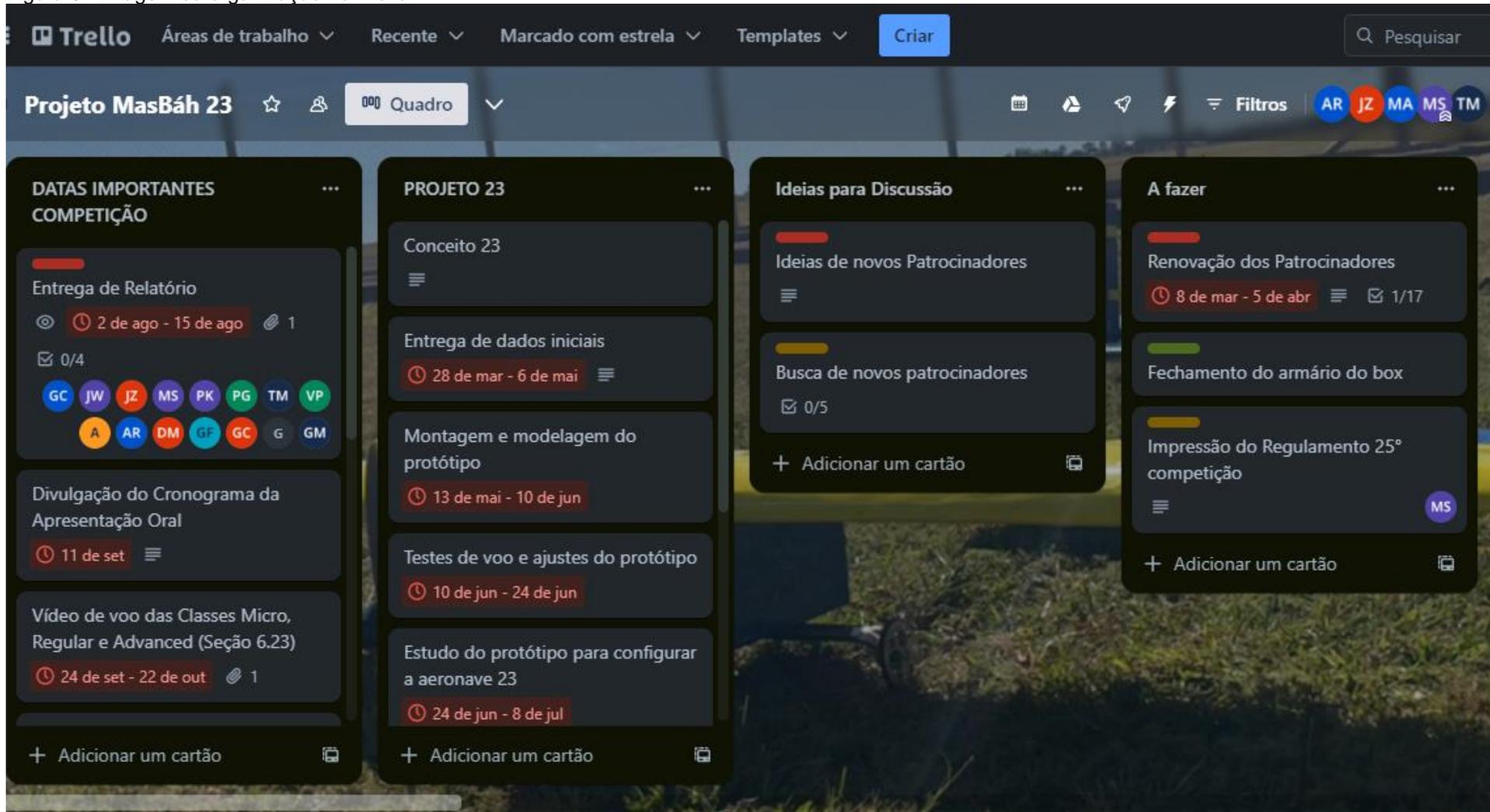
Neste período do mês de março, se reuniram os estudantes que optaram em permanecer no projeto, um total de 15 integrantes naquele momento. A equipe foi composta em sua maioria por estudantes que iniciaram a sua participação em 2022, o que ainda gerou gargalos, devido a inexperiência dos mesmos perante ao projeto conceitual e organizacional. Isto porque, as equipes anteriores, só registravam as ações que haviam dado certo, não tendo base das tentativas e erros ocorridos nos

projetos anteriores, mantendo assim, a falta de informação e organização sobre os processos necessários.

Em resumo, essa falta de gestão impactou principalmente a equipe que tinha como objetivo inicial desenvolver ao longo dos meses, um relatório de cada área, estes que são requisitos do regulamento como estudo básico sobre as necessidades do projeto de *aerodesign*. Além de que, a falta de conhecimento por não manterem os dados passados, gerou dificuldades de direcionamento, necessitando maior tempo para obtenção de dados e de conteúdos da aviação para a construção de *inputs* e *outputs*. Portanto, a falta de conhecimento e de informações sobre aeronáutica, dificultaram a disposição para os relatórios do projeto conceitual, atrasando prazos internos da equipe e principalmente, o prazo de entrega solicitado no regulamento.

Entretanto, a partir da observação participante, pode ser percebida a dedicação da nova capitania, que antes era formada por somente um integrante e neste ano de 2023, foi definida por um capitão e dois vices capitães, separando os mesmos pelas áreas de distribuição do projeto. Esta definição, proporcionou uma organização inicial a respeito dos critérios do regulamento, bem como, das lideranças de cada área e o acompanhamento das atividades. Esse acompanhamento foi realizado através de um cronograma montado na ferramenta *Trello* (Plataforma *online* e gratuita que utiliza do formato de quadros virtuais para organização de tarefas e projetos) que pode ser exemplificada e representada pela Figura 8, que trata da tela inicial de organização da equipe.

Figura 8 - Imagem da organização no Trello



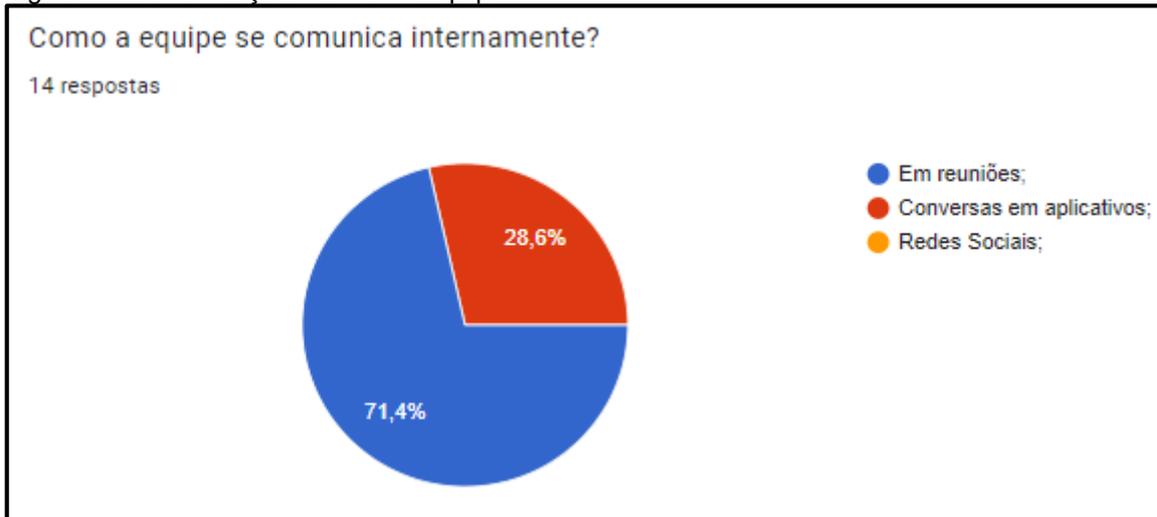
Fonte: MasBáh (2023).

Esta ferramenta tinha como intuito manter as informações de datas de entregas para a SAE do desenvolvimento do projeto, bem como, descritas as estratégias e os critérios de avaliação do regulamento de 2023, e algumas atividades do projeto organizacional que deveriam ser desenvolvidas. Porém, no decorrer dos meses a equipe inutilizou a ferramenta, realizando o projeto de maneira desorganizada, seguindo o que era a prioridade do momento, abandonando a organização feita pelos capitães. Assim, mantinham os registros conforme o decorrer das atividades e seguindo com os prazos de acordo com o fluxo que consideravam possível, entregando sempre na data limite, e em alguns casos, após esta data.

No conceito organizacional, pode-se identificar que equipe enfrentou dificuldades de patrocínios, organização de recursos e de apoio. Para isso, desenvolveram duas rifas ao longo do ano para suprir a necessidade financeira, bem como, utilizando dos horários das aulas dos estudantes para realizar a construção da aeronave no tempo hábil. Isto evidenciou que o período do início do ano em que a equipe permaneceu “parada”, determinou a má organização, além do desenvolvimento do projeto conceitual e das atividades de construção, prejudicando na coleta dos recursos.

Além destes, pode-se identificar novamente que a falta de engajamento da equipe na utilização e manutenção do *Trello*, foi devido a comunicação e atividades se manterem por meio do *WhatsApp* (aplicativo de bate-papo). Foi observado que só realizavam as atividades mediante solicitação da capitania, mantendo sempre um ruído de comunicação entre a equipe, pois não partia da ação voluntária dos integrantes. Além de não ter mais as tarefas definidas por responsabilidade de cada líder, houve a necessidade de reuniões para alinhamento do projeto pela capitania, não havendo uma sequência com os prazos, responsáveis e períodos definidos. Esta informação pode ser confirmada nas respostas da pesquisa realizada com os 20 estudantes, onde apenas 14 responderam, extraído de acordo com os resultados apresentados no gráfico da Figura 9, como estes avaliavam a comunicação no projeto.

Figura 9 - Comunicação interna da equipe



Fonte: Autora (2023).

Neste caso, se obteve 10 respostas indicando que a comunicação é realizada por reuniões, e destes, 4 responderam que por conversas em aplicativos, comprovando as evidências identificadas durante a observação participante. É notável, que o engajamento ocorreu num curto espaço de tempo, o que por muitas vezes não conclui a demanda completa do projeto.

A partir desta pesquisa, se obteve várias informações sobre como os estudantes avaliavam a organização e as áreas de atuação da equipe. Com isso, têm-se o gráfico da Figura 10, que apresenta uma pergunta genérica sobre o conhecimento dos integrantes quanto as áreas de atuação, com o objetivo de delimitar de maneira pontual as respostas e o alinhamento atual.

Figura 10 - Pergunta sobre o conhecimento de áreas



Fonte: Autora (2023).

Com estas respostas, foi possível comprovar que os estudantes descrevem ter conhecimento sobre as áreas conforme apresentado no apêndice A. Entretanto, ao realizar o comparativo com as respostas escritas na pergunta aberta sobre quais áreas conheciam, conforme representadas pelo Quadro 1, pode-se perceber que os estudantes não têm total domínio sobre as todas as áreas que são necessárias para desempenhar o projeto. Deste modo, se proporciona a confirmação da necessidade da apresentação das áreas para os integrantes antigos e novos, como sendo um processo de treinamento para as partes interessadas do projeto.

Quadro 1 - Pergunta sobre áreas de conhecimento da equipe

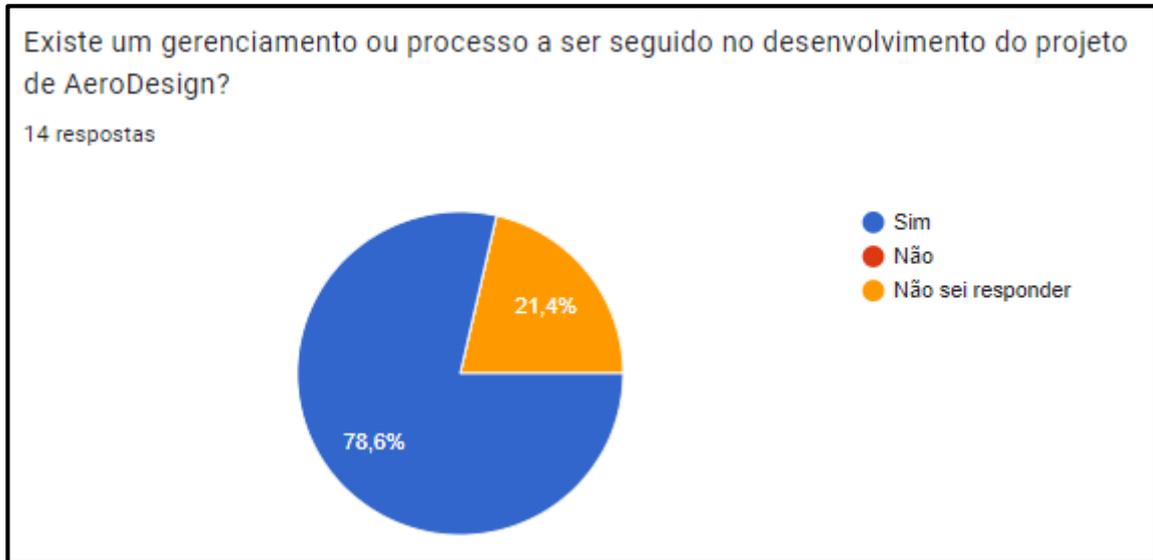
Aluno	PERGUNTA ABERTA: Quais áreas você conhece?										
Aluno 01		Cargas e Aeroelasticidade						Financeiro	Marketing		
Aluno 02	Aerodinâmica	Cargas e Aeroelasticidade	Desempenho		Elétrica						
Aluno 03	Aerodinâmica	Cargas e Aeroelasticidade	Desempenho				Estruturas e Ensaio				
Aluno 04	Aerodinâmica	Cargas e Aeroelasticidade	Desempenho		Elétrica	Estabilidade e Controle					
Aluno 05	Aerodinâmica	Cargas e Aeroelasticidade			Elétrica	Estabilidade e Controle	Estruturas e Ensaio		Marketing		
Aluno 06	Aerodinâmica	Cargas e Aeroelasticidade	Desempenho		Elétrica	Estabilidade e Controle	Estruturas e Ensaio		Marketing	Manufatura	Integração de Projeto
Aluno 07	Aerodinâmica		Desempenho			Estabilidade e Controle			Marketing		
Aluno 08	Aerodinâmica	Cargas e Aeroelasticidade	Desempenho		Elétrica	Estabilidade e Controle			Marketing		
Aluno 09	Aerodinâmica				Elétrica	Estabilidade e Controle	Estruturas e Ensaio		Marketing		
Aluno 10		Cargas e Aeroelasticidade	Desempenho		Elétrica						
Aluno 11	Aerodinâmica				Elétrica	Estabilidade e Controle		Financeiro	Marketing	Manufatura	
Aluno 12								Financeiro	Marketing		
Aluno 13	Aerodinâmica	Cargas e Aeroelasticidade	Desempenho	Desenho	Elétrica		Estruturas e Ensaio				
Aluno 14		Cargas e Aeroelasticidade	Desempenho	Desenho	Elétrica						
	10 pessoas	9 pessoas	9 pessoas	2 pessoas	10 pessoas	7 pessoas	5 pessoas	3 pessoas	8 pessoas	2 pessoas	1 pessoa

Fonte: Autora (2023).

A partir do comparativo, se obteve uma variabilidade das áreas de conhecimento da equipe, o que faz com que este gargalo impossibilite o alinhamento da equipe, impactando, principalmente nos *inputs* e *outputs*, visto que cada área depende simultaneamente dos dados de outra, para desenvolvimento de relatório e construção da aeronave. Fato esse, que comprova que a falta de alinhamento propicia a desorganização, de modo que não há foco na área necessária. Outrossim, ocorre por não haver o estudo dos conhecimentos específicos da engenharia aeronáutica e esta falta de conhecimento dos estudantes ocorre por não receberem conteúdo específicos em aula (devido os conceitos aeronáuticos não fazerem parte do plano de ensino da Instituição, por não possuir o curso de engenharia aeronáutica entre os cursos que oferta), tendo a partir disso, a necessidade da busca por materiais paralelos sobre estes temas importantes para o desenvolvimento de um *aerodesign*.

De modo a complementar o diagnóstico do gerenciamento atual, foi realizada na pesquisa, o questionamento sobre como os estudantes identificavam a existência de um processo a ser seguido, conforme o gráfico apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Gerenciamento do projeto atual



Fonte: Autora (2023)

Neste resultado, 11 pessoas identificam que há um processo a ser seguido. Entretanto, ao questionar a equipe na mesma pesquisa sobre como é abordado o desenvolvimento do projeto, obtive-se as respostas descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Respostas da equipe sobre o gerenciamento atual

Aluno	Existe um gerenciamento ou processo a ser seguido no desenvolvimento do projeto de AeroDesign?	Como a equipe aborda e planeja o desenvolvimento do projeto anualmente? Existe um processo definido?
Aluno 01	Sim	Cronograma da equipe seguindo das datas que estão no regulamento da SAE BRASIL.
Aluno 02	Sim	Cronograma da equipe seguindo as datas que encontra-se no regulamento da SAE BRASIL.
Aluno 03	Não sei responder	Acredito que algum processo não tenha definido, pois para o desenvolvimento do projeto é seguido os critérios e datas do regulamento SAE.
Aluno 04	Sim	De acordo cm os prazos do regulamento
Aluno 05	Sim	De acordo com o regulamento da SAE Brasil
Aluno 06	Sim	A equipe utiliza cronogramas pontuais para realizar atividades de manufatura e arrecadação de fundos, os quais dependem do retorno de integrantes e de análise de projeto
Aluno 07	Sim	Seguindo um cronograma, guiado por um regulamento
Aluno 08	Sim	A equipe se planeja baseando-se no regulamento da SAE e utiliza dos conhecimentos dos participantes para projetar e construir o melhor aerodesign possível dentro das limitações da equipe
Aluno 09	Sim	Foi utilizado o Trello como teste para a gestão de tarefas, O processo é dividido entre estudo e escrita do relatório e construção do projeto.
Aluno 10	Sim	Anualmente.
Aluno 11	Não sei responder	Inicia pelo relatório de projeto e finaliza na construção.
Aluno 12	Sim	É seguido as normas da SAE
Aluno 13	Não sei responder	Praticamente tudo fica em prol de uma área(aerodinâmica)as definições do projeto para depois o resto ir se organizando
Aluno 14	Sim	Existe mas não tenho certeza se é utilizado

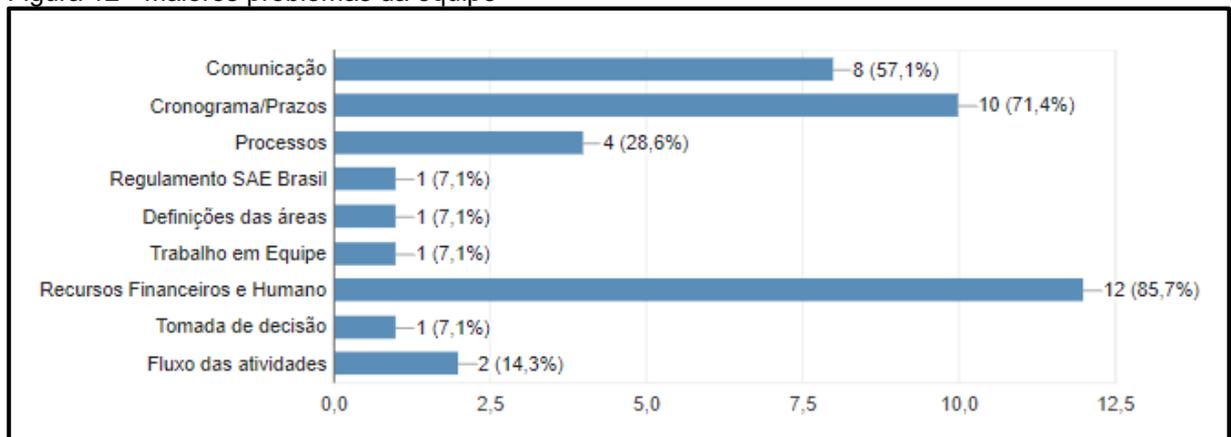
Fonte: Autora (2023).

Com estes dados, pode-se fundamentar a visão de que em sua maioria, a equipe determina como cronograma a base descrita no regulamento enviado pela SAE Brasil. De mesmo modo, que ainda destaca a imaturidade da equipe, devido apresentar respostas de não saber se há ou não um gerenciamento atual.

Está falta de perspectiva coletiva prejudica o desenvolvimento do projeto. Visto que cada estudante é uma parte importante para o mesmo, porém, cada um tem uma visão diferente das atividades em relação aos demais, ocasionando conflitos entre os integrantes, bem como o desgaste na priorização do que é ou não importante e urgente.

Para a obtenção de mais informações quanto aos desafios enfrentados pela equipe, e assim, garantindo a perspectiva sobre as dificuldades que mais afetam o desenvolvimento do projeto, solicitou-se que os estudantes optassem por 3 opções que identificavam como os maiores problemas da equipe, pautando em tópicos específicos. As respostas podem ser visualizadas no gráfico da Figura 12.

Figura 12 - Maiores problemas da equipe



Fonte: Autora (2023).

Como maior problema, pode-se identificar que a falta de recursos financeiros e humanos é o mais impactante, uma vez que o projeto é totalmente financiado pelo apoio da comunidade em geral, recebendo aportes por meio de patrocínios e pela venda de rifas. Outrossim, ocorre pela baixa inserção de novos estudantes a participar da equipe, o que por muitas vezes, ocorre pelo direcionamento das áreas de aeronáutica, saindo um pouco do foco metalomecânico apresentado pela instituição.

Em seguida, apontado como segundo maior problema, são os cronogramas e prazos. Evidenciando a observação obtida, onde a falta de organização e engajamento da equipe, bem como a falta de direcionamento das atividades impactam no desenvolvimento completo do projeto. Esta dificuldade tem ligação direta com a comunicação, terceiro problema evidenciado na pesquisa, uma vez que a equipe entende que seu processo era prejudicado pela falta de alinhamento prévio e de determinação de responsabilidades.

Os demais pontos, apresentados na Figura, como processos, regulamento, definições das áreas, trabalho em equipe, tomada de decisão e fluxo de atividades, apresentam percentuais menores nas respostas, mas mesmo assim, identificando outros gargalos que devem ser avaliados. Mesmo que, estes não são identificados como grandes problemas, ainda são oportunidades de melhoria contínua do projeto, trazendo uma visão de necessidade de atenção destes pontos num gerenciamento completo do projeto.

Esta pesquisa possibilitou uma visão da equipe, apesar da observação feita, que é possível visualizar e identificar de uma maneira assertiva, o posicionamento estratégico da equipe no direcionamento do projeto e construção da aeronave, neste sentido, para comprovar como está estruturado o procedimento atual. Afim de mensurar as informações e poder desenvolver uma proposta pertinente para a equipe com ferramentas que venham a contribuir com o desempenho do projeto, foi questionado sobre a perspectiva dos estudantes sobre os principais problemas enfrentados, que podem ser identificados no Quadro 3.

Quadro 3 - Maiores problemas da equipe

Aluno	Na sua percepção, quais dos tópicos abaixo são os maiores problemas da equipe atualmente. (Selecione no máximo 3 opções)	Na sua percepção, quais são os principais problemas enfrentados pela equipe atualmente?
Aluno 1	Comunicação, Trabalho em Equipe, Recursos Financeiros e Humano	Comunicação nos grupos, falta de comprometimento de algumas pessoas.
Aluno 2	Comunicação, Cronograma/Prazos, Recursos Financeiros e Humano	Financeiro, Falta de comprometimento de alguns.
Aluno 3	Comunicação, Cronograma/Prazos, Processos, Definições das áreas, Recursos Financeiros e Humano	Questão de patrocínio é pouco agravando o nosso financeiro, voltada para a construção do avião acredito que seja os cálculos "já estabelecidos" nas planilhas que é seguido para apresentar os resultados. Nessa linha de cálculo pode se dizer que as informações são difíceis e muitas vezes confusas nos livros que seguimos.
Aluno 4	Cronograma/Prazos, Recursos Financeiros e Humano, Fluxo das atividades	Engajamento, financeiro, falta de conhecimento técnico, dificuldade com prazos.
Aluno 5	Cronograma/Prazos, Recursos Financeiros e Humano	Recursos financeiros
Aluno 6	Processos, Recursos Financeiros e Humano	Falta de verba, Falta de conhecimento e inexperiência
Aluno 7	Comunicação, Regulamento SAE Brasil, Recursos Financeiros e Humano, Tomada de decisão	Comunicação
Aluno 8	Cronograma/Prazos, Processos, Recursos Financeiros e Humano	Comunicação, recursos financeiros muito limitados e cronograma
Aluno 9	Cronograma/Prazos, Recursos Financeiros e Humano	Dinheiro, pouco comprometimento da equipe na fase dos relatórios
Aluno 10	Comunicação	Comunicação
Aluno 11	Comunicação, Cronograma/Prazos, Recursos Financeiros e Humano	Falta de comunicação
Aluno 12	Comunicação, Cronograma/Prazos, Recursos Financeiros e Humano	Falta de dinheiro
Aluno 13	Comunicação, Cronograma/Prazos, Processos	Comunicação, participação efetiva, engajamento, comprometimento e disciplina.
Aluno 14	Cronograma/Prazos, Recursos Financeiros e Humano, Fluxo das atividades	Recursos financeiros, bancadas de teste e acesso a bibliografias técnicas em português

Fonte: Autora (2023).

Nestes resultados, foi possível comparar e confirmar a perspectiva dos estudantes perante as maiores dificuldades enfrentadas, confirmando as informações de problemas com o engajamento da equipe, bem como, da falta de recursos financeiros e humanos, incluindo também as dificuldades de cronograma de planejamento. Neste sentido, há identificação da necessidade de ferramentas para a solução destes problemas abordados, otimizando assim o projeto, e aproximando mais os integrantes, realizando assim a confirmação do primeiro objetivo específico do presente estudo.

Desta forma, foi possível identificar a falta de direcionamento por parte da equipe sobre seus processos internos. Outrossim, identificou-se como a falta de gerenciamento do projeto da aeronave, tanto no conceitual quanto no organizacional, impactou a equipe não só no cotidiano, mas, no desenvolvimento ao longo do ano, como também impactou na sua avaliação perante a competição.

Vale destacar, que em nenhum momento deste trabalho pretendeu-se diminuir o mérito, esforços e resultados obtidos pela forma com que a equipe determinou seu gerenciamento para o ano de 2023. O intuito principal é construtivo, exploratório e busca de interpretação e base para propor melhorias no contexto de gerenciamento do projeto como um todo, a fim de entregar a equipe MasBáh *aerodesign* um modelo para se basear e adaptar a sua realidade de desenvolvimento.

4.3 PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Neste tópico é apresentada uma proposta de gerenciamento de projetos, tendo como suporte os domínios de desempenho citados pelo PMOK, metodologias e ferramentas que podem ser utilizadas, visando a melhoria e eficiência com base nos dados e análises realizadas anteriormente.

4.3.1 Pós Competição

No tópico anterior, destacou-se que diversos problemas enfrentados pela equipe estão vinculados à ausência de estratégias nas áreas de gestão. A falta de comunicação, recursos financeiros e humano e a organização do cronograma são exemplos de deficiências nas responsabilidades desempenhadas pelas áreas do projeto. Diante desse cenário, foi desenvolvida uma proposta de gerenciamento do

projeto que visa implementar metodologias e ferramentas práticas para solucionar os problemas descritos.

Deste modo, acompanhou-se a equipe na 25ª Competição de *Aerodesign* ocorrida em São José dos Campos – SP, no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) nos dias 2 a 5 de novembro de 2023. Onde foi possível observar e comparar com o ano de 2022, o engajamento da equipe, que após a competição houve uma grande euforia e expectativas acerca do desenvolvimento para o próximo ano. Os integrantes voltaram cheios de ideias, perspectivas e novidades para o projeto. Entretanto, neste mesmo período, ocorre o encerramento das atividades do ano letivo, o que faz com que não se reúnam para compartilhar os aprendizados com os demais integrantes, causando assim, a falta de engajamento na mesma perspectiva em relação a competição.

Sob está ótica, a primeira mudança a ser realizada perante o período pós-competição seria o compartilhamento dos resultados, *feedbacks* e ideias oriundos da participação no torneio, assim, demonstrando um alinhamento entre todos os envolvidos, afim de unir a equipe em um mesmo propósito, mesmo os que não tiveram a oportunidade de participar. Para esta mudança ocorrer, ressalta-se a importância do envolvimento das lideranças da equipe em montar uma apresentação de demonstração de resultados, afim de garantir o compartilhamento máximo de informações obtidas na competição, além de transmitir o sentimento de empolgação para os demais integrantes.

4.3.2 Partes Interessadas

A identificação das partes interessadas, são incorporadas por todos os agentes envolvidos com o projeto. Neste sentido, o foco inicial se dá aos integrantes da equipe, visto que, são estes que desenvolvem todo o contexto. A busca principal de gerenciamento neste domínio, sugere-se no sentido de engajamento. Para isso, há a necessidade de atividades de envolvimento deste público, tornando-os peças fundamentais no ciclo de vida do projeto, conforme apresentado no tópico de pós competição.

Os meios que orientariam e tornariam os estudantes mais presentes, se dão pela realização de atividades em grupo, ou seja, se indica para a equipe, o desenvolvimento de todo o projeto a partir da construção entre a equipe. Este alinhamento pode ser realizado inicialmente por uma reunião geral, e posteriormente,

através de reuniões por área, além de momentos para a geração de ideias, através do *brainstorming*, integrando todos da equipe na mesma perspectiva e etapa do projeto.

Vale salientar, que além do público interno, se têm como partes interessadas os patrocinadores e apoiadores, neste sentido, se indica a realização de apresentações, notas, *e-mails* e publicações, que visem informar os objetivos da equipe, o direcionamento e a etapa atual sendo vivenciada. Isso se deve ao fato que, os mesmos têm influência direta com todo o projeto e devem estar informados sobre o seguimento e o direcionamento dado para os recursos e apoio que realizam.

4.3.3 Liderança

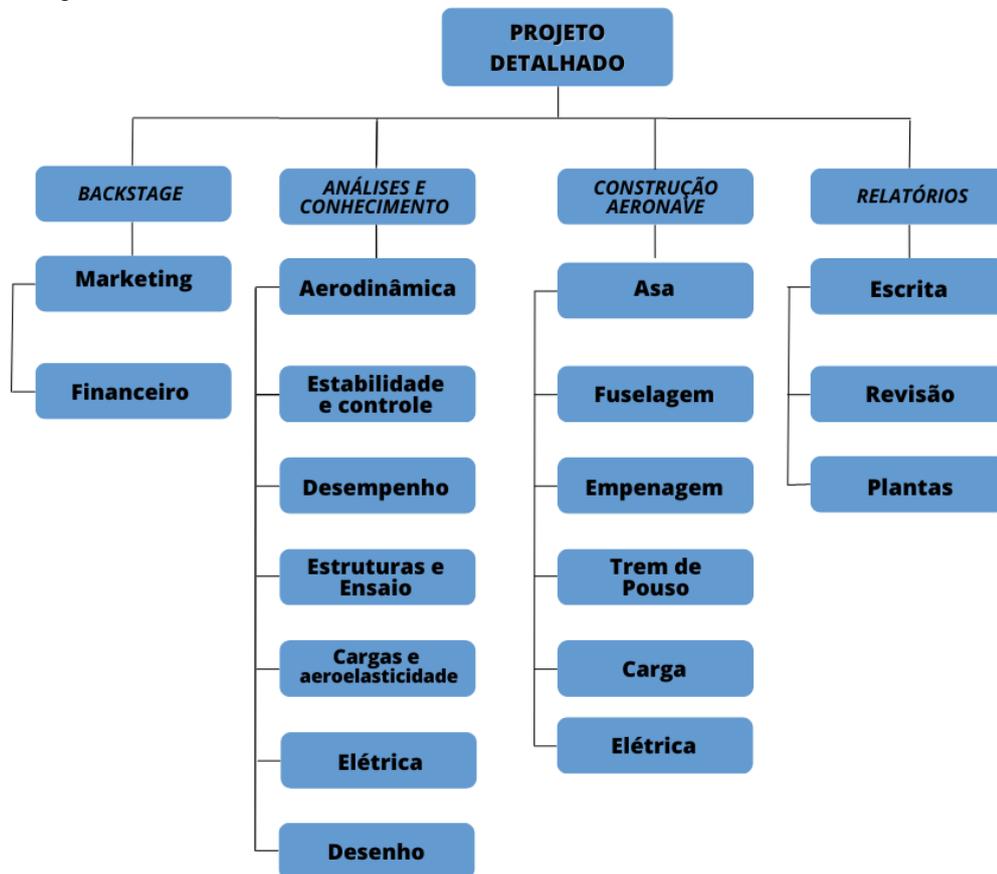
A liderança é fator importante, uma vez que a falta da presença do capitão e líderes das áreas, gera a desmotivação, bem como, maior desorganização. Estes têm um papel fundamental no desempenho realizado, uma vez que o alinhamento feito pelos líderes com os demais, resulta numa certa organização. Embora, a liderança seja uma habilidade desenvolvida por interesse próprio, pode-se identificar na equipe perfis que desempenham este papel. Diante disso, a definição da capitania e lideranças por área ou pelo projeto, conforme descrito no domínio de equipe, é de suma importância para a obtenção de um gerenciamento com foco em resultados positivos, bem como, a procura pelo desenvolvimento de *workshop* e treinamentos para incentivar mais a liderança de todo grupo.

Para os alinhamentos da equipe, devem-se levar em consideração a *expertise* de cada integrante, bem como, realizar por meio de votação, que pode ser feito via formulário, a capitania e vice capitania, afim de garantir o engajamento de todos os estudantes na tomada de decisão e também na identificação das pessoas referência na equipe. Diante disso, a criação de um processo e cultura é definido, apresentando um modelo para os membros da equipe. Entretanto, ao mesmo tempo que define as lideranças, se faz necessário transparecer que todos, de uma ou de outra forma, irão contribuir para todas as outras áreas, pois todas as atividades do projeto dependem entre si e necessitam dessa organização por parte de todo o grupo, para a execução com eficiência e bom desempenho.

4.3.4 Estrutura de projeto

Quanto a estrutura do projeto, propõe-se para a equipe, de acordo com o domínio de planejamento do PMBOK, uma reestruturação da organização das áreas do projeto, as tarefas a serem realizadas e o modelo com a sequência de ações para o desenvolvimento do escopo. Isso tratará um impacto positivo na clareza das informações as partes interessadas, bem como, proporcionarão de maneira visual as devidas identificações. E isso pode ser feito através do desenvolvimento da EAP, ou seja, da estrutura analítica do projeto, conforme sugerido na Figura 13.

Figura 13 – Sugestão de EAP



Fonte: Autora (2023)

Esta nova organização relacionada, busca subdividir novamente as áreas. Porém, neste momento, incorpora a base simplificada de todo o projeto, que consiste em *Backstage*, conhecimento e análise, construção da aeronave, teste, e por fim, relatórios. Este processo auxiliará a equipe a ter uma visão estruturada do que deve realizar de maneira simples, além de que, essa técnica também predefine etapas principais para promover o gerenciamento de projeto.

Vale ressaltar, que o projeto aeronáutico demanda de muito conhecimento. Devido a isso, há a ocorrência de tarefas repetitivas, testes e inúmeras interações no campo da pesquisa. Diante dessa necessidade de conteúdo para a execução de cada relatório dentro desta estrutura, foi determinado no Apêndice B, quais tópicos deverão ser levados em conta no momento de estudo de cada área apresentando as etapas principais, conforme informações obtidas no regulamento da SAE Brasil.

A EAP e esta descrição principal das atividades de cada área, proporcionará a equipe a identificação dos pontos de atenção, melhoria e eficiência, bem como, irá direcionar na tomada de decisão acerca da sua organização e cronograma. Visto que, todos os tópicos referenciados no Apêndice B, são necessários para atender os requisitos do regulamento SAE Brasil. Além disso, a fim de direcionar efetivamente o projeto Masbáh *aerodesign*, se sugere a sequência de etapas a serem desenvolvidas descritas no Apêndice C, apresentando o desenvolvimento de etapas simples para iniciar o gerenciamento, e indicando as principais atividades a serem desenvolvidas.

4.3.5 Capacitação da equipe

Habilidades técnicas podem ser desenvolvidas. Partindo disso e analisando as perspectivas da equipe, fica evidenciada a falta de experiência em relação aos conteúdos de aeronáutica necessários para a construção de uma aeronave. Após esta avaliação, considerando as respostas dos integrantes, é de suma importância o provimento de capacitação dos membros, uma vez que esta pode ser promovida de várias formas.

Esse tipo de atividade pode ser realizado para a equipe por meio de *workshops*, palestras, minicursos, dentro do ambiente acadêmico e externamente. Neste sentido, recomenda-se ao *marketing* a organização de eventos gratuitos, conversas e principalmente o investimento no desenvolvimento das áreas que foram mais desafiadoras no projeto de 2023. Essas atividades podem garantir melhores resultados na competição e desenvolver membros aptos nestes assuntos específicos, integrando e oportunizando o desenvolvimento das áreas e dos membros.

Esta sugestão, se dá pelo domínio da incerteza, uma vez que, ao desenvolver e preparar as partes envolvidas sobre todas as atividades, se tem a base teórica para a identificação de riscos e fatores internos e externos que possam influenciar o desempenho completo do projeto. A busca principal, se dá pelo conhecimento afim de antecipar os desafios e as oportunidades que podem ser identificadas no decorrer do

mesmo, preparando os integrantes para uma tomada de decisão ágil e assertiva no que diz respeito as mudanças durante o ciclo de vida do projeto.

4.3.6 Processo Seletivo

A partir das observações realizadas sobre a equipe e também das demais equipes de *aerodesign*, percebeu-se, uma diferenciação nos processos seletivos de novos integrantes do projeto. Nas instituições públicas há uma competição para integrar a equipe, já na instituição privada, a qual o projeto pertence, há um baixo índice de interessados. Desta forma, destaca-se a importância da área de *marketing* para desenvolver atividades, publicações, murais e confeccionar produtos que captem a atenção do público acadêmico sobre o projeto.

Apresentar a equipe a *stakeholders* faz-se de suma importância para o engajamento de outras pessoas com o projeto, aproximando-o do todo. Com este objetivo, a proposta para a equipe é apresentar de maneira completa aos acadêmicos da Instituição, tudo que pode ser adquirido durante este processo sendo integrante de uma equipe, como por exemplo, *networking*, amizades, conhecimento técnico da aeronáutica, liderança, desenvolvimento pessoal, entre muitos outros benefícios que proporciona para carreira profissional e pessoal.

Esta sugestão, se destaca a partir da observação sobre a necessidade de ampliação da equipe, uma vez que, o projeto demanda de estudantes para a realização desde os relatórios até as atividades de manufatura e administração. E evidentemente, este aumento no quadro, oportunizaria a equipe uma melhor gestão das atividades e do tempo disponível para o desenvolvimento do *aerodesign*.

4.3.7 Planejamento Estratégico Financeiro

No âmbito do planejamento estratégico, o objetivo é alinhar os recursos disponíveis com a projeção de gastos da equipe ao longo do projeto. Esses recursos abrangem não apenas aspectos financeiros, mas também os recursos humanos, requisitados pela área de gestão.

Sugere-se neste caso, uma auditoria referente a todo controle financeiro do ano da equipe, bem como, apresentar aos integrantes os resultados de gastos e créditos, trazendo para eles transparência do processo financeiro. Uma vez que o líder financeiro assume a responsabilidade de planejar em conjunto com as áreas os

devidos orçamentos do ano respectivo para o projeto, organização e requisitos, propõe-se que aconteça no início do planejamento do ano para a organização e apresentação para os possíveis patrocinadores de uma forma mais clara e objetiva.

Ainda, é de responsabilidade iniciar o projeto com a quitação de dívidas acumuladas por gestões anteriores. Nesse contexto, é crucial realizar uma análise detalhada do passivo da equipe e, com base nessa avaliação, desenvolver um plano de ação para equilibrar as finanças do projeto. Para aprimorar e facilitar esse processo, pode-se incorporar ferramentas de gestão financeira, como tabelas no *Excel*, fluxo de caixa, e fluxo orçamentário, que ofereçam *insights* e automação para otimizar o acompanhamento e controle das finanças da equipe.

4.3.8 Ferramentas de Gerenciamento

A partir das observações das condições organizacionais da equipe, se identifico, além dos itens já descritos, a falta de ferramentas de auxiliam na gestão do projeto. Neste sentido, a primeira contribuição se dá inicialmente perante o local de trabalho, mais conhecido como box pelos estudantes, que apresenta a necessidade de identificação, limpeza e organização, bem como a seleção dos materiais disponíveis para uso. Essas ações, proporcionariam aos estudantes um ambiente confortável e organizado para trabalho, e que pode ser corrigido ao implantar a metodologia 5S, que propõe cinco sentidos:

- Senso de Utilização: buscar eliminar o que não é útil no box, visando manter apenas o necessário para facilitar a produção e a construção. Ou seja, ferramentas e materiais que realmente devem ser utilizados;
- Senso de Organização: com o objetivo central de organizar o espaço, identificando e nominando ferramentas e materiais para otimizar o tempo no momento da busca;
- Senso de Limpeza: com o propósito de manter o box sempre limpo, preservando em boas condições e incentivando a responsabilidade de cada integrante da equipe em manter limpo após o uso;
- Senso de Higiene: visa a manutenção do ambiente, tornando-o favorável à saúde e segurança, exigindo a implementação dos 3S anteriores;

- Senso de Disciplina: exigindo autodisciplina dos membros como uma filosofia de vida, promovendo a comunicação eficaz e o cumprimento de procedimentos e padrões organizacionais impostos pelo 5S.

Após esta atividade feita, a seleção de materiais e organização do ambiente da equipe, será possível mensurar a qualidade do material atual e disponível, bem como determinar quantidades de materiais a serem comprados para a construção de um novo projeto. Estas ações, trarão informações claras para a equipe acerca do planejamento financeiro e de suprimentos necessários, além de trazer a cultura desempenhada em várias organizações para o cotidiano estudantil, preparando os estudantes para o mercado de trabalho.

Outra ferramenta proposta que traria mais qualidade e direcionamento para o planejamento estratégico da equipe, se destaca pelo modelo de Canvas conforme o *template* referenciado no Apêndice D. Este visa estruturar o escopo de alguns processos, tomada de decisão e tornando as ideias, emergidas através do *brainstorming*, de maneira clara e objetiva. Ou seja, neste método, podem ser inseridos informações de várias áreas, como podem ser usados individualmente, garantindo assertividade com vários pequenos projetos ou com a estruturação como um principal.

Além deste detalhamento pelo Canvas, deve-se realizar afim corroborar com o planejamento, o ciclo PDCA, identificando por atividades de cada escopo do canvas determinando especificamente os pontos que merecem mais atenção. Por exemplo, o foco é na conquista de novos patrocinadores, realizando um planejamento específico para conquistar novos parceiros. Posteriormente a isso, realizar as atividades definidas como equipe, verificar onde ainda pode-se melhorar neste processo, e agir buscando mitigar todas as lacunas ainda existentes. Este compilado de ferramentas irá beneficiar a equipe, elaborando de maneira direcionada as atividades a serem desenvolvidas, mensurando assim, como delegar para os integrantes atuantes, oportunizando a distribuição homogênea das funções organizacionais e de projeto, além das áreas específicas.

Iniciando por estas melhorias organizacionais, segue-se para a construção do planejamento detalhado, partindo do ponto das orientações e requisitos do regulamento SAE Brasil. Com base neste, focar nas datas importantes e revisar com toda a equipe as exigências para o projeto do novo ano, realizando a partir de reuniões

a coleta de informações sobre como cada integrante identifica as estratégias. E assim, montar um cronograma, que pode ser feito novamente pelo *Trello*, ou no *framework* do *Scrum*, com o uso de *post-it* para deixar a disposição de todos os membros.

O *Scrum* visa principalmente o foco na entrega de valor, que neste sentido, associando ao projeto de *aerodesign*, se destaca como sendo a entrega para comissão técnica da competição. De mesmo modo, que a execução dos “*sprints*” se destaca por cada atividade desempenhada pelos estudantes. Ressalta-se que a ferramenta visando estas etapas, beneficiará o projeto de gerenciamento ao propor agilidade, adaptabilidade do escopo, entrada de valor, enquanto promove a colaboração de todos e a melhoria contínua.

O *Scrum* é uma ferramenta oportunizará o trabalho colaborativo dos membros, proporcionando a melhoria na comunicação, incentivando a troca de informações e a resolução conjunta dos desafios do projeto. Além de dar total autonomia a equipe para desenvolverem a tomada de decisão conjunta e assertiva. Outrossim, se destaca por ser tratar de um método baseado em iterações, proporcionando maior controle do projeto.

4.4 COMPARATIVO ENTRE PROJETO ATUAL E PROPOSTA

Analisando as perspectivas atuais da equipe e levando em consideração a falta da aplicação das metodologias e ferramentas para obtenção clara da efetividade do trabalho pode-se se destacar os seguintes tópicos.

No caso de organização no ambiente de trabalho, o 5S irá oportunizar uma agilidade no desempenhar das atividades de construção, bem como, direcionará a identificação das matérias primas existentes e necessárias. Este levantamento pode comprovar a primeira hipótese levantada, identificando que aplicando a prática descrita, se terá a oportunidade de obter um resultado ágil na equipe.

Ao utilizar o modelo de Canvas e o *Scrum*, se obterá um direcionamento acerca do desenvolvimento do projeto, tanto de maneira simplificada, como as áreas de mais atenção, apresentado nestas as atividades chaves para o desempenhar do projeto. Estas comprovam a hipótese de que a aplicação destas ferramentas se promoverá a administração dos recursos, prazos e direcionamento do projeto detalhado em conjunto com o EAP. Confirmando a visão clara das etapas, e o controle de datas e prazos deste o início do projeto.

Em resumo, a proposta apresentada acima descreve apenas boas ações, e mudanças que a equipe pode realizar afim da execução ágil das soluções do projeto. Logo, a terceira hipótese não pode ser confirmada com exatidão, pois não foi possível aplicar as ferramentas, entretanto, foi apresentada como os pontos avaliados liderança, estrutura do projeto, capacitação dos estudantes, processo seletivo, planejamento estratégico financeiro são peças chaves para o sucesso do desenvolvimento completo.

Em resumo, as ferramentas e metodologias oferecem insights sobre a importância do gerenciamento de projetos, a necessidade de práticas eficazes, e a implementação de ferramentas e metodologias. Embora não forneça uma análise direta sobre a agilidade dos estudantes, há evidências de que as propostas podem contribuir para um gerenciamento mais eficiente e para a prevenção de problemas.

CONSIDERAÇÃO FINAL

No atual cenário da competição de *aerodesign*, se manter competitivo diante das inúmeras equipes, tem se tornado cada vez mais desafiador, com isso, faz-se necessário conhecer detalhadamente cada área do projeto, realizando constante acompanhamento e análise de oportunidades de melhorias e o gerenciamento destas tarefas. Afim de melhorar o desempenho da equipe MasBáh *aerodesign* na competição SAE Brasil, se propôs o gerenciamento de projetos, uma vez que o mesmo possibilita uma melhor organização e controle da equipe acerca das demandas e atividades para a estruturação do projeto completo, proporcionando engajamento, alinhamento e aumento produtivo das áreas.

O respectivo estudo foi norteado em responder ao seguinte problema: De que maneira o gerenciamento de projetos pode contribuir na organização do desenvolvimento de um projeto de *aerodesign*? Conforme apresentado no Capítulo 4, constatou-se a grande necessidade de organização do projeto, uma vez que a realização das tarefas ocorria de maneira atrasada e mediante a imposição ou cobrança do capitão, não tendo um engajamento dos estudantes, sem uma sequência correta. Evidenciando assim, que a proposta de gerenciamento de projetos servirá de bússola para autonomia de todos os integrantes em relação ao desenvolvimento.

A partir da observação participante, e realizando o comparativo com as respostas dos estudantes na pesquisa, os problemas observados e as dificuldades enfrentadas, foram geradores da proposta de gerenciamento, mas também, forneceram *insights* sobre pontos de melhoria e atenção. A partir destes dados, a equipe tem as informações para a investigação dos principais motivos de falta de engajamento, desistências de estudantes, além de inúmeras possibilidades de melhorias no contexto organizacional de cada área.

As hipóteses apresentadas no tópico 1.4 foram confirmadas no decorrer do Capítulo 4, onde foram apresentados os resultados. Considerando a primeira hipótese que afirmava, que o uso das práticas eficazes de gerenciamento, incluindo uma análise quanto as lições apreendidas se obteriam uma agilidade dos estudantes na equipe, pode-se considerar como alcançada. Pois, a partir da observação e as respostas dos estudantes, foi possível identificar os principais causadores de desorganização e desmotivação da equipe, tornando esses dados transparentes para

a identificação das ferramentas que os tornariam mais ágeis no desenvolvimento do projeto.

A segunda hipótese também foi confirmada, visto que afirmava que a adoção de ferramentas do gerenciamento promoveria uma administração mais eficiente do desenvolvimento do *aerodesign*, trazendo uma visão clara das etapas evitando os atrasados. Isto é evidenciado diante da reorganização que a equipe sofrerá ao implantar o uso das ferramentas propostas, e com isso, se reorganiza os prazos e desenvolvimentos, evitando atrasos.

Em relação a terceira hipótese, que afirmava que a aplicação de ferramentas específicas de gerenciamento de projetos forneceria uma base sólida para o acompanhamento do progresso do projeto, permitindo uma análise mais precisa das dificuldades enfrentadas e promovendo a implementação de soluções de forma mais ágil e eficaz. A mesma pode ser confirmada, primeiramente devido a sugestão de estruturação das áreas do projeto, bem como, as ferramentas trarão de maneira clara as dificuldades, promovendo a geração de *insights* para a resolução de problemas na equipe, envolvendo a todos no mesmo objetivo.

Considerando o objetivo geral deste estudo, que era apresentar uma proposta de gerenciamento de projeto para o desenvolvimento de um *aerodesign* para a competição SAE Brasil, o mesmo foi alcançando conforme apresentado nos resultados do Capítulo 4, descrevendo a estrutura do projeto bem como as ferramentas para melhoria do desenvolvimento da equipe. Em relação aos objetivos específicos, ao que tange o primeiro deles, que era analisar como era realizado o gerenciamento atual, este que foi concluído, uma vez que os apontamentos das dificuldades da equipe puderam ser mensurados e confirmados no tópico 4.2.

O segundo objetivo específico que visava identificar quais ferramentas podiam contribuir em cada área de gerenciamento, também foi concluído, tendo sido mensuradas ferramentas de acordo com cada desafio enfrentado, como alternativas para a melhoria do projeto, conforme apresentadas no tópico 4.3. De mesmo modo, o terceiro objetivo, que buscava elaborar uma proposta de gerenciamento de projetos para a equipe, foi alcançado, devido a descrição completa de etapas que devem ser seguidas pela equipe, afim de garantir maior eficiência de direcionamento do desempenho da realização do projeto, de acordo com o detalhamento realizado no tópico 4.3. E por fim, o último objetivo específico que era realizar um comparativo entre o estado atual da equipe em relação ao estado futuro proposto, o mesmo pode ser

identificado ao longo do tópico 4.3, mas evidenciado principalmente, no tópico 4.4, onde destacou-se os ganhos que a equipe terá ao aplicar a proposta.

O trabalho foi de extrema importância para uma estudante de Engenharia de Produção, pois permitiu a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, ao mesmo tempo em que proporcionou uma compreensão aprofundada sobre os processos de desenvolvimento e gerenciamento de projeto.

Como sugestão de trabalhos futuros, indica-se a realização da implementação da presente proposta, visto que a mesma não foi possível realizar devido as atividades da pesquisadora iniciar quando o projeto já estava em andamento. Após esta aplicação, será muito importante realizar novamente um comparativo de como de fato este planejamento beneficiou ou prejudicou a equipe, além de mensurar com dados quantitativos o desempenho das tarefas.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 21500: 2012 Orientações Sobre Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro, 2012. 43 p.
- ANDRADE, F. F. de. **O método de melhorias PDCA**. Dissertação de mestrado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2003. Disponível em: < <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-04092003-150859/pt-br.php> >. Acesso em: 20 set 2023.
- CHIAVENATO, I. **Planejamento estratégico: da intenção aos resultados**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- CRUZ, F. **Scrum e Guia PMBOK unidos no gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.
- FAHOR - Faculdade Horizontina, **Projeto MasBáh Aerodesign: Aeronave não tripulada**. 2022. Disponível em: < <https://fahor.com.br/diversos/2803-projeto-aeronave-nao-tripulada-aerodesign> >. Acesso em: 12 jun. 2023.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- IMAI, M. **Gemba Kaizen: Uma abordagem de bom senso à estratégia de melhoria contínua**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI. M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 9. ed. - São Paulo: Atlas, 2021.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Gestão de projetos: preditiva, ágil e estratégica**. 6. ed. [2ª Reimp.] - Barueri: Atlas, 2022.
- MCCAHAN, S. et al. **Projetos de Engenharia: uma introdução** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
- ORTIZ, C. A. **Kaizen e implementação de eventos kaizen**. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- PMI. Project Management Institute. **A guide to the Project management body of knowledge (PMBOK)**. 5 ed. PMBOK Guides. 2012.
- _____. **Project Management Institute. A guide to the Project management body of knowledge (PMBOK)**. 7 ed. PMBOK Guides. 2021.
- RABELLO, G. **Modelo Canvas: saiba o que é e para que serve!** 2023. Disponível em: < <https://www.siteware.com.br/metodologias/modelo-canvas/> >. Acesso em: 20 nov. 2023.

RODRIGUES, L. E. M. J. **Fundamentos da Engenharia Aeronáutica**. 1 ed. São Paulo. Cengage Learning, 2013.

ROSA, E. da., **Introdução ao projeto aeronáutico**: uma contribuição ao projeto SAE *AeroDesign*. Florianópolis: UFSC/GRANTE, 2006.

SADRAEY, M. H. ***Aircraft Design: A systems engineering approach***. Chichester, West Sussex, Reino Unido: John Wiley and Sons. 2012. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118352700> >. Acesso em: 20 Out 2023.

SAE BRASIL. **25ª Competição SAE Brasil Aerodesign 2023 Classes Regular, Advanced E Micro Regulamento Da Competição**. 2023. Disponível em: < http://arquivos.saebrasil.org.br/AeroDesign/2023/Regulamento_SAE_BRASIL_AeroDesign_2023_Rev00.pdf >. Acesso em: 12 jun. 2023.

SENA, W. N. de. O uso de ferramentas de controle da qualidade pela gestão escolar: o ciclo PDCA e a ferramenta 5W2H. **Revista GeSec**. São Paulo - SP, v.14, n.8, p.12634-12648, 2023.

WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. 1. ed. [9ª Reimp.]. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 2021.

XAVIER, C. M. da S. **Gerenciamento de projetos**: como definir e controlar o escopo do projeto. Editora Saraiva, 2018.

APÊNDICE A – Respostas quanto ao conhecimento das áreas

Aluno	Quais áreas você conhece?
Aluno 1	<i>Marketing</i> , financeiro, cargas e aeroelasticidade
Aluno 2	Cargas e aeroelasticidade, aerodinâmica, desempenho, elétrica (básicos).
Aluno 3	Aerodinâmica, Desempenho, Estrutura, Cargas e aeroelasticidade.
Aluno 4	Desempenho, carga e aeroelasticidade, elétrica, aerodinâmica, estabilidade e controle
Aluno 5	Aerodinâmica, estabilidade e controle, elétrica, estruturas e ensaios, cargas e aeroelasticidade, <i>marketing</i>
Aluno 6	Aerodinâmica, Estabilidade e Controle, Cargas e Aeroelasticidade, Estruturas e Ensaios Estruturais, Desempenho, Elétrica, <i>Marketing</i> , Manufatura e Integração de Projeto
Aluno 7	Aerodinâmica, estabilidade e controle, <i>marketing</i> , desempenho
Aluno 8	Cargas e aeroelasticidade, aerodinâmica, elétrica, desempenho, controle e estabilidade, <i>marketing</i>
Aluno 9	Aerodinâmica, controle e estabilidade, análise estrutural, <i>marketing</i> , elétrica, etc
Aluno 10	Elétrica, desempenho, aerodinâmica, cargas
Aluno 11	Estabilidade e controle, elétrica, <i>marketing</i> , financeiro, manufatura
Aluno 12	Engenharia, financeiro e <i>marketing</i>
Aluno 13	Aerodinâmica, ensaio e estruturas, desenho, cargas e aerolasticidade, desempenho, elétrica
Aluno 14	Cargas e aero elasticidade, desempenho, desenho, elétrica

Fonte: Autora (2023).

APÊNDICE B – Sugestões de critérios a serem avaliados em cada área da EAP

BACKSTAGE
MARKETING
Estudar Marketing de Conteúdo
Estudar como aumentar engajamento
Estudar como encantar os <i>stakeholders</i>
Definir os objetivos do Marketing
Mapear os conteúdos a serem divulgados
Atualizar todas as redes, sites e publicações da equipe
Criar apresentação respectivo ao ano
Otimizar as publicações
Acompanhar o crescimento nas mídias
Desenvolver estratégia de encantamento de patrocinadores
Apresentar plano de patrocínio a novos patrocinadores
Realizar divulgação de processo seletivo.
Suportar na elaboração do elatório de integração
FINANCEIRO
Estudar estratégias de reduções de custo
Realizar controle de caixa
Realizar o direcionamento dos valores
Identificar maneiras de redução de custos
Definir orçamento pré projeto
Acompanhar a sequência do orçamento
Realizar as aquisições de Matéria Prima
Gerir patrocinadores ativos e novos
Suportar na elaboração do elatório de integração
ANÁLISES E CONHECIMENTO
AERODINÂMICA
Estudo teórico sobre o conceitos aerodinâmicos em geral
Aprender análises em CFD (Computational fluid dynamics)
Aprender o otimizador de perfis e algoritmo
Determinar coeficientes aerodinâmicos
Realizar estudo de avaliações aerodinâmicas bi, ou tridimensionais
Realizar a seleção e/ou projeto de perfis
Desenvolver forma da planta da asa
Desenvolver estratégias de aerodinamica para o projeto conceitual
ESTABILIDADE E CONTROLE
Estudo sobre dimensionamento de estabilidade e controle
Estudo do uso de análises para colaborar com a performance e segurança da aeronave
Realizar dimensionamento dos comandos e empenagem
Realiza a descrição dos métodos e modelos aerodinâmicos
Analisa estabilidade e controle longitudinais e latero-direcionais
Análise de estabilidade dinâmica da aeronave
Desenvolve as estratégias de estabilidade para o projeto conceitual

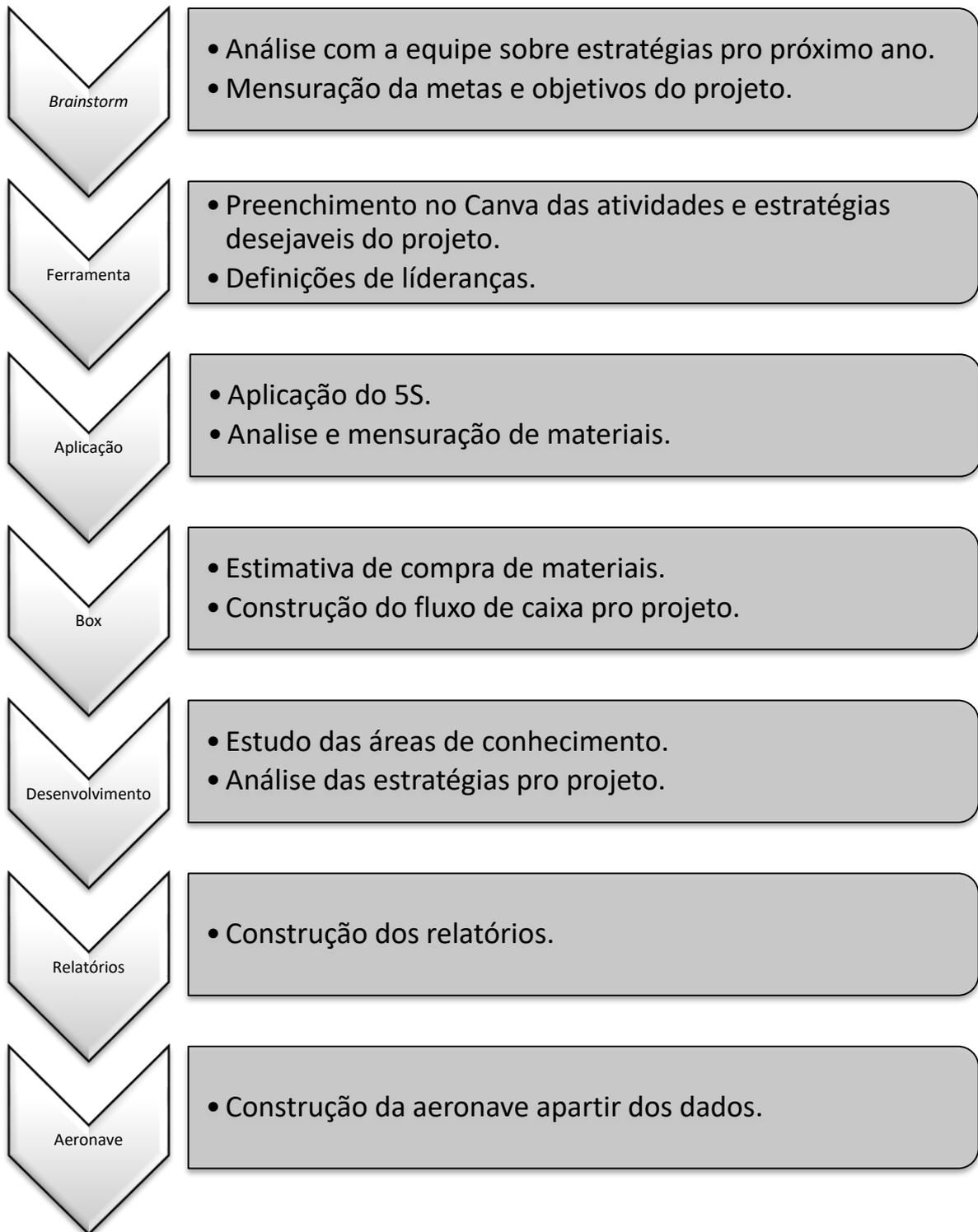
Continua

Continuação

DESEMPENHO
Estudo de análises de desempenho relacionados à missão da aeronave
Previsão de carga paga
Desenvolve as estratégias de desempenho da aeronave
ESTRUTURAS E ENSAIOS
Estudo sobre resistência das estruturas
Estudo sobre elementos finitos
Avaliações das margens de segurança
Estudo de deflexões das estruturas
Realiza ensaios de materiais
Realiza ensaios estruturais
Desenvolve as estratégias de otimização da estrutura e redução de peso vazio
CARGAS E AEROELASTICIDADE
Estudo sobre cargas estáticas em solo
Estudo sobre cargas aerodinâmicas, dinâmicas e inerciais para diferentes condições de voo
Realiza a determinação das cargas nos comandos
Avaliações de estabilidade aeroelástica estática e dinâmica
Avaliações e definição do envelope operacional
Realiza ensaios de comprovação
Desenvolve as estratégias de redução de cargas
ELÉTRICA
Estudo sobre arquitetura de sistemas
Estudo sobre escolha dos componentes do sistema elétrico
Realiza o projeto da cablagem e conectores
Realiza o diagrama técnico dos sistemas projetados
Avaliações e análise de modos de falha
Realiza testes de uso
Desenvolve as estratégias de segurança e eficiência do sistema elétrico
DESENHO
Análisa os requisitos
Estudo sobre modelagem e plantas aeronáuticas
Realiza o projeto conceitual da aeronave
Realiza a planta com a descrição completa da aeronave
Desenvolve as estratégias de segurança e eficiência de todo o projeto

Fonte: Autora (2023).

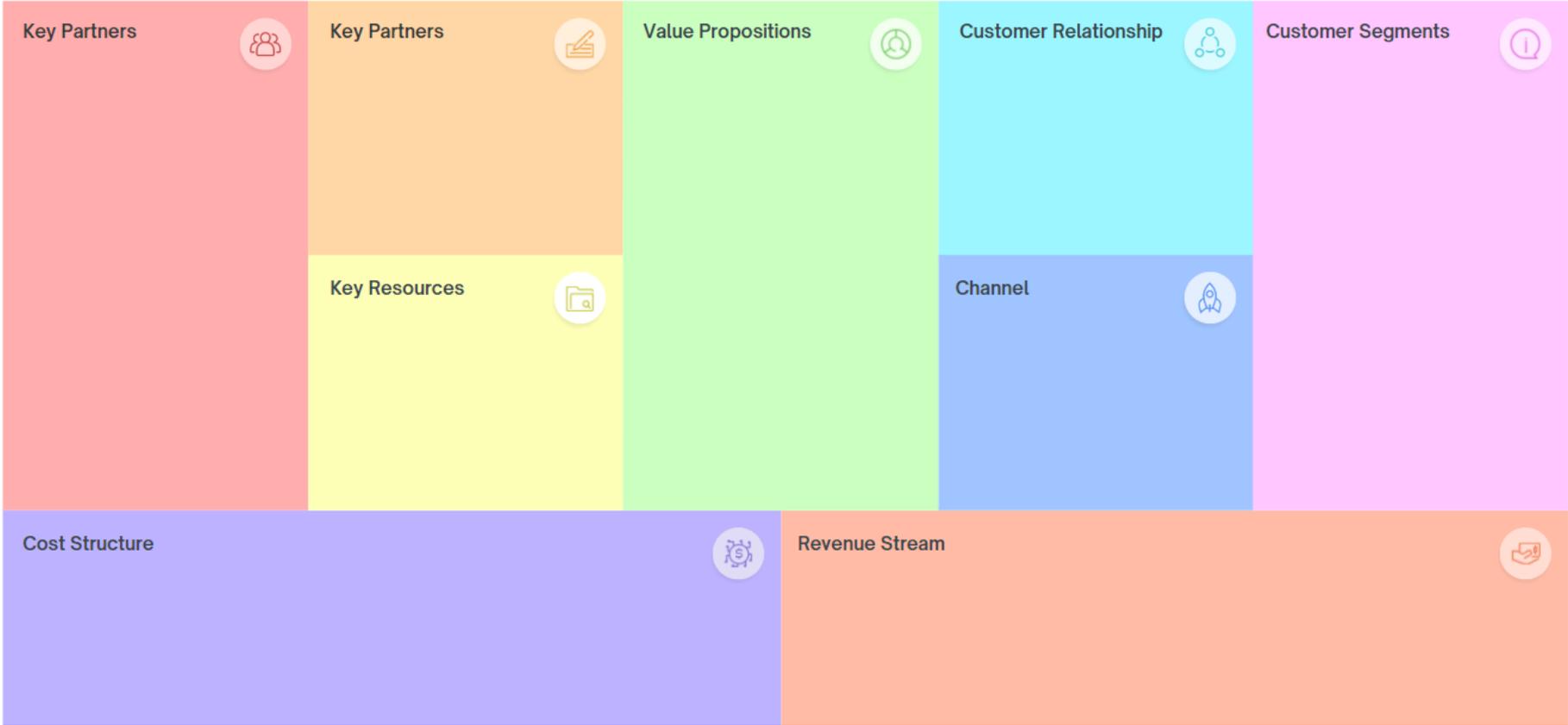
APÊNDICE C – Sugestão de sequência de Atividades



APÊNDICE D – *Template de Business Model Canvas*

Business Model Canvas

Designed For:	Designed by:	Date:	Version:
---------------	--------------	-------	----------



Fonte: Autora (2023).