

ISABELA FERREIRA
SAULO CÉSAR OLIVEIRA PARREIRA

**INTRODUÇÃO DE METODOLOGIAS ÁGEIS DE GESTÃO DE
PROJETOS EM UMA EQUIPE DE AERODESIGN**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

2018

ISABELA FERREIRA

SAULO CÉSAR OLIVEIRA PARREIRA

**INTRODUÇÃO DE METODOLOGIAS ÁGEIS DE GESTÃO DE
PROJETOS EM UMA EQUIPE DE AERODESIGN**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de **Bacharel em Engenharia Aeronáutica.**

Orientador: Prof. Dra. Elaine Gomes Assis

UBERLÂNDIA – MG

2018

INTRODUÇÃO DE METODOLOGIAS ÁGEIS DE GESTÃO DE PROJETOS EM UMA EQUIPE DE AERODESIGN

Projeto de Conclusão de Curso
APROVADO pelo Colegiado do Curso de
Graduação em Engenharia Aeronáutica da
Faculdade de Engenharia Mecânica da
Universidade Federal de Uberlândia.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Elaine Gomes Assis
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Tobias Souza Morais
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Douglas Bezerra de Araujo
Universidade Federal de Uberlândia

UBERLÂNDIA – MG

2018

Dedicamos aos nossos familiares e professores.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu amigo Jesus Cristo que me presenteia todos os dias com sua graça. Ele é a razão de eu acordar todos os dias às cinco horas da manhã para começar a escrever esse trabalho às seis. Sinto-me honrada por manter uma amizade com o Rei. Agradeço especialmente a esse Deus pela companhia do meu amigo Saulo César que realmente me surpreendeu no final da execução desse projeto. Eu não poderia ter encontrado um companheiro melhor para essa jornada.

Agradeço também a professora Dr.^a Elaine Gomes Assis. Embora eu a tenha visto poucas vezes, ela sempre se mostrou ser uma pessoa muito educada e gentil, além de ser uma mulher dotada de rica inteligência. Também sou grata pela orientação do professor Dr. Tobias Souza Morais, não apenas nesse trabalho, mas por todas as aulas ministradas durante a graduação. Sem dúvida é um professor de grande inteligência, humildade e gentileza.

Agradeço, em especial, a Equipe Tucano, não apenas pelo auxílio durante a execução do trabalho, mas também por ter me aceito na execução do projeto durante o ano de 2016. Ser membro dessa equipe foi uma das experiências mais enriquecedoras da minha vida, afinal, só deixei de ser uma mera estudante para pensar como uma engenheira depois que concebi um Aerodesign.

Agradeço também a Leandra Paulista, secretária do curso de graduação de Engenharia Aeronáutica. Lembro-me da primeira vez que a vi há 5 anos. Não sabia de sua existência, mas ela já me chamava pelo nome. Ainda que minha mãe seja secretária, posso afirmar que ela é a melhor secretária do mundo.

Gostaria de agradecer também ao bispo da minha igreja José de Oliveira Júnior, falecido em março desse ano. As coisas que aprendi com ele nenhum doutor da universidade poderia me ensinar. Seguindo essa linha, agradeço aos autores de todos os livros que já li na minha vida. Obrigada pelos escritores do mundo que compartilham todo seu conhecimento.

Por fim, agradeço a minha mãe, pelo carinho e paciência durante toda minha vida, ao meu pai, por nunca ter negado um real para investir nos meus estudos e a minha irmã, por ser a única membra da família capaz de entender minhas dores como uma estudante de engenharia.

Isabela Ferreira

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer à todos aqueles que contribuíram para que a realização deste trabalho fosse possível, destacando a minha orientadora e professora Dr.^a Elaine Gomes Assis por se dispor desde o início a me orientar e ao apoio ao longo da execução do presente trabalho, ao co-orientador e professor Dr. Tobias Souza Morais e aos membros da Equipe Tucano por me aceitarem dentro do cotidiano da equipe e por sempre serem solícitos quando requisitados. Em especial, gostaria de fazer um agradecimento a minha amiga e coautora deste estudo, a discente Isabela Ferreira pelo conhecimento agregado ao mesmo e pela paciência em escutar minhas ideias ao longo destes meses de atividade e na qual, sem ela, a qualidade do presente trabalho não seria o mesmo.

Agradeço também a todos os demais professores da Faculdade de Engenharia Mecânica, que contribuíram de forma direta e indireta na minha formação com suas experiências, conhecimentos técnicos e aos quais eu considero que foram essenciais para o meu crescimento pessoal e profissional. Neste contexto gostaria de agradecer a secretaria do curso de graduação em Engenharia Aeronáutica Leandra Paulista por todo o apoio e suporte durante a graduação e principalmente ao período em que estive em intercâmbio internacional.

Por fim, expresso minha gratidão por todos os meus familiares, em especial minha mãe Maria Elísia, meu pai Edson César e aos meus irmãos Anelise, Lisandra e Savio, além dos meus amigos que fiz durante essa trajetória, sem os quais eu jamais teria concluído essa etapa.

Saulo César Oliveira Parreira

FERREIRA, I., PARREIRA, S. C. O. **Introdução de metodologias ágeis de gestão de projetos em uma equipe de Aerodesign**. 2018. 88 p. Projeto de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil.

RESUMO

A área de gestão de projetos é um campo de estudo que vem sendo bastante explorado dentro do contexto aeronáutico devido à dificuldade técnica presente na execução do produto. O objetivo desse trabalho foi abordar metodologias ágeis de gestão de projetos dentro de uma equipe de Aerodesign, que é, muitas vezes, o berço para futuros projetistas de aeronave. Contudo, a gestão de projetos é pouco aplicada no contexto dessa equipe. Essa metodologia foi escolhida por corresponder a forma mais moderna dentro da área e mais utilizada pelas principais empresas de desenvolvimento de software do mundo. Assim, o setor de aviação, com suas estruturas tradicionais, vem buscando soluções inovadoras com esse tipo de projeto. Neste trabalho, além da implementação do sistema citado, também foram desenvolvidos estudos de outras áreas de gestão, que estão presentes dentro do projeto de Aerodesign, mas que não são tratados com base científica nos grupos de estudantes. Assim, buscou-se trazer a teoria científica e funcional das áreas de marketing, gestão de pessoas, gestão financeira e gestão de projetos para dentro do universo de engenharia. O estudo e aplicação prática foram incorporados dentro da Equipe Tucano de Aerodesign, que representa a Universidade Federal de Uberlândia nas competições promovidas pela SAE. Dessa forma, examinou-se as condições atuais da equipe e propôs-se uma nova metodologia de gestão de projetos, além de mapear as atividades feitas e preparar as novas áreas para desenvolver atividades pautadas em fundamentos científicos.

Palavras chave. Gestão de Projetos. Projeto Aeronáutico. Scrum.

FERREIRA, I., PARREIRA, S. C. O. **Introduction to agile methodologies in project management in an Aerodesign's Team.** 2018. 88 p. Graduation Project, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Brazil.

ABSTRACT

The project management area is a study field under explored in the aviation context because of the technical difficulty in the product's execution. The aim of this work is to make an approach of project management with agile methodologies and apply this knowledge in an Aerodesigns team because that is where new aircraft's designers are born. This methodology was chosen because is the most modern way in this area and the most used by the biggest software's enterprises in the world. Unfortunately, the aviation industry holds traditional cultures and systems which motivated the search of innovation solutions for this kind of project in this works, besides the new system implementation, new studies in the other management areas holds by the team but with none scientific bases, were developed. Thus, we looked for all the scientific theory in marketing, people management, financial management, and project management and bring them to the engineering universe. The study and practical application were incorporated in Equipe Tucano de Aerodesign, which represents the Federal University of Uberlândia in competitions promoted by SAE. Thus, the actual conditionals of the team were explored and new project management methodologies were offered, besides that, all activities were mapped and a new backlog was proposed to get the areas ready to develop the activities ruled by scientific fundamentals.

Keywords. Project management. Aircraft design. Scrum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas requeridas para um projeto aeronáutico.....	9
Figura 2. Diagrama de <i>Gantt</i> típico para projeto de uma aeronave leve.....	10
Figura 3. Como nasce uma cultura organizacional.. ..	18
Figura 4. Fluxo PDCA.....	24
Figura 5. Organograma organizacional da classe regular.. ..	26
Figura 6. Organograma organizacional da classe micro.. ..	26
Figura 7. Fatores de desorganização da equipe.....	27
Figura 8. Fatores de desmotivação na equipe.....	27
Figura 9. Opinião sobre a hierarquia da equipe.....	29
Figura 10. Estudo sobre o sistema meritocrático.....	30
Figura 11. Avaliação de priorização de áreas.....	35
Figura 12. Avaliação de Garra por tempo de permanência na equipe.....	38
Figura 13. Análise Boxplot dos resultados de Garra.....	39
Figura 14: Comparação da Escala de Garra.....	40
Figura 15. Comparação dos resultados obtidos pelos <i>trainees</i>	40
Figura 16. Matriz da disciplina Criativa.....	43
Figura 17. Landing page desenvolvida para a Equipe Tucano.....	48
Figura 18. Primeiro passo para iniciar o Crayz's 8.....	57
Figura 19. Funcionamento de uma discussão do tipo “vaivém” ..	57
Figura 20. Estrutura de uma reunião eficiente.....	58
Figura 21. Estrutura analítica do projeto de Aerodesign.....	59
Figura 22. EAP do projeto detalhado do Aerodesign.....	60
Figura 23. Planejamento do Sprint.. ..	64
Figura 24. Estudo de opinião sobre reuniões em dias fixos.	65
Figura 25. Organização da oficina.....	67
Figura 26. Quesitos para avaliação de garra.....	83
Figura 27. Pontuação da garra.....	84
Figura 28. Matriz GUT.....	85
Figura 29. FMEA da Equipe Tucano.. ..	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atividades do pré projeto de aerodinâmica.....	75
Tabela 2. Atividades do pré projeto de cargas e aeroelasticidade.....	75
Tabela 3. Atividades do pré projeto de estabilidade e controle.....	75
Tabela 4. Atividades do pré projeto de estruturas e ensaios estruturais.....	75
Tabela 5. Atividades do pré projeto de desempenho.....	75
Tabela 6. Atividades do pré projeto de elétrica e sistemas embarcados.....	76
Tabela 7. Atividades do projeto conceitual para todas as áreas.....	76
Tabela 8. Atividades do projeto preliminar para todas as áreas.....	76
Tabela 9. Atividades do projeto detalhado de aerodinâmica.....	76
Tabela 10. Atividades do projeto detalhado de estabilidade e controle.....	77
Tabela 11. Atividades do projeto detalhado de desempenho.....	77
Tabela 12. Atividades do projeto detalhado de CAD.....	77
Tabela 13. Atividades do projeto detalhado de estruturas e ensaios estruturais.....	77
Tabela 14. Atividades do projeto detalhado de cargas e aeroelasticidade.....	78
Tabela 15. Atividades do projeto detalhado de elétrica e sistemas embarcados.....	78
Tabela 16. Atividades de construção da asa.....	78
Tabela 17. Atividades de construção do trem de pouso.....	79
Tabela 18. Atividades de construção da empenagem horizontal.....	79
Tabela 19. Atividades de construção da empenagem vertical.....	79
Tabela 20. Atividades de montagem da aeronave.....	79
Tabela 21. Atividades iniciais da área de marketing.....	80
Tabela 22. Atividades iniciais da área de gestão de pessoas.....	80
Tabela 23. Atividades iniciais da área de gestão financeira.....	81
Tabela 24. Atividades iniciais da área gestão de projetos.....	81

LISTA DE SÍMBOLOS

EAP – Estrutura Analítica de Projeto

FMEA – Modos de Falha e Análise de Efeitos (*Failure Mode and Effect Analysis*)

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

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

PM – Gerente de Projetos (*Product Manager*)

SAE – Sociedade de Engenheiros de Mobilidade

SEO – Mecanismo de Otimização de Busca (*Search Engine Optimization*)

TI – Tecnologia da Informação

TPS – Sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System*)

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Contexto histórico.....	1
1.2 Motivação.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.4 Metodologia usada.....	6
1.5 Organização do trabalho.....	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
2.1 Planejamento e gerenciamento de projeto aeronáutico.....	9
2.2 Metodologias tradicionais.....	11
2.3 Metodologias ágeis.....	12
2.3.1 Manifesto ágil.....	13
2.3.2 Scrum.....	13
2.4 Gerenciamento Enxuto (“ <i>Lean Management</i> ”).....	16
2.4.1 Cultura organizacional.....	17
2.4.2 Cultura Lean.....	19
2.5 Metodologia Kaizen.....	20
2.5.1 Padronização.....	21
2.5.2 Cinco S - (5S).....	22
2.5.3 Muda, Muri e Mura.....	23
CAPÍTULO III.....	25
CENÁRIO ATUAL.....	25
3.1 Estrutura da equipe.....	25
3.2 Desmotivação.....	27

3.3 Falta de liderança.....	28
3.4 Imaturidade dos membros	30
3.5 Falta de tempo	31
3.6 Rotatividade de membros	31
3.7 Problemas Financeiros e de Marketing	32
CAPÍTULO IV	34
PLANEJAMENTO DAS ÁREAS DE GESTÃO	34
4.1 Planejamento de Gestão de Pessoas	35
4.1.1 Prover capacitação dos membros	35
4.1.2 Organizar conferências	36
4.1.3 Seleção de novos Trainees.....	36
4.1.4 Cultivação da Identidade da Equipe	41
4.2 Planejamento de Marketing	43
4.2.1 Planejamento de marketing de conteúdo	44
4.3 Planejamento de Gestão Financeira.....	48
4.3.1 Comercial	49
4.3.2 Contábil	49
4.3.3 Planejamento Estratégico	50
4.3.4 Gestão de Suprimentos	50
4.4 Planejamento de Gestão de Projetos.....	51
CAPÍTULO V	55
IMPLEMENTAÇÃO DO SCRUM.....	55
5.1 Mapeamento do projeto	55
5.1.1 Coleta de requisitos	56
5.1.2 Criação da EAP	58
5.1.3 Definição do escopo	60
5.2 Cenário com o SCRUM.....	61

5.2.1 <i>Product Owner</i>	61
5.2.2 Definição da equipe	62
5.2.3 <i>Scrum Master</i>	62
5.2.4 Definir o <i>backlog</i>	63
5.2.5 Refinar o <i>backlog</i>	63
5.2.6 Planejar o sprint	63
5.2.7 Tornar o trabalho visível	64
5.2.8 Realizar reunião diária	65
5.2.9 Revisar o sprint	66
5.2.10 Realizar retrospectiva do sprint	66
5.3 Implementação da Cultura Lean	66
CAPÍTULO VI	69
PERSPECTIVAS FUTURAS	69
6.1 Conclusões	69
6.2 Trabalhos futuros	70
Referências	72
APÊNDICES	75
A. <i>Backlog</i> das áreas técnicas	75
B. <i>Backlog</i> das áreas de gestão	80
C. Mapeamento do projeto de Aerodesign	82
D. Avaliação da Garra	83
E. Matriz GUT	85
F. Failure Mode and Effect Analysis	86
G. 5 porquês	87

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

“Conhecimento não se guarda, se compartilha.” – Alex Oliveira

Ao longo da história, as indústrias de automóveis e as empresas de Tecnologia da Informação têm sido modelo de planejamento e gerenciamento de projeto. O Toyotismo e as metodologias ágeis para desenvolvimento de *software* são exemplos que estão sempre presentes em livros de gestão de projetos. Por outro lado, a indústria aeronáutica sempre foi modelo de inovação tecnológica, e não de planejamento de projeto. Nesse capítulo, tratar-se-á sobre como a área de gestão de projetos é importante para um projeto aeronáutico, além de apresentar os objetivos e motivações para esse trabalho.

1.1 Contexto histórico

O projeto do Boeing 787 *Dreamliner* foi o produto mais popular na história da companhia, principalmente pelas inovações trazidas para o mundo da aviação e pela revolução na economia de combustível. No entanto, a aeronave foi entregue com dois anos e meio de atraso, o que provocou o cancelamento de 60 aeronaves pelos consumidores (Robbins & Coulter, 2012).

Outro mau exemplo de planejamento e gerenciamento na indústria aeronáutica foi o projeto do Airbus A380, em que os engenheiros de desenvolvimento usaram *softwares* diferentes e descobriram que as partes projetadas não se encaixavam. Quando retornaram ao desenho, atrasaram o projeto em 2 anos e gastaram 6.1 bilhões de dólares acima do orçamento, fato que poderia ter sido evitado com um gerenciamento de comunicação mais eficiente.

Analogamente aos projetos do A380 e do B787, outro acontecimento é evidenciado no programa *Eurofighter Typhoon*, envolvendo as empresas Leonardo - *Aircraft Division*, *BAE Systems*, *Airbus Defence & Space* e os governos do Reino Unido, Alemanha, Itália e Espanha. Dentro deste projeto, a aeronave, que inicialmente foi concebida para missões ar-ar, sofreu diversos problemas em sua produção, tendo o custo global do projeto aumentado para 20,2 bilhões de libras e custo unitário 75% mais caro do que o planejamento inicialmente (Abbas, 2011). Em 2017, a aeronave sofreu, novamente, duros golpes devido aos retardos cometidos pelos novos requisitos de projetos, pelas missões ar-terra e pelas deficiências em relação a adaptação dos mais recentes radares. A conclusão concebida nesse projeto foi que tecnologias, ao longo do tempo, se tornam obsoletas e em empreendimentos que há muitas mudanças, contendo requisitos passíveis de alterações, é necessário abordar metodologias capazes de acompanhar o dinamismo do projeto.

Os exemplos abordados mostram como são recorrentes, em organizações de projeto aeronáutico, falhas em planejamento e gerenciamento de projeto. No entanto, erros desse porte não são encontrados apenas na indústria aeronáutica. Uma pesquisa, realizada pelo instituto Gartner, constatou que 70% dos projetos falham no cumprimento do cronograma, custos e metas de qualidade e 50% são executados acima do orçamento. Já o Chaos, divulgou que 50% dos projetos são cancelados, 82% são entregues com atraso e menos de 40% desses projetos entregues não alcançam os objetivos do negócio um ano após a implantação.

Esses números ilustram como o planejamento e gerenciamento de projetos são relevantes para o desenvolvimento de um produto, sendo diretamente responsável pelo sucesso ou fracasso de uma organização (Robbins & Coulter, 2012). Essa área de estudo é tão impactante em um projeto que, na indústria aeronáutica, ela é equalizada aos outros campos técnicos (Sadraey, 2013).

Ainda assim, embora seja manifesto o merecimento da esfera que engloba gerenciamento e planejamento de projeto na aviação, devido à complexidade de um projeto aeronáutico e necessidade de formar profissionais técnicos capazes de executar a parte técnica

do projeto, cria-se uma barreira para aperfeiçoamento dessa área, tornando os resultados desse preconceito visíveis na prática.

Outro exemplo disso é que algumas empresas brasileiras de desenvolvimento aeronáutico têm sido, ao longo dos anos, modelos de inovação de tecnologia para aviação, principalmente no que tange o desenvolvimento de aeronaves executivas. Contudo, o que se observa, dentro dessas organizações e entre os funcionários, é uma grande dificuldade de estabelecer reais critérios de meritocracia e formar um clima organizacional motivador. Os ganhos técnicos e financeiros para os engenheiros são altos, no entanto, o clima, a motivação e a cultura prejudicam a qualidade de vida dentro da companhia, conforme relatado em entrevistas realizadas com ex-funcionários, professores e alunos que estagiam nessas corporações.

Um exemplo, em pequena escala, do que as empresas aeronáuticas representam, em termos de planejamento e gerenciamento de projetos, são as equipes de Aerodesign - grupos de estudantes que participam anualmente da competição promovida pela Sociedade de Engenheiros da Mobilidade (SAE) para desenvolvimento, construção e apresentação prática e teórica de aeronaves rádio controladas projetadas com requisitos técnicos rígidos.

Em geral, essas equipes apresentam pouca ou nenhuma preparação técnica para planejar e gerenciar um projeto aeronáutico, embora a área seja estimulada pela SAE Aerodesign através do fórum anual organizado pela mesma. Ainda assim, por não ser exigido documentação obrigatória para competição, poucos trabalhos são publicados na área. Como consequência, os prazos de projetos são estourados, as equipes são desmotivadas, a produtividade diminui, faltam parâmetros de organização, ocorre retrabalho e há presença de estresse contínuo no cotidiano das equipes.

Sabendo-se que esses estudantes compõem grandes empresas projetistas de aeronave, cabe-se introduzir conceitos e boas práticas de gerenciamento de projeto dentro das equipes de Aerodesign. Assim, é interessante analisar as atuais tendências do mercado que apresentam resultados plausíveis na área em questão a fim de implementá-los na aviação.

Um exemplo de sucesso observado nos últimos anos - em oposição às falhas em empresas tradicionais de projeto aeronáutico - é o crescimento exponencial de companhias de tecnologia da informação, empresas que são, em geral, responsáveis pelos primeiros lugares dos prêmios *Great Place to Work*. Verifica-se que essas corporações de desenvolvimento de

softwares apresentam uma característica em comum: a metodologia ágil para planejamento e gestão de projeto.

Desse modo, sabendo-se que empresas no ramo da aviação apresentam dificuldades na área de estrutura e metodologias organizacionais, enquanto empresas no ramo da informática se destacam nesse campo, surgiu-se a motivação para implementar processos que funcionam nessa indústria dentro do domínio aeronáutico.

1.2 Motivação

O planejamento é a parte principal de qualquer projeto. Cabe, portanto, a qualquer equipe desenvolvedora, o estudo e treinamento para execução dessa etapa, assim como é feito para outras áreas técnicas do projeto. No entanto, como os tradicionais cursos de Engenharia não englobam disciplinas em sua grade obrigatória capazes de preparar os estudantes para a área de planejamento e gestão de projetos, educa-se equipes inábeis para realizar um bom planejamento.

Devido ao fato das equipes de Aerodesign desenvolverem um projeto complexo com requisitos técnicos próprios para competição, elas falham, não por incapacidade técnica, mas pela dificuldade de planejar e gerenciar o projeto que executam. Como a etapa de planejamento é negligenciada e o gerenciamento realizado sem pauta científica, a equipe apresenta dificuldades em obter melhores resultados no cenário nacional, visto que já desenvolvem, tecnicamente, uma aeronave competitiva.

Planejar um projeto aeronáutico e entender seu funcionamento é competência fundamental para qualquer engenheiro aeronáutico visto que seu desenvolvimento engloba todas as partes técnicas e ainda a área de gestão. No entanto, devido à dificuldade técnica enfrentada pelos engenheiros de projeto que executam o projeto aerodinâmico, aero elástico, estrutural, elétrico, de desempenho e de estabilidade e controle, a parte de planejamento e gerenciamento é negligenciada por fadiga ou excesso da carga de trabalho desses recursos.

Na indústria, ocorre a separação entre os times de desenvolvimentos e do time de gerenciamento e coordenação. Dentro da equipe Tucano de Aerodesign, objeto de trabalho desse estudo, existe essa separação de áreas, mas devido à falta de preocupação de registrar e repassar as lições aprendidas de um ano para outro, a equipe não possui dados históricos ou documentos técnicos que possam auxiliar na aplicação de melhorias contínuas para o grupo. A

ausência dessas práticas estabelece um tratamento desapropriado para a área, sendo ela desprezada durante a concepção da aeronave.

Portanto, a motivação deste trabalho foram as dificuldades encontradas pela equipe de Aerodesign da Universidade Federal de Uberlândia na área de planejamento e gerenciamento de projetos, motivando-nos a iniciar um novo processo na área que possa ser continuado pela equipe, realizando-se, assim, uma quebra de ciclo em que falta de estudos e registros na área dificultam o crescimento da gestão e o mau desempenho da gestão resulta na ausência de registro para o próximo ano.

Para solucionar o problema encontrado na equipe, buscou-se soluções existentes e bem-sucedidas no mercado. Assim, a escolha da metodologia escolhida foi motivada pelo cenário atual do mercado brasileiro onde se observa uma explosão de *startups* que apresentam desenvolvimento de produtos com alta qualidade técnica executados em uma estrutura rápida, eficaz e motivadora, ao contrário das empresas tradicionais que trabalham com projeto aeronáutico.

1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho consiste em defender a importância da gestão e planejamento para um projeto de engenharia aeronáutica, implementando uma metodologia presente no mercado empresarial de tecnologia da informação dentro de uma equipe de Aerodesign. Para isso, realizou-se um estudo das ciências da área disponíveis na literatura e elaborou-se todos os passos para que, de fato, uma nova área fosse desenvolvida dentro da Equipe Tucano Aerodesign.

Em suma, os objetivos gerais são:

- Quantificar a situação atual da Equipe Tucano;
- Elaborar uma metodologia de projeto funcional para a equipe;
- Propôr medidas práticas para solucionar os problemas correntes da equipe;
- Elaborar os planejamentos das áreas de gestão da equipe;
- Elaborar ferramentas que auxiliem na gestão da equipe.

Como objetivos específicos do trabalho, pode-se citar o estudo mais fundo de técnicas de planejamento e projeto aeronáutico e aprofundamento de uma disciplina pouco vista nos

cursos de graduação de engenharia, mas fundamentalmente relevante para os profissionais da área. Além disso, buscou-se concluir uma tese como forma de documentação e consulta para futuros membros da equipe a fim de que implementem as mudanças sugeridas.

Assim, os objetivos específicos do trabalho são:

- Estudar metodologias de gestão de projetos funcionais no mercado;
- Aprofundar os conhecimentos teóricos sobre metodologias ágeis de projeto;
- Buscar base científica para as áreas estratégicas da Equipe Tucano;
- Trazer inovação para a Equipe Tucano.

1.4 Metodologia usada

Para alcançar os objetivos propostos desse trabalho buscou-se, inicialmente, estudar as condições atuais da Equipe Tucano de Aerodesign, para constatar que, de fato, as empresas do setor aeronáutico buscam metodologias tradicionais de gerenciamento de projeto ou não adotam nenhuma sistemática específica, como é o caso da equipe. Assim, entrevistas e formulários foram feitos para quantificar e qualificar o cenário atual do projeto além de servir como base para coleta de dados para criação das ferramentas desenvolvidas no trabalho.

Em seguida, buscou-se informações na literatura sobre metodologias de projeto, visando encontrar a mais viável a ser implementada na equipe, além de pesquisar a mais inovadora e funcional no mundo moderno. Ou seja, examinou-se grande parte base científica sobre o tema a fim de trazer novas ideias e ferramentas mais modernas para dentro do projeto aeronáutico.

Após o estudo, conciliou-se a teoria obtida com a situação prática encontrada, ou seja, buscou-se implementar a etapa 2 na etapa 1 a fim de provar a viabilidade do projeto e descrever de forma prática como uma metodologia ágil para gestão de projetos pode ser implementada dentro da indústria aeronáutica. Nessa etapa, além de implementar o Scrum – metodologia de projeto escolhida – também desenvolveu-se planejamento para as demais áreas de gestão na equipe a fim de tornar esse trabalho completo e totalmente prático para o time.

Por fim, avaliou-se os ruídos das mudanças propostas utilizando a metodologia Kaizen, além de qualificar as mudanças possíveis após a implementação das sugestões realizadas nesse trabalho.

Em suma, as metodologias adotadas foram:

- Entrevistas pessoais e formulários on-line para entender o cenário atual da equipe;
- Leitura de livros sobre metodologias que pudessem resolver os problemas encontrados;
- Projetos sobre a viabilidade da implementação da teoria na prática;
- Avaliação dos problemas que surgem com esses projetos.

1.5 Organização do trabalho

Esse trabalho está dividido em seis capítulos. No primeiro capítulo, apresentou-se a situação atual da indústria aeronáutica em contraste com as empresas de TI a fim de situar o leitor da realidade prática da área de gestão de projetos, além de convencê-lo da importância sobre os estudos na área. Além disso, expôs-se como o desconhecimento desse campo de pesquisa pode influenciar os resultados dos estudantes e engenheiros de projetos acadêmicos nas competições nacionais.

No segundo capítulo, realizou-se a revisão bibliográfica do tema a fim de situar o leitor sobre o assunto tratado nesse trabalho. Assim, abordou-se a teoria de projeto de aeronaves e sua divisão, explicou-se o funcionamento e parâmetros das metodologias tradicionais e ágeis, apresentou-se a importância e teoria por trás das culturas organizacionais e, por fim, esclareceu-se os princípios da metodologia Kaizen.

No capítulo três, fez-se uma descrição do cenário atual encontrado dentro da Equipe Tucano de Aerodesign, objeto de estudo desse trabalho. Nessa seção, foram apresentados os dados reais obtidos em entrevistas e formulários sobre a situação da equipe a fim de entender as circunstâncias mais críticas do grupo, propôr soluções apropriadas para o projeto e convencer o leitor sobre a necessidade de uma metodologia funcional no grupo.

No capítulo quatro, após entender o estado da equipe, examinou-se, pesquisou-se e propôs-se às áreas de marketing, gestão de pessoas, gestão financeira e gestão de projetos da Tucano pois, embora o grupo conte com a presença das áreas, nenhum estudo científico é feito. Por isso, elaborou-se o planejamento completo desses quatro campos a fim de direcionar, cientificamente, a equipe em todas as áreas.

O capítulo cinco pode ser considerado a principal etapa desse trabalho pois nele foi descrito como deve ser a implementação do Scrum dentro de uma equipe de Aerodesign. Assim, apresentou-se – utilizando-se as etapas extraídas da literatura - a maneira como deve ser executado essa metodologia ágil dentro de um novo grupo, abordando todos os princípios e

parâmetros do Scrum e do Lean. Nesse capítulo também foi discutido sobre a implantação de uma nova filosofia de projeto na equipe além de dissertar sobre a forma que essas sistemáticas podem solucionar os problemas do grupo descritos no capítulo três.

Por fim, no último capítulo, apresentou-se as expectativas que a aplicação das mudanças sugeridas podem gerar na equipe, além de apresentar e as perspectivas futuras a partir do presente trabalho. Demonstrou-se também como esse trabalho pode ser usado para revolucionar o setor aeronáutico e educar os estudante de engenharia para outras áreas do estudo humano.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“A leitura te proporciona independência e liberdade para aprender o que você quiser e evoluir em todos os aspectos da sua vida.” – Alex Oliveira

Após apresentar fundamentos que justifiquem o estudo da área de planejamento e gestão de projetos para um engenheiro aeronáutico, tratar-se-á, no presente capítulo, sobre as bases científicas encontradas na literatura para implementar mudanças dentro da Equipe Tucano. Dessa forma, serão apresentados os principais conceitos presentes em um projeto aeronáutico, além de situar o leitor sobre as metodologias para gerenciamento mais utilizadas na indústria de aviação e a técnica que será proposta para a equipe em estudo. Outros conceitos e teorias fundamentais para a compreensão do trabalho também terão seus fundamentos científicos explicados.

2.1 Planejamento e gerenciamento de projeto aeronáutico

Em geral um projeto aeronáutico básico engloba a participação de seis disciplinas fundamentais: (i) mecânica do voo, (ii) aerodinâmica, (iii) propulsão, (iv) estruturas, (v) gerenciamento e planejamento do projeto e (vi) design de engenharia, que engloba o processo de criar um sistema, componente ou processo para atender às necessidades da sociedade. A divisão do projeto aeronáutico pode ser vista na Figura 1 (Sadraey, 2013).

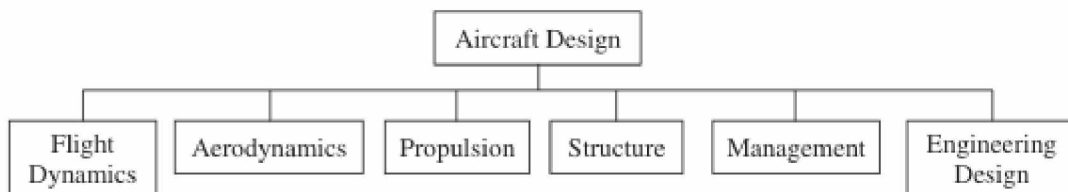


Figura 1. Áreas requeridas para um projeto aeronáutico. Fonte: (Sadraey, 2013).

Por definição, gestão é a coordenação das atividades de trabalho para que elas sejam definidas de forma eficiente e por outras pessoas. Assim como o projeto técnico aerodinâmico ou estrutural de uma aeronave, a gestão de projeto é uma atividade fundamental para um projeto aeronáutico bem-sucedido. Para um planejamento de projeto aeronáutico, em geral, utiliza-se método tradicional de planejamento conhecido como Diagrama de *Gantt* (Sadraey, 2013).

Um típico diagrama de *Gantt* para o projeto de uma aeronave leve com assento único segue o seguinte planejamento, conforme apresentado na Figura 2. Conforme pode ser observado na Figura, um projeto aeronáutico é dividido em cinco principais marcos: (i) definição do problema, (ii) projeto conceitual, (iii) projeto preliminar, (iv) projeto detalhado e (v) testes em voo. Para aeronaves civis e militares, também deve estar incluso a etapa de certificação, que não é contemplada para aeronaves experimentais e Aerodesign (Sadraey, 2013).

O projeto conceitual é a primeira e mais importante fase para o projeto do sistema e seu desenvolvimento. É uma atividade do ciclo de vida com potencial para estabelecer e predeterminar as funções, forma e agenda do desenvolvimento da aeronave desejada. O ponto apropriado para começar o projeto conceitual é a identificação do problema e sua associação com a necessidade a ser suprida. O objetivo principal do projeto conceitual é definir o caminho para projeto e desenvolvimento para a configuração escolhida, que não necessariamente acompanha todos os detalhes (Sadraey, 2013).

É nessa etapa que se desenvolve a configuração geral da aeronave e realiza-se o planejamento do projeto. Nessa fase, busca-se, também, responder questionamentos levantados sobre a funcionalidade da aeronave, a geometria geral, os requisitos demandados para o projeto e qual peso e custo envolvidos no projeto (Raymer, 1992).

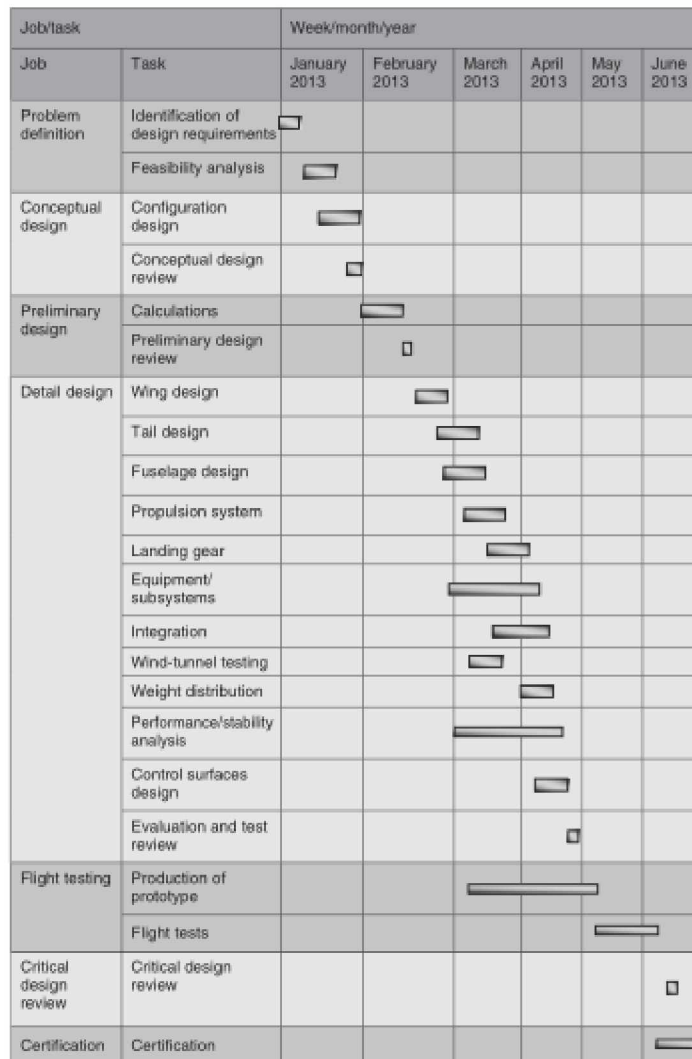


Figura 2. Diagrama de *Gantt* típico para projeto de uma aeronave leve. Fonte: (Sadraey, 2013).

O projeto preliminar é responsável por determinar as características dos componentes e subsistemas básicos. Essa etapa é caracterizada por aplicações de vários métodos e modelos matemáticos, que visam, com baixo custo, representar o mundo real com características abstratas do problema que está sendo analisado. Antes de avançar do projeto conceitual ao detalhado é necessário verificar a viabilidade do projeto e determinar suas características iniciais que serão desenvolvidas detalhadamente (Sadraey, 2013). Nessa etapa deve-se congelar a configuração da aeronave, desenvolver testes e bases analíticas, projetar itens principais e levantar/estimar o custo do projeto (Raymer, 1992).

O projeto detalhado representa a fase de desenvolvimento contínuo e iterativo para a concepção da aeronave. Nessa etapa são empregadas as ferramentas de projeto e softwares de análise, extensivas operações de desempenho, análises de subsistemas e sua integração com o todo, construção de protótipos físicos e condução de testes e avaliações, além da produção de documentação (Sadraey, 2013). Nessa fase, projeta-se as partes, individualmente, a serem construídas, desenvolve-se as ferramentas e processos de fabricação, realiza-se testes na aeronave e estima todo desempenho da aeronave (Raymer, 1992).

2.2 Metodologias tradicionais

Para compreender o funcionamento das metodologias de gestão de projetos é necessário diferenciar os termos planejamento e gerenciamento de projeto. Sabe-se que Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo, ou seja, qualquer atividade que tenha início e fim delimitados e que gere um resultado único será considerado um projeto (Project Management Institute, 2013).

Por outro lado, gerenciamento é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades de projeto para atender aos seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e integração de processos, que estão agrupados em cinco grupos. Esses cinco grupos de processos são: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento (Project Management Institute, 2013).

Assim, pode-se inferir a diferença entre gerenciamento e planejamento. O gerenciamento engloba todas as fases do projeto, enquanto o planejamento é uma etapa desse processo. Gerenciar é iniciar e encerrar um projeto, garantindo seu planejamento, controle e execução. Planejar consiste em programar ou projetar o resultado buscado (Project Management Institute, 2013).

Um erro comum de administradores, gestores e engenheiros é acreditar que planejamento de projeto consiste em estabelecer datas para entrega. No entanto, esse consiste em um requisito para o projeto e não o caminho que deverá ser traçado para alcançar o resultado desejado. Baseado nessas crenças, muitos projetistas realizam um planejamento do escopo estabelecendo datas aleatórias para cada etapa principal do projeto, sem de fato aplicar uma metodologia teórica já existente (Project Management Institute, 2013).

Em outras palavras, planejar não consiste em programar datas para serem entregues atividades marcantes. Planejar é mapear o passo-a-passo de tudo o que precisa ser feito até alcançar o objetivo final ou objetivos específicos. Um gerente de projetos que acredita que

planejamento está associado a entrega de resultados em datas é semelhante a um orador que exige que uma plateia saia da sala até um horário específico, mas apaga as luzes dificultando o encontro da porta. Por outro lado, um gerente de projetos que realiza um planejamento com foco em orientar uma equipe com procedimentos adequados para atingir o objetivo é semelhante ao orador que acende a luz para a plateia e diz qual o caminho até a porta (Project Management Institute, 2013).

Assim, planejar não implica apenas no gerenciamento do tempo, mas das 10 áreas que precisam ser administradas, são elas: escopo, cronograma, custos, qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos, aquisições, partes interessadas e integração do todo. É interessante citar que métodos tradicionais sugerem documentações extensas e gráficos bem elaborados para garantir o planejamento e controle de todas as áreas (Project Management Institute, 2013).

No entanto, embora as áreas sejam importantes, o planejamento do escopo e do tempo se destacam – por isso muitos profissionais se confundem. Afinal, conhecer as tarefas a serem executadas, sua ligação com os resultados do projeto e conseguir prever quando cada atividade deverá ser entregue influenciam diariamente na atividade diária dos membros (Project Management Institute, 2013).

Dessa forma, para gerenciar escopo, os modelos tradicionais de projeto, apresenta seis etapas, a saber: planejar o gerenciamento, coletar requisitos, definir o escopo, criar a estrutura analítica do projeto (ou EAP), validar o escopo e controlar o escopo. Todas elas todas estão ligadas no diagrama de *Gantt* (vide Figura 2) junto com o cronograma de execução das tarefas, ou seja, gerenciamento de tempo (Project Management Institute, 2013).

Os diagramas de *Gantt* foram desenvolvidos por Henry Gantt por volta de 1910. Eles começaram a ser usados na Primeira Guerra Mundial pelo General William Crozier, que era o Oficial Chefe do Armamento do exército dos Estados Unidos, e se tornaram populares na década de 80 com o advento dos computadores. Embora esses diagramas tenham sido muito utilizados – e na verdade são, até hoje -, sabe-se que durante a primeira guerra, a capacidade organizacional dos Estados Unidos não foi um ponto notável o que não esclarece o motivo dessas ferramentas ainda serem empregadas no Século XXI (Sutherland, 2016).

2.3 Metodologias ágeis

Considerando que o projeto da aeronave radio controlada é realizada por estudantes que, além das atividades voltadas para a equipe, devem dedicar tempo para atividades acadêmicas e outros programas de extensão, é necessário considerar metodologias cujo mapeamento do

processo e tomada de decisões sejam dinâmicas. Seguindo essa linha, um dos métodos mais promissores que vêm apresentando grandes aplicações nas empresas da geração atual é o chamado SCRUM, criado para colocar em prática os valores declarados no Manifesto Ágil.

2.3.1 Manifesto ágil

A metodologia ágil, representada a partir do manifesto ágil, tornou-se conhecida a partir de 2001 quando cerca de 17 notáveis desenvolvedores reuniram um conjunto de princípios básicos necessários para o sucesso de um projeto e o assinaram como “Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de *Software*” (Sbrocco & Macedo, 2012).

Dentro desse manifesto, foram declarados os seguintes valores (Sutherland, 2016)

- Indivíduos em vez de processos;
- Produtos que funcionem em vez de documentações dizendo como deveriam funcionar;
- Colaboração com o cliente em vez de negociação com ele;
- Respostas às mudanças em vez de seguir um plano.

2.3.2 Scrum

Criado por Jeff Sutherland e Ken Schwaber, o Scrum visa trazer respostas imediatas às diferentes mudanças de um processo. Ele tem como objetivo eliminar etapas de documentação, que dizem como um processo deveria funcionar - mas não funciona-, reduzindo o desperdício e dando fluxo ao processo (Sutherland, 2016).

Fluxo é definido como sendo o modo em que a produção deve acontecer, de forma calma e rápida por todo o processo. Uma das principais tarefas da gerência é identificar e remover os obstáculos para que esse fluxo ocorra, sendo que tudo que atrapalha esse procedimento constitui desperdício (Ohno, 1997).

Para manter o fluxo conforme previsto, o feedback é essencial. No Scrum, a avaliação do funcionamento das atividades ocorre durante o sprint, ou seja, após um período determinado pela equipe, ocorre um encontro para analisar o andamento das operações. O sprint é definido pela equipe responsável com base no trabalho que cada um acredita ser capaz de realizar no prazo estabelecido. A seleção do trabalho é feita através de uma lista de prioridades (Sutherland, 2016).

Ao final de cada sprint, ou ciclo, cada equipe se auto examina, analisando de forma prática, rápida e direta as dificuldades encontradas, as lições aprendidas e principalmente o que pode ser feito para reduzir as barreiras que geram conflito na execução de determinada tarefa. O resultado dessa reunião é a melhoria do processo e principalmente o aumento da eficácia em realizar atividades relacionadas ao projeto (Sutherland, 2016).

Para o correto funcionamento do sprint, o Scrum sugere uma configuração clássica de equipe composta por sete pessoas, podendo-se acrescentar ou eliminar duas pessoas. Dentro dessa linha, considera-se que quanto menor número de pessoas envolvidas, mais rápido é a troca de informações, aumentando a velocidade do processo, diminuindo a alocação de recursos e reduzindo a transmissão errada de informação (Sutherland, 2016).

Para implementar o Scrum, as seguintes etapas devem ser implementadas na equipe de projetos:

1) Definir o *Product Owner*: essa pessoa é quem tem a visão do que sua equipe fará, produzirá ou realizará. Ela leva em consideração os riscos e as recompensas, o que é possível, o que pode ser feito e aquilo pelo que se tem paixão (Sutherland, 2016).

2) Definir a equipe: são as pessoas que realizarão o trabalho. Essa equipe precisa possuir todas as habilidades necessárias para pegar a visão do *Product Owner* e concretizá-la. As equipes devem ser pequenas: de três a nove pessoas é a regra geral (Sutherland, 2016).

3) Definir o *Scrum Master*: esse é o indivíduo que treina o resto da equipe na estrutura do Scrum e ajudar os outros integrantes a eliminarem qualquer coisa que esteja diminuindo seu ritmo (Sutherland, 2016).

4) Definir o *backlog*: essa é uma lista de tudo o que precisa ser construído ou realizado para que a visão se torne realidade. Essa lista existe e evolui ao longo de toda a vida do produto; ela é o mapa do produto. A qualquer momento, ele é a visão única e definitiva de “tudo o que a equipe poderia um dia vir a realizar, em ordem de prioridade”. Só existe um backlog do produto. Isso significa que o *Product Owner* precisa tomar decisões de como priorizar as tarefas ao longo de todo o projeto e deve consultar todos os stakeholders e a equipe para se certificar de que está representando tanto o que as pessoas querem quanto o que é possível de ser feito (Sutherland, 2016).

5) Refinar o *backlog*: é crucial que as pessoas que irão de fato completar os itens da lista estimem quanto esforço eles demandarão. A equipe deve olhar para cada item do backlog e ver

se ele é realmente factível. Há informações suficientes para realizar a tarefa? Ela é pequena o bastante para ser estimada? Existe uma definição de “feito”, isto é, todo mundo concorda sobre quais são os critérios que devem ser cumpridos para que algo seja considerado “feito”? A tarefa cria valor visível? Deve ser possível exibir, demonstrar e entregar para o cliente qualquer um dos itens. O backlog não pode ser estimado em horas, mas com um tamanho relativo: pequeno, médio ou grande, ou utilizando a sequência de Fibonacci, estimando o valor de cada item em pontos: 1,2, 3, 5, 8, 13, 21 (Sutherland, 2016).

6) Planejar o sprint: a equipe, o *Scrum Master* e o *Product Owner* devem planejar o sprint, determinando uma duração para o ciclo, que deve ser inferior a um mês, sendo, em geral, de uma ou duas semanas. A cada sprint, a equipe deve buscar no backlog quantas tarefas conseguirá realizar até a próxima reunião. Se já tiver realizado alguns ciclos, o grupo deve verificar o número de pontos que realizou no sprint anterior. Esse número é conhecido como a velocidade da equipe. O Scrum Master e o grupo devem tentar aumentar esse número a cada sprint. Essa é a outra oportunidade para que a equipe e o *Product Owner* se certifiquem de que todos entendem exatamente como esses itens contribuirão para completar a visão. Além disso, durante esse encontro, todos devem entrar em acordo em relação a uma meta do sprint, o que o todo mundo quer realizar neste ciclo (Sutherland, 2016).

Um dos pilares do Scrum é que, uma vez que a equipe tenha se comprometido com o que acredita que pode realizar em um sprint, esse objetivo seja selado. Ele não pode ser mudado e nada pode ser acrescentado a ele. A equipe precisa trabalhar de forma autônoma durante o ciclo para completar aquilo que previu que faria (Sutherland, 2016).

7) Torne o trabalho visível: a maneira mais comum de fazer isso no Scrum é criar um Quadro Scrum com três colunas: “A fazer”, “Fazendo” e “Feito”. Post-its representam os itens que devem ser realizados, e a equipe move essas notas pelo quadro Scrum conforme os itens vão sendo completados, um a um (Sutherland, 2016).

8) Realizar reunião diária: todo dia, no mesmo horário, durante não mais que quinze minutos, a equipe e o Scrum Master - é responsável por fazer com que os obstáculos ao progresso da equipe sejam eliminados - devem se reunir e responder a três perguntas (Sutherland, 2016):

- O que você fez ontem para ajudar a equipe a concluir o sprint?
- O que você fará hoje para ajudar a equipe a concluir o sprint?

- Há algum obstáculo que esteja impedindo você ou a equipe de alcançar a meta do sprint?

9) Revisar o sprint: reunião em que a equipe mostra o que realizou durante o sprint. Qualquer um pode participar, não apenas o *Product Owner*, o *Scrum Master* e a equipe, mas também os *stakeholders*, o comando da empresa, os clientes, etc. Essa é a reunião que a equipe demonstra o que conseguiu mover até a coluna “Feito” durante o ciclo (Sutherland, 2016).

10) Realizar uma retrospectiva do sprint: depois que estiver demonstrado o que conseguiu realizar durante o último sprint, a equipe se reúne e pensa no que deu certo, no que poderia ter sido melhor e no que pode ser melhorado no sprint seguinte (Sutherland, 2016).

Para que seja eficaz, essa reunião requer certa maturidade emocional e um clima de confiança. O essencial é se lembrar de que não está procurando ninguém para se pôr a culpa; estão examinando o processo. Por que isso aconteceu dessa maneira? Por que não percebemos aquilo? Como podemos trabalhar mais rápido? É crucial que o grupo se responsabilize pelo processo e resultados e busque soluções em equipe. Ao mesmo tempo, as pessoas precisam ter estrutura emocional para abordar as questões que as incomodam de modo a buscar a solução, e não de maneira acusatória. E o resto do grupo precisa ter maturidade para ouvir o *feedback*, leva-lo em consideração e procurar uma solução, em vez de ficar na defensiva.

Ao fim da reunião, a equipe e o *Scrum Master* devem combinar qual é o aprimoramento no processo que será implementado no sprint seguinte. Esse aprimoramento, que às vezes é chamado de kaizen, deve ser incluído no *backlog* do sprint seguinte, com testes de aceitação. Assim, o grupo pode verificar com facilidade se conseguiu implementar a melhoria e qual foi o efeito dela na velocidade.

2.4 Gerenciamento Enxuto (“*Lean Management*”)

Como foi apresentado, o Scrum é uma metodologia de gestão de projetos, ou seja, é um corpo de regras para obter um resultado específico. No entanto, os desenvolvimentos ágeis de projeto não se desenvolvem apenas com técnicas para orientar a equipe, afinal, também é necessário que haja uma filosofia que guie o comportamento do grupo (Sutherland, 2016).

Em outras palavras, corresponde a dizer que o Scrum se refere ao ideal a ser desenvolvido em um projeto, enquanto o Lean é a filosofia que tornará a ideia possível. Adotar uma metodologia ágil sem alterar a cultura da equipe não trará resultados, por isso, em geral, quando

se aplica o Scrum a filosofia Lean deve ser naturalmente inserida para alterar a cultura do time (Sutherland, 2016).

2.4.1 Cultura organizacional

A principal característica das empresas exemplos em gestão de projetos é a cultura. Culturas corporativas refletem metas, crenças e aspirações dos altos níveis da hierarquia. Uma cultura correta para uma empresa pode demorar vários anos para ser criada, mas pode ser destruída da noite para o dia. Essa característica é tão fundamental para uma corporação que alguns autores definem gestão de projetos como cultura, e não políticas ou procedimentos (Kerzner, 2017).

Infelizmente, o que muitas corporações fazem é copiar o sistema de gestão de projetos de uma empresa e implantá-la em outra. No entanto, como cultura é uma questão comportamental, o que pode funcionar muito bem em uma companhia talvez não seja reproduzido com a mesma excelência em outra. Mas, em todo caso, apenas corporações que desenvolvem uma cultura forte são capazes de gerar oportunidades durante uma crise (Kerzner, 2017).

Um exemplo de entidade na aviação que reconhece a importância de uma cultura é a *Jetblue Airways* - companhia aérea estadunidense de baixo custo. O diretor executivo da empresa afirma que os serviços e produtos que uma organização oferece podem ser replicados, mas a cultura não. Com essa filosofia de valorizar uma cultura forte, a *Jetblue* apresentou um crescimento no negócio mesmo durante o período de crise nos Estados Unidos (Robbins & Coulter, 2012).

É importante citar que toda empresa tem uma cultura, ou seja, um padrão de comportamento a ser seguido. No entanto, existem firmas com culturas fortes e outras com culturas fracas. Culturas fortes são importantes pois mantêm os funcionários mais leais, além de apresentarem melhores desempenho, como ocorre com a companhia aérea supracitada (Robbins & Coulter, 2012).

A Figura 3 ilustra como nasce e se estabiliza uma cultura dentro de uma organização. Conforme está ilustrado, a fonte da cultura de uma empresa está na visão dos fundadores, refletindo seus valores, embora haja uma articulação de quais princípios eles gostariam de implantar na empresa. Em seguida, escolhem funcionários que sigam esse padrão e se encaixem

nas decisões de cultura pré-estabelecidas. As ações dos gestores principais também influenciam na cultura do negócio, pois influenciam na socialização dos novos membros. Assim, a longo prazo, com o comportamento dos gestores e da socialização dos funcionários, forma-se a cultura de uma corporação (Robbins & Coulter, 2012).

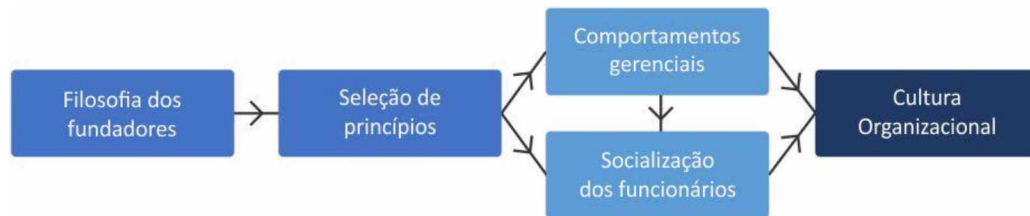


Figura 3. Como nasce uma cultura organizacional. Fonte: elaborado pelos autores.

Após implementar uma nova cultura, é importante trabalhar para mantê-la. Para isso, é necessário que os gestores tenham ações compatíveis com os princípios propostos e que os membros das equipes acreditem nos valores passados. A *Jetblue*, por exemplo, reforçou sua cultura com os gerentes praticando ações baseadas em cinco valores definidos previamente (Robbins & Coulter, 2012).

É importante citar que, apesar de duradoura e fixa, a cultura pode sofrer mudanças permanentes quando um projeto assim o exigir. O Boeing 777 é um caso que demandou alterações radicais do trabalho em equipe dentro da corporação por requerer novas tecnologias e avanço na indústria aeronáutica. Assim, houve transformação em princípios de comunicação, tomada de decisões, estilo de reuniões, envolvimento com clientes e valores centrais da empresa (Kerzner, 2017).

Os valores centrais da Boeing que eram resultado e qualidade final, passaram a ser liderança, participação e satisfação do cliente. Com a mudança de valores dessa empresa, uma parte importante da cultura foi alterada, visto que o comportamento dos funcionários é moldado pelo conjunto de valores estabelecidos (Kerzner, 2017). Além de serem fundamentalmente importantes para a cultura, eles auxiliam substancialmente o crescimento de uma corporação, pois empresas que enaltecem os valores crescem em média 700% mais (Tracy, 2012).

Os valores de uma empresa são definidos como crenças básicas para tomada de decisão na organização, ou seja, os ideais a serem seguidos, por isso, incluem frases e conceitos que nem sempre são possíveis de serem cumpridos. No entanto, essa circunstância não faz com que os valores fiquem sem validade, pois é muito melhor ter princípios norteadores de uma

organização do que não orientar a empresa com convicções básicas (Lobato, Filho, & Torres, 2012).

Os valores são um dos referenciais estratégicos para a definição de um negócio. Missão e visão são os outros direcionadores da tomada de decisão. Todas as organizações, independente da sua natureza, do seu porte ou de sua operação, necessitam tê-los permanentemente. Portanto, é relevante apresentar as definições desses conceitos a fim de desenvolvê-los e implementá-los dentro de uma companhia (Lobato, Filho, & Torres, 2012).

A visão é a explicação do que se idealiza para a organização. O conceito de visão expressa a maneira pela qual a organização deseja ser reconhecida no futuro. Uma espécie de sonho que deve ser viável na implementação e ter um conteúdo altamente inspirador e positivo, que motive toda a organização em torno da construção do futuro almejado. A visão pode ser pensada, também, como um cenário ou uma perspectiva; acima dos objetivos da empresa, é a imagem projetada para o longo prazo, que deve ser compartilhada e apoiada por todos os funcionários (Lobato, Filho, & Torres, 2012).

A missão é a expressão da razão de existência da organização; é a função que desempenha no mercado, de modo a tornar útil sua ação. Ela é uma declaração de propósitos ampla e duradoura, que individualiza e distingue a organização em relação a outras no mesmo ramo de negócio. A missão deve ser sintética e de fácil compreensão. No entanto, precisa conter as referências principais que nortearão as definições estratégicas da organização (Lobato, Filho, & Torres, 2012).

2.4.2 Cultura Lean

A cultura Lean foi criada por Taiichi Ohno após a segunda guerra mundial e implementada no sistema Toyota de produção, por isso também recebe o nome de Sistema de Produção Toyota ou TPS (do inglês, *Toyota Production System*). Esse processo é definido como uma série de técnicas que, quando combinadas, permitem reduzir e eliminar os setes desperdícios presentes em uma indústria, a saber: produção em excesso, espera, processamento desnecessário, estoque, transporte, movimentação e correção (Wilson, 2010).

As empresas que aplicam o processo Lean em seu sistema de produção utiliza menos material, demanda menor investimento, ocupa menos espaço e funciona com menos pessoas. Essas características permitem que o sistema funcione financeiramente, fisicamente e

psicologicamente melhores, pois os funcionários trabalham com grande confiança, facilidade e paz (Wilson, 2010).

Embora tenha nascido no ambiente industrial e suas técnicas de aplicação estejam voltadas para a produção de equipamentos de engenharia, o Lean tem sido utilizado como filosofia em muitas Startups nos dias atuais. Nessas empresas, o pensamento enxuto (ou Lean) propõe que os empreendedores julguem seu progresso de maneira distinta do modo pelo qual outros tipos de iniciativas empresariais julgam (Reis, 2012).

Assim, o que diferencia o TPS, implementado nas indústrias, da filosofia Lean, aplicada nas empresas empreendedoras de TI, é a unidade de medida de progresso. Enquanto o crescimento na manufatura é medido pela produção de bens físicos de alta qualidade, nas Startups emprega-se a aprendizagem validada. Isso significa dizer que a filosofia Lean sugere que os funcionários de uma empresa com esse pensamento meçam sua produtividade de uma forma diferente (Reis, 2012).

Em startups, mesmo aquelas que desenvolvem um produto que nenhum consumidor deseja adquirir, desenvolve todo trabalho no prazo e dentro do orçamento. Seu objetivo é descobrir a coisa certa a criar – a coisa que os clientes querem e pela qual pagarão – o mais rápido possível. Assim, a filosofia Lean considera o desenvolvimento de produtos novos e inovadores, enfatizando interação, visão e ambição (Reis, 2012).

Em suma, uma Startup utiliza a filosofia Lean como estratégia (ou meio) para atingir a visão de criar um negócio próspero capaz de mudar o mundo (ou fim). Assim, ela busca incentivar seus membros a serem responsáveis pelas atividades, desenvolverem habilidades de liderança e aprenderem todas as áreas técnicas dentro de uma empresa (Reis, 2012).

2.5 Metodologia Kaizen

O kaizen possui sua origem no Sistema Toyota de Produção, cuja tradução do japonês corresponde a “melhoria contínua”. Já a edição do dicionário inglês New Shorter Oxford de 1993, define kaizen como uma melhoria contínua das práticas de trabalho e eficiência de pessoal, além de se apresentar como filosofia de negócios.

Sendo uma metodologia tradicionalmente e originalmente aplicada à indústria de produção e manufatura automotiva, atualmente o kaizen se tornou uma filosofia, possuindo

cases de sucessos em várias outras indústrias. Independente do campo de aplicação, o kaizen engloba três áreas básicas: padronização, 5S e eliminação de *muda* (“desperdícios”).

A história do kaizen é um formato padronizado para registrar as atividades realizadas em pequenos grupos, como os círculos de qualidade. Para se conduzir um projeto no formato kaizen, ele deve conter as seguintes etapas padronizadas (Ohno, 1997):

- 1) Escolher o tema
- 2) Compreender a situação e definir os objetivos
- 3) Analisar os dados coletados para identificar as causas
- 4) Determinar contramedidas com base na análise de dados
- 5) Implementar as contramedidas
- 6) Confirmar os efeitos das contramedidas
- 7) Estabelecer ou rever padrões para prevenir ocorrências
- 8) Rever os processos anteriores e trabalhar nas próximas etapas.

Dentro do contexto deste trabalho, nos limitaremos as etapas 1 à 4 devido ao objetivo prático do projeto. Além disso, no lugar dos itens 5 ao 8, abordaremos o que chamamos de ruídos do kaizen. Assim, define-se ruídos do kaizen os efeitos causados ou esperados devido ao processo de melhoria e consequências ou barreiras do novo processo comparado com a prática anterior ao mesmo.

Outro termo fundamental para compreender a metodologia japonesa é o *Gemba Kaizen*. A definição dessa ideia, segundo a teoria de administração japonesa presente no dicionário Cambridge Business English a partir de 2011, é o lugar onde as coisas acontecem na fábrica, utilizado para indicar que as pessoas cujo trabalho e a produção estão em um bom lugar para fazer melhorias no processo. Dessa forma, utilizar-se-á o termo *Gemba Kaizen* para referir o local onde ocorre a campanha kaizen.

2.5.1 Padronização

Muitas atividades na indústria, tais como procedimentos operacionais, gestão do conhecimento vêm se perpetuando ao longo de décadas e vem sendo alvo de processos de melhoria graças a padrões pré-estabelecidos, seja eles pela equipe de engenharia, gestão ou marketing.

Quando as coisas não vão bem no *Gemba*, é comum o processo de rever e criar padrões a fim de determinar causas, alterar procedimentos de trabalho ou até mesmo criar medidas para remediar determinadas situações. Os padrões possuem diferentes perspectivas entre empresas ocidentais e orientais. Enquanto o Japão estabelece padrões com entusiasmo e consegue enxergar seus benefícios, o Ocidente muitas vezes o interpreta como imposição de condições ou alguma coisa que vai contra a natureza humana (Imai, 2014).

Dentre as principais características dos padrões, destacam-se:

- Melhor forma, mais fácil e maneira mais segura de fazer determinada atividade;
- Gestão do conhecimento, sendo assim, os padrões mostram a melhor forma de preservar o know-how;
 - Os padrões fornecem uma maneira de medir o desempenho e uma base para manutenção e melhoria;
 - Meios para prevenção da recorrência de erros e para minimizar a variabilidade.

2.5.2 Cinco S - (5S)

Os cinco S (5S) são as cinco etapas de organização do local de trabalho. Com origem japonesa, cada S possui um significado diferente, na qual a composição dos 5S orienta a organização em direção a organização e a sua manutenção. Essas atividades são comuns na indústria devido à sua praticidade e por não envolver tecnologias nem teorias de administração. Além disso, empresas que praticam essa filosofia são conhecidas por terem autodisciplina e melhoria contínua.

- *Seiri* (separar): conhecido como o primeiro S, ou também na cultura inglesa conhecido como o “*clear up*”, o seiri implica em organizar os itens presentes no *Gemba* em duas categorias: necessários e desnecessários. O objetivo desta etapa da campanha 5S é eliminar tudo aquilo que jamais será utilizado, tais como gabaritos, ferramentas e matérias-primas.

Uma das maneiras de se aplicar o *seiri* é, ao decorrer do kaizen, a campanha da etiqueta vermelha, nas quais etiquetas vermelhas são distribuídas aos envolvidos e eles, como missão, devem colocá-las nos itens que julgam não ser necessários. Itens duvidosos sobre sua utilidade/necessidade também recebem a etiqueta vermelha. Ao final do dia, os itens com mais etiquetas vermelhas devem ser removidos do *Gemba* e jogados fora liberando espaço e aumentando a flexibilidade da área de trabalho. Itens marcados nessa campanha e que, por algum motivo, possuírem utilidade, a pessoa que julgar a relevância desse item deve mostrar

sua necessidade (Imai, 2014). Ao final deste processo, os membros se reúnem para avaliar como o desperdício, agora visual, se tornou possível.

- *Seiton* (arrumar): o segundo S, ou também na cultura inglesa conhecido como o “*Configure*”, significa classificar os itens de acordo com o uso e organizá-los adequadamente, dando-os um “endereço” usando para isso marcações visuais, a fim de diminuir o tempo e esforço de busca. Outro aspecto importante é, além de designar um local fixo para determinado item, especificar o máximo permitido, evitando assim o acúmulo de itens desnecessários (Imai, 2014).

- *Seiso* (limpar): o terceiro S, ou também na cultura inglesa conhecido como “*Clean and check*”, significa a limpeza do ambiente de trabalho. Nessa etapa, ao limpar uma máquina ou ambiente de trabalho, defeitos são facilmente visualizados e detectados (Imai, 2014).

- *Seiketsu* (sistematizar): O quarto S, também conhecido como “*Conform*” na cultura inglesa, significa praticar os S antecedentes de forma sistemática, ou seja, é a etapa que garante a continuidade do *Seiri*, *Seiton* e *Seiso* (Imai, 2014).

- *Shitsuke* (padronizar): o último S, ou também conhecido como “*Custom and Practice*” na cultura inglesa, significa a autodisciplina, responsável por tornar hábito as atividades anteriores através da padronização, transformando assim os 5S em uma filosofia para organização (Imai, 2014).

Neste tipo de processo, os *Ruídos Kaizen* típicos do programa 5S é a resistência das pessoas à mudança. Como medida preliminar para o esforço, é importante discutir a filosofia e os benefícios do 5S, a saber (Imai, 2014):

- Criar ambientes de trabalho limpos, asseados, agradáveis e seguros;
- Revitalizar o kaizen e melhorar consideravelmente o moral e a motivação dos funcionários;
- Eliminar vários tipos de *muda* (“desperdício”) por meio da redução da necessidade de procurar ferramentas, tornando o trabalho mais fácil e liberando espaço.

2.5.3 Muda, Muri e Mura

Existem três tipos de desperdícios: o *Muri*, desperdício causado pela irracionalidade; *Mura*, o desperdício causado pelos resultados; e o *Muda*, desperdício causado pelos resultados ou atividades que não agregam valor (Ohno, 1997).

Dessa forma, ao empregar o *Gemba Kaizen*, é comum determinar e especificar o tipo de desperdício, a forma de eliminá-lo e a interpretação do mesmo. Atividades como movimento

do corpo que não esteja diretamente relacionado a determinada atividade é definido como algo improdutivo. Outro exemplo de *muda* é quando a mão de algum operário está ociosa e o mau uso do tempo. Como prevenção a esses tipos de desperdícios, se faz necessária o mapeamento do processo, padronização e aplicação dos 5S. Outra ferramenta comumente utilizada para eliminação de desperdícios é o ciclo PDCA que consiste em (Ishikawa, 1989):

- Planejar (Plan): estabelecer metas, estabelecer métodos para alcançar as metas propostas;
- Executar (Do): fazer as tarefas como previsto e coletar dados que serão utilizados na verificação de processo;
- Verificar (Check): a partir dos resultados alcançados, comparar com a meta planejada;
- Atuação Corretiva (Act): atuar no processo em função dos resultados obtidos agindo sobre as causas ou adotando padrões.

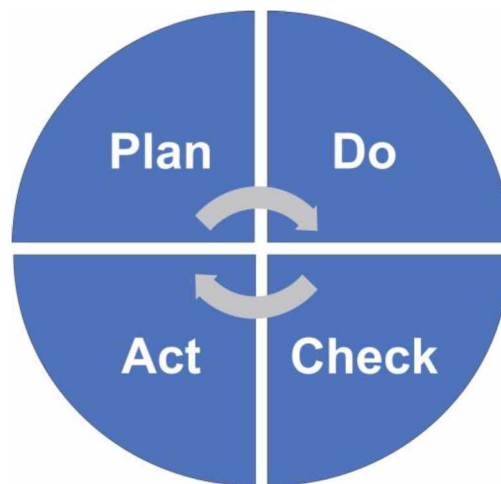


Figura 4. Fluxo PDCA. Fonte: elaborado pelos autores.

Quando o PDCA é combinado às formas de desperdício, tem-se (Deming, 1950):

- Planejar significa evitar o *Muri*
- Executar significa evitar o *Mura*
- Verificar significa evitar o *Muda*
- Atuação se refere ao ímpeto, à motivação e à determinação de fazer tudo isso.

CAPÍTULO III

CENÁRIO ATUAL

“Falta de tempo é, na verdade, falta de prioridades.” – Timothy Ferriss

Inexistem trabalhos científicos que busquem soluções para problemas que não possam ser identificados. Nesse capítulo, apresentar-se-á a principal motivação desse projeto: a atual situação da Equipe Tucano de Aerodesign, que é uma pequena projeção do que se passa em empresas de grande porte. Além de descrever o estado em que se encontra esse grupo de estudantes, também far-se-á reflexões e sugestões de melhorias para cada problema encontrado, embora as principais soluções estejam descritadas no capítulo cinco, em que será implementado o Scrum.

3.1 Estrutura da equipe

Atualmente a estrutura organizacional da Equipe Tucano é representada pelo organograma da Figura 5 e Figura 6.

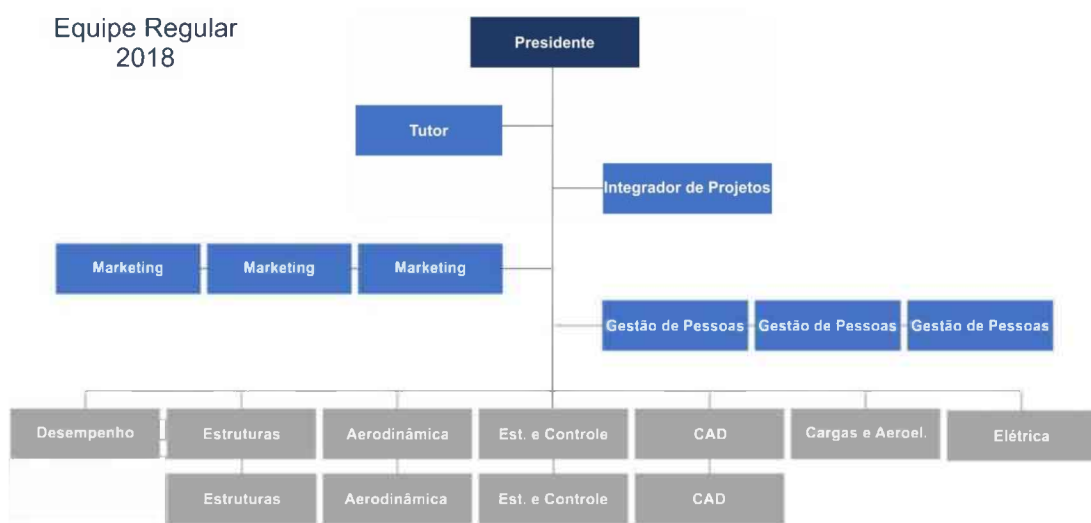


Figura 5. Organograma organizacional da classe regular. Fonte: elaborado pelos autores.

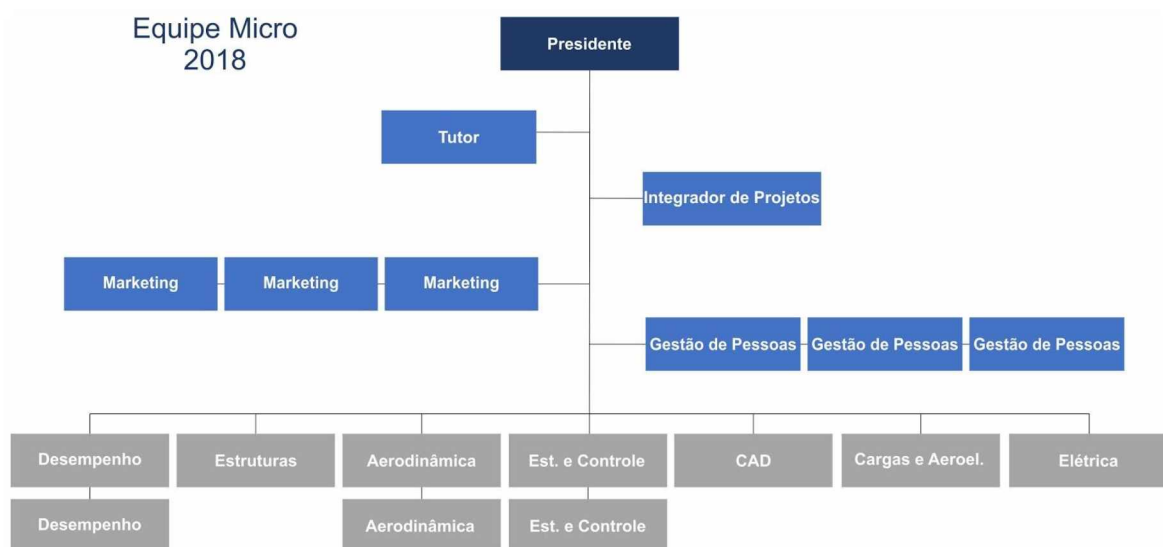


Figura 6. Organograma organizacional da classe micro. Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com as entrevistas realizadas com os membros, a totalidade dos estudantes está satisfeita com a atual estrutura, no entanto, todos eles também afirmaram haver extrema desorganização dentro da equipe, além de concordarem que as atividades do projeto atrapalham sua vida acadêmica e/ou pessoal.

Os principais fatores apontados pela própria equipe como motivos para desorganização do projeto pode ser visto no gráfico da Figura 7. A seguir apresentar-se-á as principais causas para cada um desses fatores.

Fatores de desorganização da equipe

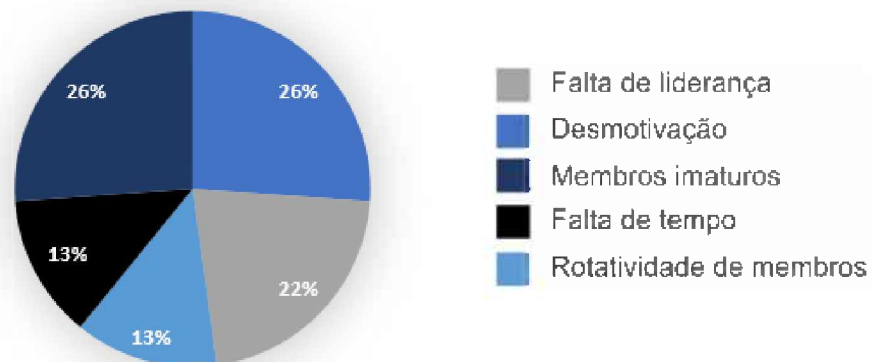


Figura 7. Fatores de desorganização da equipe. Fonte: elaborado pelos autores.

3.2 Desmotivação

As principais causas para desmotivação podem ser vistas na Figura 8, de acordo com as entrevistas realizadas com os atuais e antigos membros da equipe. Nota-se que o trabalho e a cobrança dos resultados excessivos são os principais fatores que desmotivam a equipe. Isso ocorre principalmente pela má alocação de tarefas e tempo aos membros.

Outro fator interessante é que a desorganização da equipe também desmotiva os membros, o que aponta um ciclo dentro do grupo. Desorganização gera desmotivação, membros desmotivados tendem a manter a desorganização da equipe. Sendo assim, é necessário implementar dentro do projeto organização ou motivação, resultados comuns com a utilização de metodologias ágeis de projeto.

Fatores de desmotivação na equipe

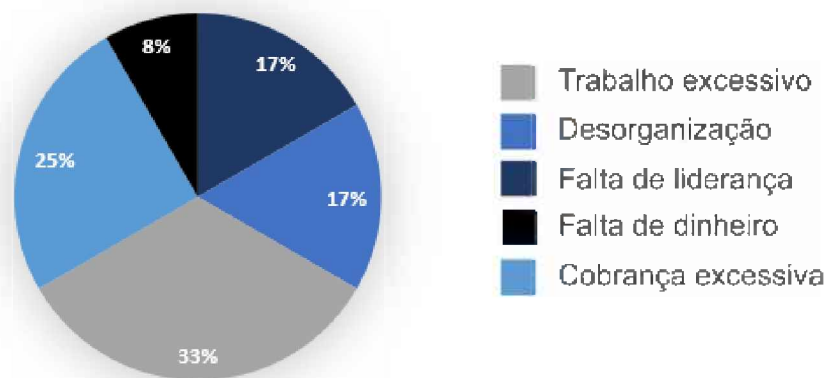


Figura 8. Fatores de desmotivação na equipe. Fonte: elaborado pelos autores.

Outro fator já citado é a falta de liderança. Essa causa para desmotivação pode ser explicada pelo Efeito Hawthorne - pesquisa empírica realizado em 1927 nos Estados Unidos - cujos estudos indicam que os trabalhadores apresentam uma mudança positiva de comportamento em relação aos objetivos de uma empresa quando se sentem valorizados ou assistidos pela gerência ou pela direção da mesma. Essa condição humana também é resolvida pelo Scrum, visto que em cada período de sprint o time de desenvolvimento deve apresentar um feedback aos *stakeholders*.

Sobre a falta de dinheiro, um estudo será feito na Seção 3.6, mas, em suma, a falta de dinheiro pode ser explicada pela ausência de uma equipe de marketing preparada para conseguir patrocinadores e pela má alocação de custos e gestão financeira. Dessa forma, os principais problemas relacionados às causas para a desmotivação da Equipe Tucano são:

- 1) Má alocação de tarefas;
- 2) Má alocação do tempo;
- 3) Má alocação de custos;
- 4) Má comunicação;
- 5) Ausência de trabalho de marketing.

3.3 Falta de liderança

Conforme visto nas figuras anteriores, a falta de liderança é um fator não apenas de desmotivação, mas também de desorganização da equipe. A liderança é fundamental para qualquer equipe ter um bom desempenho, ou seja, mesmo que se realize um planejamento de projetos ideal, se não houver uma liderança e gestão eficientes, a equipe não produzirá os resultados esperados. Afinal, administrar sem liderar é como arrumar o convés do Titanic (Covey, 1989).

Embora a liderança seja uma *soft skill* desenvolvida individualmente por cada membro interessado, os principais motivos apontados para sua ausência dentro da equipe são:

- 1) Falta de participação constante do tutor;
- 2) Falta de treinamento e motivação dos membros;
- 3) Incapacidade de organização dos membros responsáveis;
- 4) Processos e culturas não definidos;
- 5) Modelo de definição de líderes equivocados.

Os quatro primeiros tópicos serão solucionados ao longo do trabalho com a implementação do Scrum como metodologia de projeto e da filosofia Lean para guiar a cultura da equipe. No entanto, o último tópico está muito relacionado com o sistema de hierarquia e meritocracia da equipe tucano, que não está de acordo com alguns princípios científicos propostos.

Os líderes mais eficazes no mundo dos negócios possuem um alto grau de inteligência emocional. Isso não implica em dizer que os conhecimentos técnicos são irrelevantes, mas funcionam apenas como requisitos no início de carreira para cargos executivos. Em outras palavras, o indivíduo para entrar na corporação precisa dominar os conhecimentos exigidos as atividades que irá desempenhar, mas o que determinará se ele será responsável por liderar uma equipe não deve ser apenas uma mente analítica, incisiva e geradora de ideias, mas sim sua capacidade de autogestão, autoconsciência, habilidade social e empatia, fundamentos da inteligência emocional (Goleman, 2015).

O questionamento relacionado com o sistema de hierarquia da equipe pode ser visto no gráfico da Figura 9. Embora 60% dos membros que souberam opinar esteja de acordo com o sistema, 66% dos que opinaram sobre o sistema de meritocracia da equipe relataram que o método para subir de cargo não está bem definido (vide Figura 10).

Você concorda com a hierarquia da equipe?

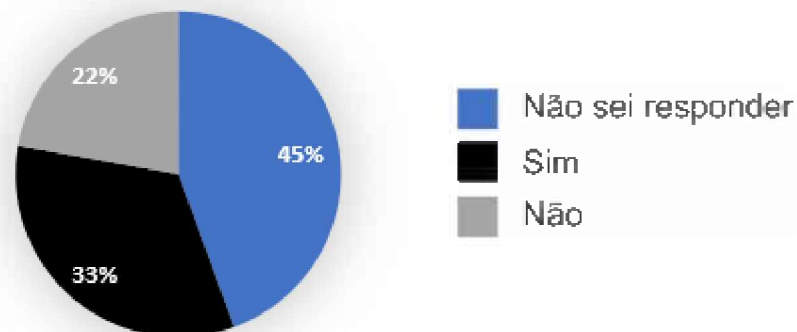


Figura 9. Opinião sobre a hierarquia da equipe. Fonte: elaborado pelos autores.

O sistema de meritocracia está bem definido?

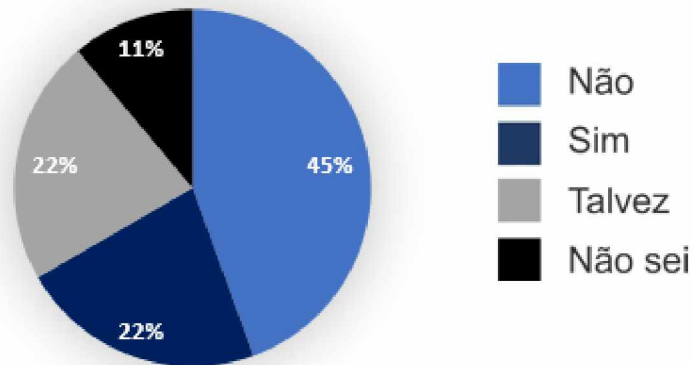


Figura 10. Estudo sobre o sistema meritocrático. Fonte: elaborado pelos autores.

O atual sistema de meritocracia da equipe tucano consiste em tempo de permanência na equipe e conhecimentos técnicos acerca do projeto aeronáutico. Assim, membros com mais experiência e conseqüentemente domínio da execução das tarefas a serem realizadas tendem a ocupar cargos de gestão da equipe.

Em geral, o *product manager* (PM) não tem tempo para dispende na execução e implantação do projeto. Ele precisa cuidar do contrato, dos prazos e dos eventos, além das vaidades dos personagens do projeto (Project Management Institute, 2013). Isso equivale a dizer que membros com mais experiência e conhecimento técnico devem se manter na execução técnica do projeto, apenas auxiliando o PM, o que está de acordo com as ideias propostas por (Goleman, 2015).

3.4 Imaturidade dos membros

Outro motivo de desorganização apontado pela equipe de projeto foi a imaturidade que alguns membros apresentavam ao longo do desenvolvimento da aeronave. Esse tipo de comportamento é esperado em times cujos integrantes possuem pouca experiência profissional ou falta de capacidade de trabalhar em conjunto. No entanto, essas são características individuais de cada membro que devem ser analisadas durante um processo seletivo.

No entanto, existem fatores coletivos presentes ao longo da história da equipe que influenciam a permanência da imaturidade. Isso pode ser visto nos resultados da entrevista,

visto que membros participantes em vários anos apontaram esse como um erro corriqueiro no time. Sendo assim, como já foi proposto, é necessário implementar uma nova filosofia de projeto na equipe além de conscientizar os engenheiros de projeto da Tucano da influência de um projeto desse porte em suas vidas acadêmicas e profissionais.

3.5 Falta de tempo

100% dos membros entrevistados presencialmente afirmaram que o tempo de dedicação semanal ao projeto variava de acordo com a demanda do projeto. Nos períodos de construção da aeronave afirmavam dedicar-se mais de 20 horas semanais, enquanto que em outros períodos desenvolviam trabalho de até 5 horas ou não desenvolviam atividade alguma. Esses números demonstram um erro de alocação de tempo e recurso humano dentro da Equipe Tucano.

A falta de tempo dos membros pode ser causada por motivos individuais ou coletivos. Devido à grande demanda dos cursos de graduação em Engenharia da universidade, é esperado que os estudantes estejam sobrecarregados tanto na vida acadêmica quanto com atividades do projeto de extensão. Portanto, cabe a cada estudante realizar uma autogestão de seu tempo, como também cabe a equipe desenvolver uma filosofia que auxilia na produtividade dos membros.

O Scrum, como foi dito, não trabalha com prazos, mas foca em resultado, ou seja, atividades entregues, o que evita a procrastinação de uma tarefa e deposita nos projetistas responsabilidade de tarefas a serem cumpridas. A gestão de tempo no Scrum é resolvida por eliminar desperdícios e por ser tratar de uma metodologia ágil, tem a função de criar oportunidades e desenvolver soluções em períodos curtos. Em suma, o Scrum resolve o problema da falta de tempo coletivo dos membros.

3.6 Rotatividade de membros

A rotatividade de membros, assim como a desmotivação, é algo cíclico dentro da Equipe Tucano. Os membros saem porque a equipe está desorganizada, e a saída dos membros desestabiliza a equipe. Essa característica não pode e não deve ser apontada como fator para desorganização da equipe, pois, como foi dito, um projeto deve ter início e fim bem definidos, ou seja, durante um ano a equipe deve ser capaz de desenvolver uma aeronave competitiva sem depender de recursos humanos experientes de anos anteriores.

Outro argumento para defender que a rotatividade de membros não deve ser apontada como um fator de desorganização é a presença de *turnover* em qualquer empresa. Toda corporação capitalista deve ser capaz de sobreviver e desenvolver um produto competitivo no mercado independente se um funcionário específico deixar a empresa antes do final de seu contrato, por exemplo.

Dentro das condições da Equipe de Aerodesign, não é possível realizar contratações durante o projeto, ainda que tenha uma equipe de gestão de pessoas dedicada para esse tipo de atividade. Mas existem ações que podem ser feitas para evitar a saída de membros ao longo de um ano, como corrigir fatores de insatisfação, realizar uma gestão transparente e melhorar seleção dos candidatos.

Das soluções citadas, duas são resolvidas pelo Scrum: a revisão do clima organizacional e a gestão transparente. Em relação a seleção dos membros, levantou-se a hipótese de quais características em termos de recursos humanos poderiam ser avaliados de forma a prever abandono prematuro de membros e selecionar melhor os *trainees*, levando em consideração a variável de saída o tempo de duração na equipe e a variável de entrada Garra (vide seção 4.1.3).

3.7 Problemas Financeiros e de Marketing

Atualmente, a Equipe Tucano apresenta uma dívida alta acumulada ao longo dos últimos 3 anos, havendo débito com algumas organizações e membros antigos. Em entrevistas com os membros, alguns relataram estar insatisfeitos com o fato de pagarem mensalidade, mesmo que essa prática seja voluntária, além de se mostrarem revoltados com o fato de uma organização gastar mais do que consegue arrecadar. Além disso, como pode ser visto na Figura 8, a falta de dinheiro também é um dos fatores que desmotivam os membros dentro do grupo.

Pode-se apontar como raiz desse problema a falta de patrocinadores, que estiveram presentes ao longo da história, mas ausentes nas duas últimas competições. A falta de interesse de empresas parceiras se deve à falta do engajamento da equipe neste setor, principalmente influenciada pela ausência de um responsável específico para área de parcerias, fato que dificulta o investimento de terceiros no projeto. Além disso, a equipe não conta com um grupo de marketing preparado para conseguir investidores.

Um exemplo disso é a ausência de website/ blog para realização de marketing de conteúdo ou divulgação dos trabalhos da equipe, oferecendo visibilidade para empresas

terceiras que investem no projeto. Ações efetivas de marketing poderiam ser feitas para divulgar o projeto e obter recursos financeiros para construção das aeronaves. No entanto, a equipe tem uma visão limitada sobre as atividades de marketing pois se limitam a divulgação de imagens em redes sociais.

CAPÍTULO IV

PLANEJAMENTO DAS ÁREAS DE GESTÃO

“Parece-me que há uma maneira difícil e uma fácil de adquirir garra. A maneira difícil é trabalhar sozinho. A maneira fácil é utilizar o impulso humano básico da adequação. Porque se você estiver cercado de pessoas que têm garra, vai agir com mais garra.” - (Chambliss, 2015)

Conforme apresentado no capítulo anterior, muitos problemas presentes dentro da Equipe Tucano estão relacionados com a falta de estratégias nas áreas de gestão da equipe. O acúmulo de dívidas, a falta de motivação e a falta de liderança são exemplos de falhas nas atividades a serem executadas pelas áreas de marketing e financeiro, gestão de pessoas e gestão de projetos. Dentro desse contexto, elaborou-se o planejamento provendo atividades que solucionarão, de forma prática, o cenário atual descrito no capítulo anterior.

4.1 Planejamento de Gestão de Pessoas

Neste trabalho, foi avaliado o grau de importância dado à gestão de pessoas. O resultado obtido é que poucos membros conseguem enxergar a importância desta área frente as áreas técnicas.

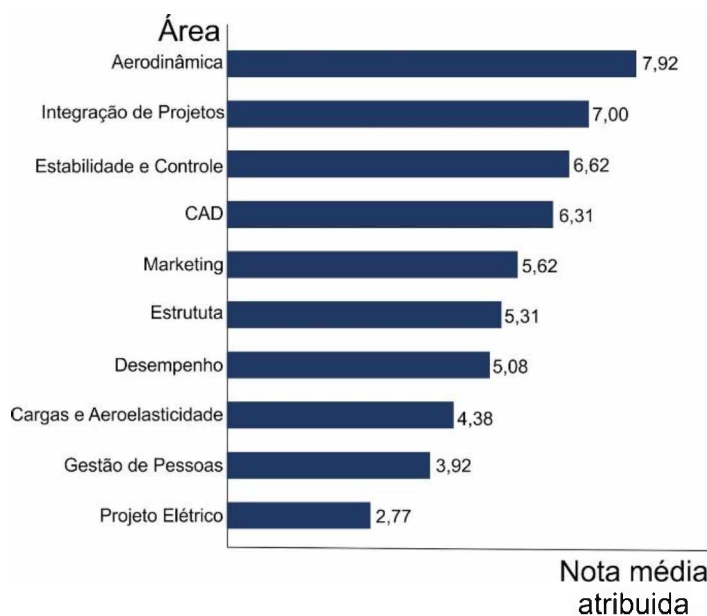


Figura 11. Avaliação de priorização de áreas. Fonte: elaborado pelos autores

A área de Gestão de Pessoas é responsável por atividades relacionadas ao provimento de capacitação dos membros, organização de conferências, seleção de novos *trainees*, garantia do engajamento e a cultivação da identidade da equipe juntamente com a equipe de Marketing.

4.1.1 Prover capacitação dos membros

Ter pessoas com habilidades técnicas é essencial para o bom andamento de uma atividade e realização de uma tarefa. Dessa forma, considerando que os membros, ainda como estudantes, muitas vezes se encontram em processo de contínuo aprendizado, é de suma importância o provimento de capacitação da equipe.

Esse tipo de atividade pode ser concebida de várias formas, seja elas através de *workshops*, palestras ou minicursos. Dentro do universo acadêmico, figuram entre os aptos a exercerem esse tipo de atividade:

- Professores com conhecimentos técnicos em suas respectivas áreas de atuação, evidenciados por suas titulações e vivências na indústria;

- Alunos com experiências adquiridas em iniciações científica, estágios acadêmicos e minicursos externos;
- Instituições de extensão tais como empresas juniores de outros cursos, que podem ter conhecimentos e vivências mais profundas em determinados assuntos;
- Profissionais da área em que, assim como os professores, possuam larga experiência em assuntos específicos e podem ajudar com dicas e métodos que vão além do ensinado em sala de aula.

Recomenda-se que, para o provimento de capacitação, busque-se eventos gratuitos devido aos recursos limitados da equipe. Apesar de ser um investimento com alto valor de retorno, podendo impactar até mesmo no resultado de uma competição, existem muitas pessoas aptas a oferecerem este tipo de treinamento de forma gratuita.

4.1.2 Organizar conferências

Estritamente ligada à função de prover capacitação, está a realização de atividades relacionadas à organização de conferências., configurando um dos papéis fundamentais do gestor de pessoas. Embora não exista a realização de muitas ao longo do ano de competição, existem certos tipos de conferências que se tornarão comuns através da aplicação do Scrum.

A saber, são consideradas tipos de conferências: reuniões para apresentação de resultados para o tutor (*stakeholder*); apresentação das atividades realizadas por áreas ao final de cada sprint; e palestras institucionais para alunos universitários e comunidade externa. Assim, torna-se requisito para compor a equipe de gestão de pessoas, conhecimento básico de gestão financeira, gestão e alocação de recursos físicos, além de excelente habilidade de comunicação inter e intra-pessoal.

4.1.3 Seleção de novos Trainees

“Olha, eu não tenho certeza para onde devemos tocar o barco. Mas o que eu sei é isso: depois que tivermos as pessoas dentro do barco, as pessoas certas nos lugares certos e as pessoas erradas fora do barco, aí é que vamos descobrir

como levá-lo a algum lugar importante". - (Collins, Empresas Feitas para Vencer (Good to great), 2013)

Selecionar de forma correta e assertiva as pessoas que irão compôr a equipe no ano seguinte, é a principal atividade dos membros da área de Gestão de Pessoas. Afinal, são estas pessoas que irão conduzir o projeto, realizando a construção do aeromodelo e responsabilizando-se pelos resultados obtidos na competição nacional de Aerodesign.

Assim como apresentado no subitem sobre a rotatividade dos membros, um dos maiores problemas enfrentados pela área de gestão é o abandono de membros devido a alta rotatividade da equipe (vide Seção 3.5). Atualmente, empresas estão adotando método menos técnicos e mais comportamentais, denominados *fit*, para seleção de sua equipe como uma forma de solução para este tipo de problema. Nesse sentido, pessoas com maiores *fit*, seguindo o critério de determinadas instituições ou vagas, são selecionadas com a justificativa de maior adequação à cultura da empresa. Considerando que a equipe Tucano possui uma cultura particular, propõe-se esse modelo de seleção de forma que seja aplicado ao processo seletivo de futuros trainees.

Por este tipo de análise ser inédito na equipe, *fit cultural*, a Tucano não possuía características capazes de caracterizar o comportamento dos membros. Dessa forma, com o objetivo de buscar a conhecer de uma forma mais aprofundada a equipe, foi aplicado a avaliação de Garra, proposta por Durckworth (2016) e detalhada no Apêndice D.

A garra é avaliada como a combinação da paixão e perseverança. Um alto nível de garra indica que determinada pessoa é mais esforçada e persistente que a média. Além disso, pessoas com mais garra sabem, no fundo de si, o que desejam. Sobre a paixão, ao invés de avaliar a intensidade com que a pessoa se empenha nas metas, ela busca avaliar a consistência ao longo do tempo. A perseverança é definida como a tendência a não abandonar tarefas diante de obstáculos. Perseverança está intimamente ligado ao grau da força de vontade, da determinação serena de se manter um mesmo rumo definido anteriormente (Duckworth, 2016).

Após a realização deste estudo e dentro dos perfis comportamentais analisados, esperava-se que membros com mais tempo de equipe obtivesse um maior "score" na Escala de Garra quando comparado à membros que ficaram menos tempo na equipe. Para a surpresa do estudo preliminar (vide Figura 12), obteve-se que maior discrepância entre valores foi observada no quesito Perseverança. Ao analisar este resultado com mais cuidado e através da análise de cultura da equipe, nota-se que dentro de um cenário cheio de obstáculos faz mais

sentido que a perseverança seja a principal chave do processo, já que a paixão pode estar ligada a outros fatores.

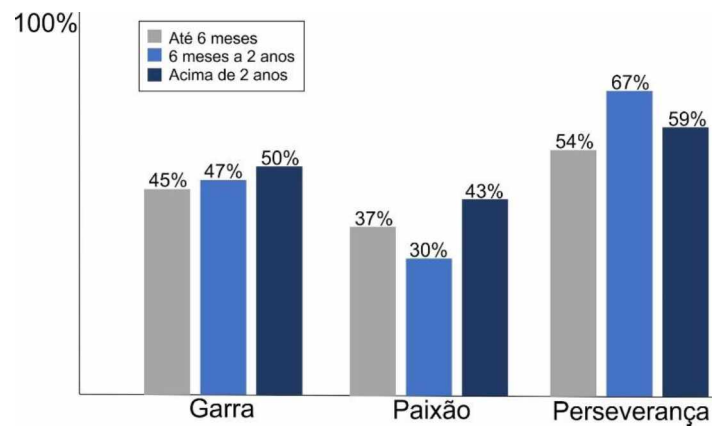


Figura 12. Avaliação de Garra por tempo de permanência na equipe. Fonte: elaborado pelos autores

Tendo em visto que esta análise compreende resultados comportamentais, e sendo estes singulares e dependentes do atual momento vivido por cada indivíduo, o método estatístico utilizado para análise de resultados foi o *boxplot* que apresenta simultaneamente várias características de um conjunto de dados: locação, dispersão, simetria ou assimetria e presença de pontos discrepantes (Werkema, 2014).

Como suporte para aplicação do método acima explicitado, utilizou-se o *Software Minitab*[®] (Versão 2016). Dessa forma, o espaço amostral do estudo contou com a participação de 38 membros e ex-membros, divididos de acordo com o tempo de permanência na equipe (até 6 meses, entre 1 ano e um ano e meio, acima de 2 anos), a classe que pertenciam (micro ou regular) e a área assumida dentro da equipe.

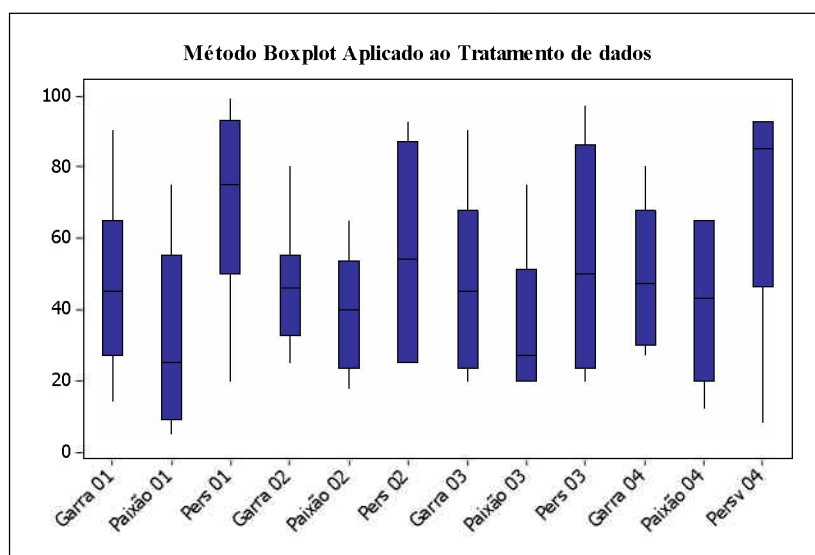


Figura 13. Análise Boxplot dos resultados de Garra. Fonte: elaborado pelos autores.

Observa-se através do método utilizado em que nenhum ponto foi considerado discrepante, podendo assim ser utilizado todos os valores obtidos ao decorrer do estudo.

Estes resultados iniciais, apesar de não poderem ser considerados como critério de eliminação devido à prematuridade do estudo, pode ser considerado um importante indicador para a equipe de gestão de pessoas, servindo de ferramenta para identificação de pessoas que tendem a se desmotivar ao longo do tempo (garantia da motivação), além de servir como critério de priorização de seleção.

Outro ponto que vale ressaltar, é a relação destes dados juntamente aos resultados obtidos pela equipe em cada ano na competição. Ao observar valores de perseverança inferiores para membros mais antigos e por isso, mais comum na composição da equipe regular, esperava-se um resultado final da competição inferior comparado a equipe micro (vide Figura 14). Após a competição, observou-se que apesar da equipe micro ser compostas por jovens menos experientes, em teoria, ela obteve um melhor desempenho (4º lugar na competição de 2018) quando comparada com a colocação final da equipe regular (9º lugar na competição de 2018) (Portal SAE Brasil, s.d.).

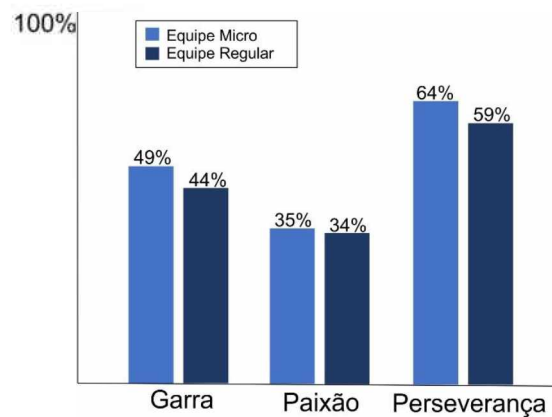


Figura 14: Comparação da Escala. Fonte: elaborado pelos autores.

Em uma projeção para o ano de 2019, baseando em uma análise do perfil dos *trainees* aprovados no ano de 2018, obteve-se um resultado semelhante ao perfil atual da equipe Micro (2018), mostrando que os atuais critérios, juntamente com as melhorias aqui propostas, são suficientes para a seleção de futuros membros como mostrado na Figura 15 para o mantimento de uma equipe competitiva nesta classe.

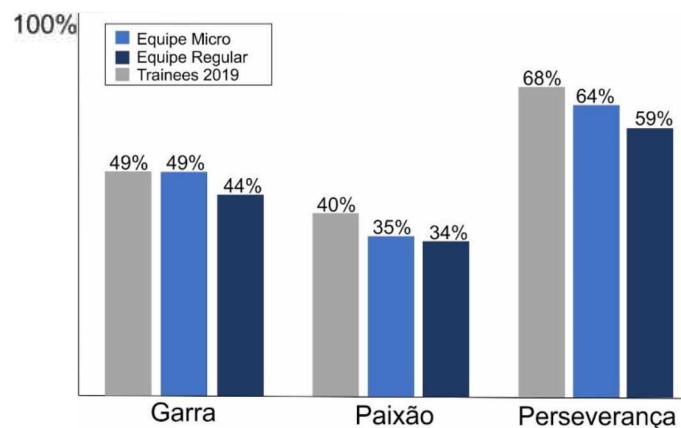


Figura 15. Comparação dos resultados obtidos pelos *trainees*. Fonte: elaborado pelos autores.

Outro dado importante observado após conversar com membros e ex-membros, a principal diferença entre a Tucano e os primeiros colocados da Competição SAE Aerodesign, está centrada na capacidade de inovação, ou seja, equipes que disputam o podium sempre levam para a competição solução inovadoras. Assim sendo, para futuras seleções, é de extrema relevância que seja integrado um método para avaliação de inovação dos candidatos que comporão a equipe, aumentando, dessa forma, o “*Efeito Mateus*” - termo cunhado em 1968 pelo sociólogo Robert Merton, da Universidade de Columbia, para descrever um fenômeno

comum em sistemas sociais em que uma pequena vantagem inicial tende a gerar mais vantagens ao longo do tempo (Cohen, 2017).

Por ultimo, partindo das considerações acima assumidas, sugere-se que membros com baixo valor de perseverança obtidos a partir da Escala de Garra, recebam principal atenção e acompanhamento pela equipe de Gestão de Pessoas.

4.1.4 Cultivação da Identidade da Equipe

“O hardware de um computador é inútil sem o software certo. Da mesma forma, numa organização, o hardware (estratégia e estrutura) é inerte sem o software (crenças e comportamentos).”
- (Bossidy, 2005)

A identidade de uma equipe é a combinação de fatores organizacionais e culturais. Valores, missão, visão, crenças, identidade visual e comportamentos dos membros (cultura), são elementos que ajudam a compor a identidade de uma equipe e a ausência de um deles pode descaracterizar a identidade da mesma, conforme apresentado na Seção 2.4.1 Cultura organizacional.

Todos os aspectos acima citados possuem ligações entre si e cabe à equipe de Gestão de Pessoas o mantimento e gerenciamento deles de forma eficaz e transparente.

Os valores são definidos como sendo princípios e padrões fundamentais, tais como integridade ou respeito pelo cliente, ausência de fronteiras em que podem precisar de reforços, mas raramente precisam ser mudados. Quando as pessoas, especialmente aquelas que se encontram nos níveis mais altos, violam um valor básico da empresa, o líder deve interferir para publicamente sancionar as violações (Bossidy, 2005).

Os valores da equipe Tucano não figuram em nenhum lugar da oficina e não é conhecido para grande parte dos membros. Assim, sua ausência implica em tomadas de decisões pouco transparentes além de comportamentos que não estão dentro dos aceitáveis pela alta direção da equipe.

Enunciado durante a apresentação final do projeto na competição SAE Aerodesign 2018, a equipe destacou os seguintes valores:

- Dedicção: dedicação por seguir motivados após noites em claro;
- Amor: amor pelo que fazemos, usando a engenharia para dar asas às nossas ideias;
- Trabalho em Equipe: por juntos, ver o nosso melhor se transformar em excelência;
- Evolução: por inquietos, buscarmos sempre melhorar os nossos conhecimentos;
- Superação: pois acreditamos que ser campeão não é ser melhor que os outros, mas ser capaz de realizar nosso projeto no nível mais alto de nossas capacidades.

A missão, é o seu propósito fundamental, sua finalidade de existir, dessa forma, ao consultar membros da Tucano, definiram a missão como sendo: “Projetar, construir e voar uma aeronave cargueira radio-controlada em escala reduzida, respeitando as restrições do regulamento da competição SAE Aerodesign”.

Já a visão é definida como sendo a representação de onde a empresa quer chegar, determinando assim os objetivos a longo prazo e por indicar o porquê das metas estabelecidas. Até o momento da realização deste trabalho, a visão da equipe não havia sido determinada. A conclusão a partir dessa constatação ajuda explicar a razão apresentada no cenário atual, como a desmotivação. Se o objetivo a longo prazo da equipe não existe, é impossível que pessoas se engajem o suficiente a fim de chegar em um ponto que não é conhecido e, mais agravante, a obtenção de recursos através de patrocínios e parceiros.

Dessa forma, a fim de contribuir com o clima organizacional, propõe-se que estes sejam explicitados no ambiente de trabalho, que a visão seja criada e que os mesmos não figurem apenas em apresentações, manuais ou documentos mas que sejam evidenciados através do comportamento dos membros.

Por último, trataremos das crenças e cultura, em que, segundo o dicionário de língua portuguesa Michaelis, crença é definido sendo um pensamento que se acredita ser verdadeiro ou seguro; certeza, confiança, segurança.

Sabendo que as crenças influenciam comportamentos específicos, é de suma importância que a mesma receba uma atenção especial dos membros de gestão de pessoas. Afinal, as crenças são condicionadas pelo treinamento, experiência e sobre o que as pessoas ouvem, dentro ou fora, sobre as perspectivas da empresa, além de sofrer influência das percepções que os membros obtém a respeito das ações e discursos de seus líderes.

As pessoas mudam as crenças apenas quando novas evidências mostram de forma convincente que elas são falsas. Por exemplo, se as pessoas numa organização acreditam que

estão numa indústria madura, sem perspectiva de crescimento, não vão investir tempo e energia buscando oportunidades de crescimento. Se acreditarem que outros realizam menos atividades e são recompensadas da mesma forma também terão sua energia drenada (Bossidy, 2005).

Uma forma de solucionar este tipo de problema é proposto na implementação do Scrum em que pessoas com atividades que requerem menos trabalho e dedicação, assumam atividades secundárias em diferentes etapas do projeto.

Combinado com a metodologia explicitada neste trabalho – Scrum – sugere-se a adoção da cultura de disciplina. Em sua essência, a cultura de disciplina juntamente com ética empreendedora, são elementos comuns em organizações excelentes. Uma vez que o Scrum busca a entrega de resultados no lugar de criar elementos burocráticos que, por sua vez, são criados para compensar a falta de disciplina e hierarquia, a cultura de disciplina é essencial para que todos os passos e funções discretizados no quinto capítulo funcionem.



Figura 16. Matriz da disciplina Criativa. Fonte: (Collins, Empresas Feitas para Vencer (Good to great), 2013)

Tomando como base as funções explicitadas à equipe de Gestão de Pessoas, o projeto detalhado das atividades a serem realizadas podem ser encontradas no backlog que se encontra no Apêndice B.

4.2 Planejamento de Marketing

Marketing é a área empresarial responsável por levar ao público conhecimento sobre sua marca. Assim, além de atender às necessidades humanas, ele agrega valor aos produtos que

comercializa, visando satisfazer os desejos dos consumidores. Como todo processo gerencial, o Marketing também exige planejamento, execução e controle de atividades (Kuazaqui, 2016).

Um dos conceitos mais usados, nos dias atuais, em publicidade e propaganda é o marketing digital. Esse termo se refere ao marketing tradicional utilizado em dispositivos eletrônicos que possuem conectividade com a internet. Afinal, essa é a mídia mais consumida, superando a televisão e o rádio, além de ser mais acessível financeiramente e ser mais fácil de obter feedback dos resultados (Turchi, 2012).

Infelizmente, muitos leigos confundem marketing digital com a divulgação de produtos, ofertas e promoção do seu negócio por meio de mídias sociais. Sendo que, na verdade, o marketing deve participar, e ser aplicado, como parte fundamental da elaboração das estratégias do negócio, pois ele também se relaciona com a análise de viabilidade mercadológica e financeira de uma empresa (Turchi, 2012).

O marketing digital é dividido em *Inbound Marketing* e *Outbound Marketing*. A principal diferença entre eles é a maneira que a empresa e o cliente se encontram. Enquanto no segundo a empresa busca o cliente, no primeiro o cliente procura pelos produtos da empresa, o que gera menor custo médio de aquisição e fidelização de clientes. O *Inbound Marketing* está relacionado ao marketing de conteúdo, que visa produzir informações relevantes para os consumidores e atraí-los até seu produto.

Os principais canais para realização de marketing digital são blog, mídia paga, e-mail e redes sociais, no entanto, quando se trata de organizações não governamentais não faz sentido falar em mídia paga, assim, limitamo-nos ao blog e-mail e redes sociais. Enquanto o blog é uma técnica para atrair os consumidores até seu produto, as redes sociais e e-mail funcionam como ferramentas para relacionamento com clientes.

Como foi dito o marketing é dividido por três grandes atividades: planejamento, execução e controle. Assim, cada canal digital para realização de marketing de conteúdo deve ser separado nessas etapas.

4.2.1 Planejamento de marketing de conteúdo

Marketing de conteúdo, como já foi dito brevemente, consiste em uma técnica de atração de usuários a partir da produção de informações relevantes dentro de uma área. A principal ferramenta para executar essa estratégia é o blog. Ele, ao contrário do que muitos leigos

acreditam, consiste em um espaço na internet onde são hospedados textos e imagens a fim de atrair possíveis compradores ou usuários de um produto ou serviço.

O planejamento de um blog deve ser realizado considerando 5 etapas fundamentais, a saber: definição de objetivos, definição de *KPI's*, definição de persona, mapeamento de conteúdo e definição dos conteúdos (Rock Content, 2017).

1) Definição de objetivos: para chegar aos resultados esperados, é necessário definir qual é o verdadeiro objetivo com a estratégia de conteúdo. Alguns exemplos de objetivos de marketing de conteúdo é aumentar o tráfego do site, gerar lista de e-mails de pessoas interessadas na área de atuação, educar o mercado, criar ou aumentar a consciência da marca entre outros. Para um projeto voluntário, como ocorre dentro da Equipe Tucano de Aerodesign, defende-se como objetivo do blog a produção de conteúdo para aumentar o tráfego e aumentar o número de assinantes a fim de atrair empresas, atuantes no mercado capitalistas, interessadas em divulgar sua marca.

2) Definição de *KPI's*: os *KPI's* são os indicadores chaves de performance (do inglês, *Key Performance Indicator*). Eles representam métricas relevantes para mensurar se o objetivo do blog está sendo cumprido. Defende-se como medida para o objetivo supracitado aplicável a equipe de Aerodesign, o número de visitantes únicos, o tempo de permanência média nas páginas e o número de assinantes em *newsletters*.

3) Definição de personas: eles são os perfis semifictícios que representam o seu cliente ideal. Defini-las é importante, pois, antes de iniciar a produção de conteúdo, é necessário conhecer como serão os usuários que buscarão as informações divulgadas no blog. Assim, apresentar-se-á o que é desejado pelas pessoas corretas que se desejam alcançar.

4) Mapeamento de conteúdo: consiste em definir os temas que serão tratados, as palavras-chave que serão investidas e como será a abordagem dentro do blog. Nesse momento, recomenda-se apenas a definição e pesquisa dos principais assuntos que serão abordados de forma genérica. Aconselha-se, para isso, a divisão dos assuntos em três tópicos semelhantes dentro de um tema principal. Como exemplos de assuntos mais abrangentes cita-se o aeromodelismo, temas técnicos de engenharia aeronáutica e curiosidades sobre aviação.

5) Definição dos conteúdos: com o mapa geral do que será apresentado dentro do blog, pode-se estabelecer as técnicas que serão utilizadas para a produção de conteúdo propriamente dito. A principal estratégia para definir as informações que serão passadas é a busca de palavras

chaves do *Google* e a utilização de técnicas de SEO (do inglês, *Search Engine Optimization*). Ambos os métodos facilitam a atração das personas para o blog visto que objetivam produzir o conteúdo que é de interesse dos usuários.

Para a execução do projeto de marketing de conteúdo utilizando o blog, deve-se seguir três passos para cada publicação, a saber: pesquisa de palavras chaves e concorrentes, produção da pauta, redação do post e otimização da postagem. É importante citar que o planejamento realizado nos passos anteriores se refere a organização do blog em geral. Durante a execução das atividades relacionadas ao marketing de conteúdo, isto é, da produção de conteúdo em si, é fundamental elaborar a programação de cada postagem.

1) Pesquisa de palavras-chave e concorrentes: essa é a atividade mais repetida para uma equipe de marketing, pois é através dela que se descobrirá os termos que podem levar a persona ao blog. Para realizar a correta pesquisa de palavras-chave recomenda-se a utilização da teoria de cauda longa, que afirma que os mercados com nicho de busca menores podem ser tão significativos e lucrativos quanto os que trabalham com a massa de usuários. Em outras palavras, não se deve produzir conteúdo para uma palavra que seja muito buscada, mas sim redigir para vários termos mais específicos e menos buscados (Anderson, 2006). Outra pesquisa que deve ser realizada antes de gerar informações para o blog, é analisar quais concorrentes trabalham com os termos da área e identificar o que fazem para gerar tráfego. Recomenda-se para a realização dessa fase ferramentas como *Übersuggest*, *Google Keyword Planner* e *Google Trends*.

2) Produção da pauta: nessa etapa deve-se produzir um esquema do post. Assim, após a definição das palavras chaves a serem utilizadas, deve-se propor um título, qual tipo de conteúdo será apresentado (texto, infográfico, lista, entrevista), a categoria do blog em que esse post será incluído, a descrição geral da publicação e as referências que serão utilizadas. A pauta é fundamental para orientar o redator, ligando o planejamento e estudo correto a informação que será entregue ao usuário.

3) Redação do post: essa é principal atividade do marketing de conteúdo, pois se trata da produção do que será publicado e utilizado para atração dos usuários. Além de focar em entregar um conteúdo original, relevante e verídico, também deve-se buscar a utilização de técnicas de SEO a fim de facilitar que os robôs de busca do *Google* encontrem e ranqueiem o conteúdo.

Após o planejamento e execução das atividades ligadas a marketing de conteúdo, é importante manter um controle do que foi produzido e publicado. Indubitavelmente, a análise de resultados e monitoramento de métricas são operações recorrentes para a equipe de marketing, visto que apresentam a melhor maneira de medir se o projeto está apresentando os efeitos esperados.

As métricas a serem acompanhadas estão conectadas com o *KPI* escolhido anteriormente, mas isso não impede que outros indicadores possam ser usados para analisar as melhorias a serem estabelecidas. Verificar o tráfego orgânico, o número de palavras que foram ranqueadas na primeira página do *Google*, o tempo de permanência na página, a taxa de saída e de rejeição são fundamentais para acompanhar o andamento do trabalho de marketing. Para observar esses parâmetros, recomenda-se a utilização de algumas ferramentas gratuitas próprias para marketing digital como o *Google Analytics* e o *Google Search Consol* (Rock Content, 2017).

Após a elaboração da principal ferramenta de marketing digital, dar-se-á segmento as atividades de marketing utilizando e-mail marketing e redes sociais para atrair tráfego e manter um relacionamento com os usuários. Por meio de *newsletters* e produção de conteúdo rico, é possível obter uma lista de e-mail dos clientes que acessam o blog com o propósito de engajar os usuários. Uma ferramenta gratuita que pode ser utilizada pela equipe para produção de e-mail marketing é o *MailChimp*.

À primeira vista essa etapa pode ser negligenciada pelo time de marketing, mas microempresas ou empresas de pequeno porte podem ter interesse em adquirir os contatos obtidos pela equipe a fim de criar reconhecimento de marca ou comercializar seus produtos. Além disso, manter um fluxo de nutrição desses usuários através de correio eletrônico pode ser útil para divulgar organizações que tenham interesse em patrocinar a Equipe Tucano.

O projeto de marketing que se defende para a Equipe Tucano de Aerodesign consiste na utilização do blog – criado juntamente com o site institucional pelos autores desse trabalho (vide Figura 17) – para realizar marketing de conteúdo. Com a criação de post relevantes utilizando as técnicas corretas, acredita-se na possibilidade de apresentação dos resultados de tráfego e e-mail de usuários para empresas patrocinadoras a fim de levantar renda para a o grupo. Em suma, o objetivo do projeto é anunciar as empresas patrocinadoras e seus produtos dentro do blog de forma discreta.



Figura 17. Landing page desenvolvida para a Equipe Tucano. Fonte: elaborado pelos autores.

4.3 Planejamento de Gestão Financeira

O Planejamento financeiro é considerado o coração da equipe, sem dinheiro a construção de um protótipo pode se tornar inviável. Por mais relevante que essa área seja, a estrutura organizacional atual da equipe, ilustrado na Figura 5, não contempla a posição do gestor financeiro.

A composição da equipe financeira, em específico, é sugerido que seja preenchida por pessoas com capacidades técnicas tais como estudantes de ciências contábeis, economia ou administração a partir do 3º período, período este em que os estudantes destes cursos passam a consolidar os conhecimentos aprendidos ao longo do curso como noções básicas de matemática financeira, análise e elaboração de projetos, micro e macro economia e alocação de recursos (Economia, 2018).

O modelo apresentado acima não é algo novo na Universidade Federal de Uberlândia e vem sendo uma tendência adotada por outras equipes de extensão como por exemplo a *Equipe UFU Racing*.

Este tipo de composição é sugerido pelo fato deste gênero de aluno já ser ciente dos mitos presentes em projetos financeiros. Um exemplo deste tipo de mitificação é evidenciado através da “*Tiraniam do OU*” em que faz com que as pessoas acreditem que as coisas têm que ser da forma A OU B, mas não das duas. Essa filosofia afirma coisas como (Collins, 1995):

- “Você pode ter baixo custo OU qualidade”
- “Você pode ter autonomia criativa OU consistência e controle”

Se o controle deste tipo de informação for administrado por pessoas erradas, haverá impactos no produto final. Assim como no exemplo citado acima, é sugerido a adoção da filosofia do “E” ao invés do “OU” em que é possível haver qualidade E baixo custo ao invés de priorizar um em detrimento do outro.

Após definir os atores que orquestrarão as atividades financeiras, devido à realidade do grupo - que se difere de uma indústria -, a equipe financeira deverá ocupar-se não apenas da gestão contábil, mas, também, de outros 3 pilares: comercial, planejamento estratégico e gestão de suprimentos.

Para uma correta execução destes pilares, assim como será defendido na estruturação de equipes ao longo deste trabalho baseado na metodologia do Scrum (vide Seção 5.2.2), a área de gestão financeira deverá ter o suporte de outras áreas tais como marketing, projetos e gestão de pessoas.

4.3.1 Comercial

A parte comercial é aquela cujas responsabilidades vão desde a elaboração de contratos até a prospecção e contato direto com patrocinadores e parceiros. Sendo a aquisição de patrocinadores a principal fonte de recursos para a execução do projeto, esta atividade deverá ser feita em conjunto com os responsáveis pelo marketing em períodos que precedem o início do pré-projeto.

4.3.2 Contábil

O pilar contábil, função primária do gestor financeiro, é responsável por todo o gerenciamento do fluxo de caixa da equipe, no qual ferramentas devem ser implementadas com o caráter de obter todos os registros econômicos da equipe, além de poder ser objeto de estudo e tema para futuro processos de melhoria da gestão e tomada de decisão.

A primeira ferramenta é o Livro Caixa em que deve constar todas as movimentações contábeis existentes na equipe como, por exemplo, o registro de entradas e saídas com sua respectiva data, a saber entradas como sendo dinheiro advindo de cunho oficial (patrocinador) ou ações organizacionais como a venda de kit, oferta de minicursos etc e saídas como sendo o valor gasto pela equipe para pagamento de piloto da aeronaves, aquisição de ferramentas ou materiais entre outros.

Com a finalidade, também de controle, é sugerido o uso do Livro de Registro de Inventário, em que seu objetivo é registrar a quantidade e o valor dos produtos contidos na oficina de forma que seja possível de obter uma noção da situação patrimonial da equipe. Entende-se controle como, conhecida determinada realidade, compará-la com algo que se esperava, analisar as possíveis diferenças, identificar causas e, se possível, tomar decisões com vistas e eliminar diferenças (Hernandez Perez Junior, 2011):

Considerando a sustentabilidade como a chave para o desenvolvimento, ressalta-se que a aplicação de ferramentas tais como Excel® podem ser alternativas à obtenção de livros físicos para controle financeiro.

4.3.3 Planejamento Estratégico

O planejamento estratégico busca projetar os recursos disponíveis em sintonia com a previsão de gastos da equipe ao longo do projeto. Desta forma, os recursos podem ser considerados como sendo recursos humanos, através da solicitação da área de gestão e por último como sendo recursos financeiros.

Dentro das principais atividades do planejamento estratégico, estão a definição da quantidade monetária destinada ao projeto de cada classe da equipe (micro e regular), e sua atualização e revisão ao longo do ano de acordo com novos eventos que por ventura possam ocorrer, como o surgimento de novos parceiros (entrada de recurso) ou conserto de maquinários e aquisições não previstas inicialmente (saída de recurso).

Também compõe a atividade do gestor financeiro o planejamento da quitação da dívida assumida por gestões anteriores. Dessa forma, deve-se buscar a realização de um balanço da dívida acumulada da equipe e, a partir desta etapa, elaborar um plano de ação a fim de equilibrar as contas.

4.3.4 Gestão de Suprimentos

Um dos principais problemas enfrentado pela equipe, encontra-se a dificuldade em obter ferramentas e material de trabalho dentro do prazo especificado. A consequência deste tipo de evento, é o atraso do calendário de projeto e acúmulo de atividade. Esse problema é evidenciado pelo FMEA, presente no apêndice F, elaborado por membros da equipe em que é claro a

importância do contato com fornecedores e como isso impactou o projeto ao longo do ano de 2018.

Para a eficácia da gestão de suprimentos, é necessária uma estreita relação juntamente com os gestores de projeto. O projeto detalhado das atividades a serem realizadas pela gestão financeira, pode ser encontrada no backlog do Apêndice B.

4.4 Planejamento de Gestão de Projetos

O gerente de projetos é a pessoa alocada pela organização executora para liderar a equipe responsável por alcançar os objetivos do projeto. O papel do gerente de projetos é diferente de um gerente funcional ou gerente de operações. Normalmente, o gerente funcional se concentra em proporcionar a supervisão de gerenciamento de uma unidade funcional ou de negócios, e os gerentes de operações são responsáveis pela eficiência das operações de negócios (Project Management Institute, 2013).

Isso implica em dizer que, conforme será proposto no quinto capítulo, o gerente de projetos (ou *Scrum Master*) deve ser diferente do integrador de projeto (ou *Project Manager*), embora o gestor deva trabalhar estreitamente com o integrador para atingir os objetivos do programa. Dessa forma, o gerente de projetos também pode desempenhar outras funções como gestão financeira, comercial e outras áreas estratégicas dentro da corporação (Project Management Institute, 2013).

Como o gerente de projetos é o elo entre a estratégia e a equipe, ele deve desenvolver conhecimentos ligados a compreensão e aplicação de metodologias na área, ferramenta e técnicas de boas práticas, além de desenvolver habilidades pessoais. As principais *soft skills* para que os gerentes de projeto se tornem eficazes são: liderança, construção de equipes, motivação, comunicação, influência, tomada de decisões, consciência política e cultural, negociação, ganho de confiança, gerenciamento de conflitos e *coaching* (Project Management Institute, 2013).

Além dessas habilidades interpessoais, destaca-se a importância de testes ligados a inteligência emocional para seleção desse profissional. Afinal, estudos indicam que líderes de sucesso - como políticos, professores, clínicos e líderes religiosos - são bem-sucedidos quando portados de altos graus de inteligência emocional (Goleman, 2015).

Após listar as definições, atividades gerais, habilidades necessárias e critério para seleção de gerentes de projetos, far-se-á a sugestão das atividades designadas a esse membro dentro da Equipe Tucano, criando o *backlog* para a área. Para isso, será feita a divisão das práticas específicas em alguns grupos, a saber:

- Aprendizado teórico sobre as técnicas de gestão de projetos;
- Responsabilizar-se pela implementação do Scrum e acompanhá-lo;
- Gerenciar os resultados das demais áreas de gestão;
- Ocupar-se das burocracias da Equipe Tucano diante da SAE;
- Operar os riscos do projeto.

Sobre o estudo teórico das técnicas de gestão de projetos, recomenda-se a leitura da principal referência bibliográfica deste trabalho, a saber “Scrum: a arte de fazer o dobro na metade do tempo”. Afinal, o livro aborda, de forma prazerosa, como essa metodologia ágil funciona de forma prática, além de convencer o leitor sobre como a técnica pode mudar a organização e eficiência de uma equipe.

Ademais, sugere-se o treinamento para utilização da ferramenta de gestão escolhida (vide Seção 5.2.7) a fim de aplicá-la de forma eficiente no projeto. É importante citar que por se tratar de um projeto técnico complexo, é fundamental que o gestor de projetos tenha conhecimentos na área aeronáutica, sabendo listar as etapas de um projeto aeronáutico e compreender as atividades a serem desenvolvidas dentro de cada área. O mapeamento realizado e apresentado no Apêndice C pode ser útil para esse estudo. Dessa forma, recomenda-se que o gestor de projetos já tenha experiência no Aerodesign ou em outro projeto aeronáutico acadêmico.

Sugere-se também que o estudo das técnicas e ferramentas ligadas a gestão de projetos seja passada para a equipe, mas de forma prática, visto que os demais membros estarão sobrecarregados com as atividades ligada ao projeto da aeronave. Dessa forma, o responsável por essa área também deve estar capacitado e disponível para sanar as dúvidas da equipe quanto a utilização das ferramentas e funcionamento do Scrum.

Espera-se que após leitura da bibliografia recomendada e estudo das ferramentas para implementação do Scrum, o gerente de projetos acompanhe a implementação da metodologia e responsabilize-se pela correta execução dessa sistemática. Dessa forma, toda atividade ligada as sprints e *follow-ups* devem ser de sua incumbência, como levantamento das perguntas,

acompanhamento dos cartões ou post-its no *Kanban*, providenciar as atividades seguintes, cobrar a presença do tutor (*stakeholder*) - quando necessário (ou quando for definido pela equipe) - e garantir a transparência de todas as áreas para todos os membros, de ambas as classes.

Com a visão de todas as áreas e conhecimento pleno da metodologia de gestão e planejamento utilizada, é fundamental que o gerente de projetos (ou *Scrum Master*) acompanhe os resultados das outras equipes de gestão como financeiro, marketing e de recursos humanos. Afinal, os desfechos desses grupos afetarão suas atividades específicas em cada sprint.

Recomenda-se para todas as áreas de gestão - e o gerente de projetos deve estar atento a isso - que haja apresentação de métricas explícitas de progresso, ou seja, que cada área apresente um resultado concreto e efetivo que auxilie no projeto da aeronave e não a aparição de atividades concretizadas que foram, na verdade, aparentes, retrabalhos e engambelação. Afinal, o foco das metodologias ágeis está em respostas, produtos concretos e soluções propostas efetivas e não em horas trabalhadas.

Além de reivindicar da equipe respostas à pergunta “o que foi feito nessa semana que auxiliou no projeto da aeronave?” - principalmente aos ocupantes de cargos estratégicos e burocráticos -, o gestor de projetos deve ocupar-se dos procedimentos imprescindíveis de serem realizados pela Equipe de Aerodesign diante da organização da competição. Dessa forma, é importante que ele se mantenha atento as datas presentes no edital referentes a entrega de documentos, inscrição, envio de relatórios e todas as outras atividades que a SAE solicita que seja realizada pelo capitão de cada equipe.

Por fim, a última função do gerente de projetos está ligada ao estudo, previsão e gestão dos riscos dentro do projeto aeronáutico. O risco do projeto pode ser definido como um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto tais como escopo, cronograma, custo e qualidade. Ele se origina quando existe incertezas na execução do projeto (Project Management Institute, 2013).

A gestão de riscos é, na verdade, uma tarefa complexa. Exigindo-se, portanto, um estudo separado do responsável pela área. Se todos os detalhes, teoria e aplicação prática fossem contemplados neste trabalho, seria possível redigir outro projeto de conclusão de curso. Mas, em suma, é fundamental que haja três coisas dentro dessa tarefa a ser desenvolvida: redação

das lições aprendidas, identificar os possíveis riscos do projeto de Aerodesign e planejar as respostas aos riscos.

É importante citar que a aplicação dessas práticas cabe tanto nas áreas de gestão como nas áreas técnicas de projetos, afinal, controle de qualidade pode ser aplicado em qualquer setor empresarial. Assim, cabe, na primeira etapa de documentação sobre as lições aprendidas, situações vivenciadas pelos membros da equipe em qualquer campo de atuação.

O banco de dados das lições aprendidas e as informações históricas são particularmente importantes, porque ajudam no entendimento dos planos de gerenciamento anteriores e sua eficácia (Project Management Institute, 2013). A documentação de lições aprendidas já foi uma prática adotada pela Equipe Tucano no passado, conforme relatado por um dos membros mais antigos nas entrevistas realizadas. O estudante expôs a forma como relatórios simples, escritos por integrantes do grupo em competições anteriores, ajudaram-no a evitar que os mesmos erros fossem cometidos.

Sugere-se que o gerente de projetos seja responsável, ainda na fase de pré-projeto, pela solicitação de relatos simples para cada membro participante de outras competições dentro da equipe, indicando os principais erros e falhas cometidos, tanto na parte teórica de projeto como na construção da aeronave. Recomenda-se que haja separação dos documentos por área e disponibilização das declarações de forma simples para os novos membros.

Após listar as lições aprendidas, é dever do gestor de projetos identificar os principais riscos que já aconteceram e que podem se repetir durante a execução do projeto. Prever as ameaças é fundamental para que um plano de ação já seja montado caso o problema se concretize. Assim, cabe ao *Scrum Master* a leitura dos documentos e separação dos principais perigos eventuais.

Posteriormente a identificação dos riscos, sugere-se que toda a equipe ou um membro de cada área prescreva uma potencial solução. Todas as saídas encontradas para os problemas devem ser documentadas - de meio mais conveniente e fácil ao gerente - a fim de garantir que, caso o previsto ocorra, a solução seja rápida ao problema técnico, de gestão ou logístico - como demora na entrega de produtos, materiais com defeito ou danos em dispositivos elétricos.

O projeto detalhado das atividades a serem realizadas dentro dessa área da equipe, assim como todas as outras, encontram-se no *backlog* do Apêndice A.

CAPÍTULO V

IMPLEMENTAÇÃO DO SCRUM

" Quanto mais você trabalha, mais sorte você tem." – Alex Oliveira

Após desenvolver os planejamentos das áreas de gestão e definir as atividades para os membros, apresenta-se, nesse capítulo, uma sugestão para implementação da metodologia ágil de gestão de projetos. Nesse capítulo, trataremos sobre técnicas e ferramentas práticas para que o Scrum e o Lean funcione dentro da Equipe Tucano.

5.1 Mapeamento do projeto

Embora a metodologia tradicional não seja aplicada neste trabalho, as etapas para planejamento de escopo descritas na Seção 2.2 auxiliam a realizar um mapeamento de projeto. No entanto, como o interesse é implementar uma metodologia ágil para a equipe de Aerodesign, as fases que exigem documentação e tem papel essencialmente democrático, sem acrescentar um resultado prático para o planejamento, será desconsiderado no trabalho. Assim, apenas a

coleta de requisitos, criação da especificação analítica do projeto e definição do escopo serão realizados.

5.1.1 Coleta de requisitos

Coletar os requisitos consiste em determinar as necessidades e requisitos das partes interessadas a fim de atender aos objetivos do projeto. O objetivo dessa etapa é fornecer uma base para o produto a ser projetado e, para isso, utiliza-se o *brainstorming* como ferramenta principal (Project Management Institute, 2013). Essa técnica é utilizada pela equipe Tucano durante o projeto conceitual da aeronave, pois, conforme dito na Seção 2.1, nessa etapa busca-se definir a geometria geral da aeronave para atender os requisitos estabelecidos pela competição. De acordo com as pesquisas e entrevistas realizadas, percebeu-se que essa é a etapa do projeto em que as atividades ficam congeladas e os membros entregam poucos resultados.

Essa realidade é oposta ao ideal, pois, conforme visto na Figura 2, o projeto da configuração da aeronave e sua revisão demandam menos de um mês para execução, visto que todos os esforços da equipe estão focados em uma mesma atividade. Analisando esse cenário da equipe e comparando-o ao teórico, apresentado na bibliografia de projeto aeronáutico, identificou-se como a principal causa dessa diferença a falta de uma metodologia para realização dessa etapa do trabalho. Dessa forma, buscou-se técnicas para aumentar a eficiência da coleta de requisitos e agilizar a execução dessa fase de projeto dentro do grupo.

Assim, seguindo a linha de metodologia ágil em que o foco é eficiência, rapidez e resultado, recomenda-se a utilização dos métodos usados no *Google* para testar e aplicar ideias em apenas cinco dias. Os processos utilizados nessa organização consistem em transformar longas etapas de coleta de ideias e discussão em resultados efetivos para a empresa (Knapp, 2016).

Para a realização do *brainstorming*, o *Google* utiliza a técnica conhecida com *crazy '8*, método rápido e visual para explorar as ideias de um time. Esse procedimento consiste em separar uma folha de papel A4 para cada membro, dobrá-la quatro vezes (vide Figura 18), dividindo o papel em oito partes, e fornecer cinco minutos – cronometrados - para que os todos os membros preencham, simultaneamente, cada bloco com uma ideia diferente (Knapp, 2016).

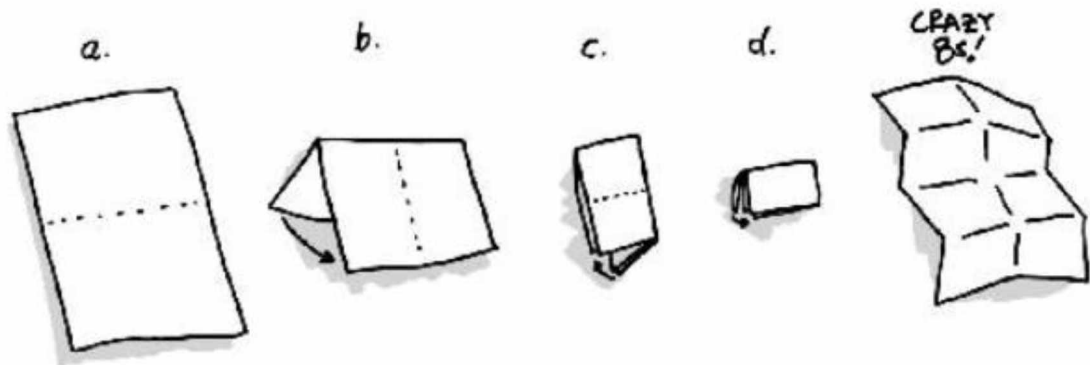


Figura 18. Primeiro passo para iniciar o Crayz's 8. Fonte: (Knapp, 2016).

Após decorrido o tempo, os membros melhoram o esboço da solução, deixando as ideias mais apresentáveis para o grupo. Para isso, deve-se pensar em melhorar o desenho, para torná-lo autoexplicativo, acrescentar palavras-chave e elaborar um título marcante. Nessa etapa, os membros não devem apresentar seus nomes nas ideias (Knapp, 2016).

No dia seguinte - recomenda-se que seja em outra reunião para não fatigar os membros para a análise dos resultados -, realiza-se outro encontro presencial para analisar a viabilidade técnica do projeto e receber as críticas de cada sugestão. A ferramenta recomendada para a realização dessa etapa é conhecida como *voting dots*. Ela consiste em transformar uma discussão do tipo “vaivém” (vide Figura 19) em uma discussão mais eficiente, conforme ilustrado na Figura 20 (Knapp, 2016).



Figura 19. Funcionamento de uma discussão do tipo “vaivém”. Fonte: (Knapp, 2016).

Eliminar as discussões ilustradas na figura acima é necessário pois reuniões como as representadas são frustrantes, afinal os humanos têm uma memória de curto prazo limitada o que restringe a energia para o processo de tomada de decisões. Assim, concentrar cada atividade em blocos permite que a decisão seja tomada de forma mais eficiente, conforme propõe a técnica dos *voting dots* (Knapp, 2016).



Figura 20. Estrutura de uma reunião eficiente. Fonte: (Knapp, 2016).

Esse método otimiza a tomada de decisões, pois a divide em cinco etapas (Knapp, 2016):

- 1) **Museu de arte:** essa etapa consiste em pendurar todas as ideias esboçadas no *crazy '8* para que todos tenham visão do que foi sugerido pelos outros membros.
- 2) **Mapa de calor:** nessa fase cada membro deve marcar círculos nas ideias que considerar mais promissora, sem necessidade de explicar o motivo de sua escolha. Se tiver alguma dúvida, o membro deve escrever sob a ideia e prosseguir para os demais desenhos.
- 3) **Críticas relâmpago:** nesse momento todos os membros se reúnem em volta de um mesmo esboço por 3 minutos em que o criador só pode se manifestar após serem revisadas todas as dúvidas e preocupações dos demais membros.
- 4) **Pesquisa de intenção de voto:** nesse passo cada membro deverá dar um voto para cada ideia e explicar sucintamente seu voto em 2 minutos.
- 5) **Super voto:** no final, cada líder de área ou membro mais experiente da equipe votará nas três ideias que são mais viáveis tecnicamente.

Após esses passos, a equipe de Aerodesign encontrará as aeronaves mais votadas, que apresentaram maior viabilidade técnica e com maior possibilidade de se tornar o projeto campeão. Dessa forma, o projeto conceitual do avião estará concluído em 5 dias e as geometrias definidas poderão ser testadas no otimizador de aeronaves.

5.1.2 Criação da EAP

A estrutura analítica do projeto é uma subdivisão das entregas e do trabalho em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis. Esse processo auxilia a equipe a ter uma visão estruturada do que deve ser entregue e permite ao gerente de projetos estimar a duração total daquele projeto, mensurando o tempo para entrega de cada atividade principal. Além disso, essa técnica também permite facilitar o gerenciamento de projeto visto que fixa realizar um detalhamento das etapas principais (Project Management Institute, 2013).

Sobre o nível de detalhamento de uma EAP, recomenda-se que não haja uma decomposição excessiva, pois ela pode resultar em um esforço de gerenciamento improdutivo, no uso ineficiente de recursos, na diminuição de eficiência durante a execução do trabalho e na dificuldade de agregação de dados nos diferentes níveis (Project Management Institute, 2013).

Um exemplo de EAP já orientada para o projeto da equipe tucano pode ser visto na Figura 21. Conforme esquematizado, a EAP não apresenta datas, apenas subdivide o projeto, apresentando as principais atividades.

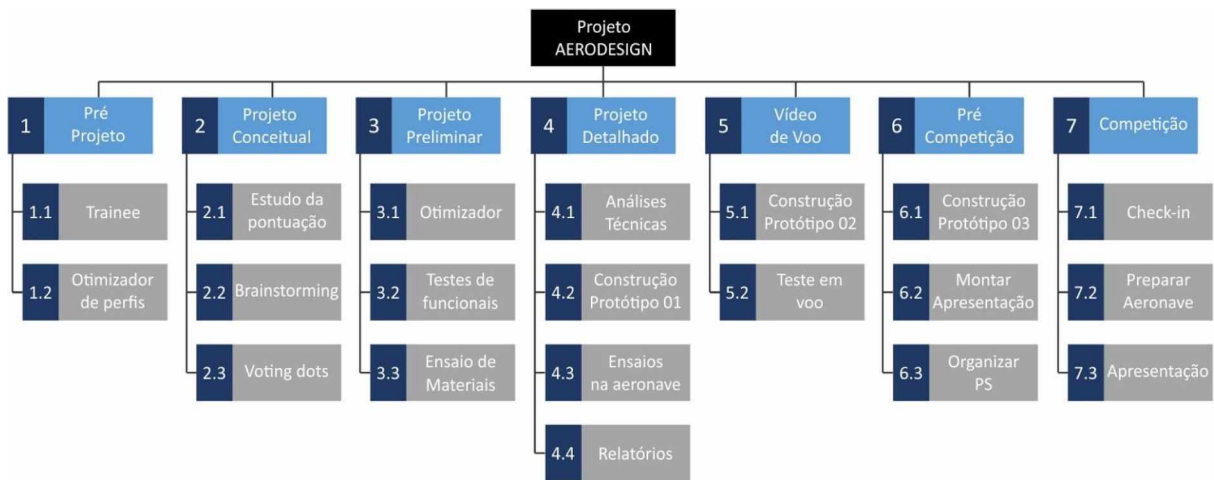


Figura 21. Estrutura analítica do projeto de Aerodesign. Fonte: elaborado pelos autores.

Por ser um projeto complexo, além da EAP do trabalho geral realizado, apresenta-se na Figura 22 a estrutura analítica do projeto detalhado da equipe de Aerodesign, visto que se trata da principal etapa do projeto aeronáutico em que, de fato, a aeronave concebida é validada e estudada, conforme dito na Seção 2.1.

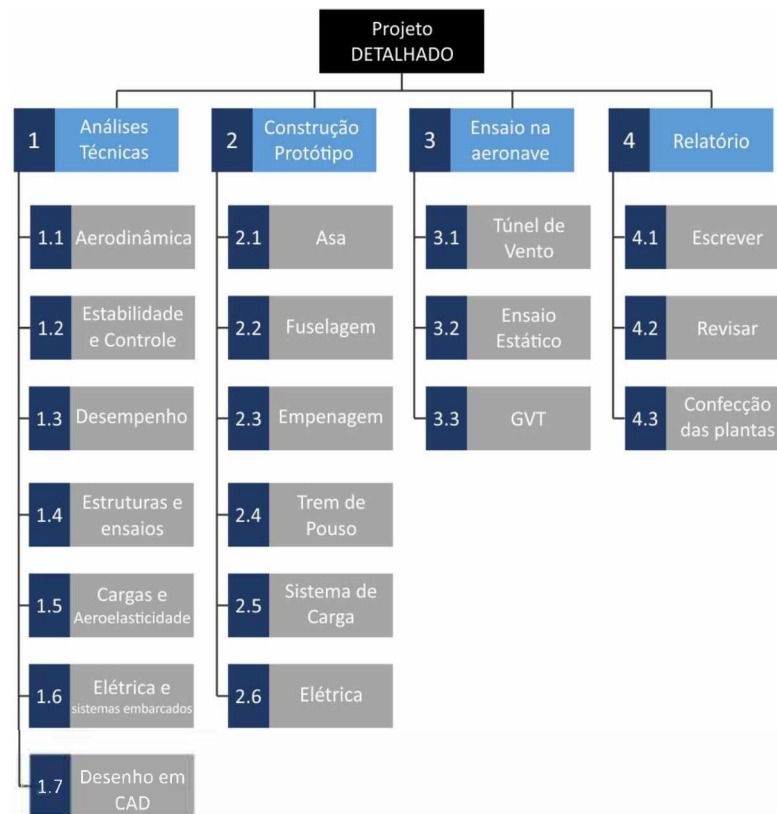


Figura 22. EAP do projeto detalhado do Aerodesign. Fonte: elaborado pelos autores.

Apenas com a EAP apresentada na figura acima não é possível entender quais os principais marcos da equipe dentro de uma área específica. O projeto aeronáutico é complexo, pois vários dados e tarefas são interligados e demandam ciclos repetitivos de interação entre vários campos de pesquisa.

Assim, criou-se um mapeamento do projeto de Aerodesign, que pode ser visto no Apêndice A. O mapa do processo ilustrado apresenta as principais atividades e marcos que cada área deve entregar além de indicar entrada e saída de resultados entre times que contribuirão para concepção da aeronave. A ilustração criada auxilia no entendimento do projeto de aerodesign para qualquer equipe participante da competição da SAE Brasil e contextualiza novos integrantes que não tiveram experiência com esse tipo projeto.

5.1.3 Definição do escopo

A especificação do escopo do projeto é a descrição das principais entregas, premissas e restrições, descrevendo detalhadamente as entregas do projeto e o trabalho necessário para criá-las. Os métodos tradicionais de planejamento de projetos exigem para essa etapa de gerenciamento do escopo especificações extensas que demandam documentação de várias

etapas como restrições, premissas e partes interessadas a fim definir o escopo e garantir a execução correta das tarefas (Project Management Institute, 2013).

No entanto, as metodologias ágeis de projeto indicam para o planejamento do escopo apenas a criação do *backlog*, conforme dito na Seção 2.3, visto que as etapas exigidas pelos métodos tradicionais são naturalmente incluídas no Scrum - como as partes interessadas tratadas como os *stakeholders* (Sutherland, 2016). Além disso, o *backlog* é uma ferramenta ideal pois cumpre o objetivo da definição do escopo: detalhar o trabalho necessário para realizar a entrega do projeto (Project Management Institute, 2013).

Pensando nisso, desenvolveu-se, com ajuda dos membros da equipe Tucano, a criação do *backlog* para um projeto de aerodesign. É importante citar que a EAP apresenta marcos gerais e mais importantes enquanto que o *backlog* detalha cada mínima atividade que precisa ser realizada dentro daquele contexto, sendo ambos fundamentais para compreensão do projeto. O *backlog* criado pode ser visto no apêndice A.

5.2 Cenário com o SCRUM

Seguindo a metodologia proposta no segundo capítulo, busca-se através do Scrum, Kaizen e Lean Management resolver os problemas, evidenciados no terceiro capítulo. Dessa forma, dividiremos esta seção em 10 etapas, na qual cada tópico irá abordar um passo específico sugerido na Seção 2.3.1 juntamente com os Ruídos Kaizen esperados para cada proposição.

5.2.1 Product Owner

Como uma das peças principais para o funcionamento dos sprints, juntamente com o *Scrum Master*, o *Product Owner* é responsável pela execução técnica do produto, enquanto o *Scrum Master* está encarregado da gestão do projeto. Assim, sugere-se, considerando a composição organizacional da equipe, que essa função seja assumida pelo Presidente da equipe.

Como responsável por acompanhar a produtividade da equipe e determinar o que ela realizará, é importante que o *Product Owner* seja uma pessoa dinâmica, com boas relações interpessoais, de liderança e com capacidade de visão global do processo.

5.2.2 Definição da equipe

Sendo as pessoas que compõem a equipe o ativo mais valioso dentro de qualquer que seja a instituição, esta etapa começa a ser desenhada a partir do processo *trainee* e efetivação dos novos membros. Os problemas encontrados nesta etapa são que, normalmente, os novos membros passam a integrar a equipe de categoria micro, ficando a equipe regular desfalcada e necessitando de processo seletivo mais específico.

Outro tipo de problema é relativo a metodologia sugerida pelo Scrum em que as equipes devem ser compostas por 3 a 5 membros e inviável quando visto o número de vagas impostas pela SAE Aerodesign e a distribuição interna da equipe, no qual determinadas áreas chegam a ter no mínimo 1 membro e no máximo 3. A partir do exposto, é sugerido que cada membro assuma funções múltiplas dentro da equipe, dessa forma, áreas pouco solicitadas, como elétrica, passem a ter responsabilidades primárias e secundárias.

Uma segunda solução é atrelada ao processo *trainee*, em que membros que compõem a equipe de gestão não se envolvem com o projeto e acabam se desmotivando ao longo do tempo. Dessa forma, é proposto o aproveitamento dessas pessoas em áreas técnicas na equipe, encerrando assim a oferta de vagas no processo seletivo para cursos tais como economia, administração e comunicação.

5.2.3 Scrum Master

O *Scrum Master* (ou gerente de projetos) trabalhará juntamente com o *Product Owner* e terá como principais responsabilidades eliminar barreiras que estejam impedindo o avanço do sprint e resolução de atividades burocráticas da SAE. Dessa forma, a pessoa mais adequada a assumir este papel é o Integrador de Projetos devido ao nível de responsabilidade perante a equipe.

Os ruídos do kaizen neste caso, é que o *Scrum Master* deve ser capaz de mitigar riscos, conhecer ferramentas tais como FMEA (Apêndice F) ou os “Cinco Porquês” (Apêndice G) além de ficar sempre atento à novas publicações referentes a competição e necessidades da equipe.

Infelizmente, para implementação e funcionamento da função do *Scrum Master*, é mandatório que haja um integrador de projetos na equipe. Caso isso não ocorra, cenário possível devido à ausência de candidatos para essa posição, recomenda-se que essa responsabilidade

seja assumida pelo Capitão da Equipe, caso o novo chamado para composição desta função não seja atendida por outro membro.

5.2.4 Definir o *backlog*

Após definido aqueles que irão conduzir, tomar decisão e gerenciar o processo, é necessário que no lançamento do edital oficial da competição ocorra uma reunião entre todos os membros para definição do que será feito ao longo do ano (*backlog*). É importante citar que as atividades iniciais servem apenas para guiar a equipe ao longo, podendo sofrer alterações. Sugere-se, caso a equipe seja inexperiente, a utilização das atividades desenvolvidas nos Apêndices A e B.

5.2.5 Refinar o *backlog*

Em seguida, deve-se ocorrer o refinamento das atividades por cada área específica em detrimento das especificações do edital, priorizando as atividades, podendo usar como método Pareto ou matriz GUT (Apêndice E), além de sempre levar em consideração as perguntas: “há informações suficientes para realizar a tarefa?” e “todo mundo concorda sobre quais são os critérios que devem ser cumpridos para que algo seja considerado feito?”.

Com prazos e exigências mudadas a cada ano pelo edital da competição, este procedimento deve ocorrer em todo início de projeto e a escolha do que deverá ser feito deve sempre partir do *backlog* base a fim que não se perca atividades devido às especificidades que possam surgir.

5.2.6 Planejar o *sprint*

O planejamento do *sprint* deve ser feito periodicamente. Logo, sugere-se que em primeiro lugar, seja definido a velocidade de execução da equipe (podendo usar Fibonacci), em seguida, define-se o *sprint* e após a finalização do *sprint*, o *Product Owner* e o *Scrum Master* entrarão na semana chamada de *Follow-up* em que irão computar os pontos feitos individualmente pelos membros, organizarão a reunião semanal e por último irão analisar o que foi ou não feito. Este processo pode ser visto através da Figura 23 abaixo.

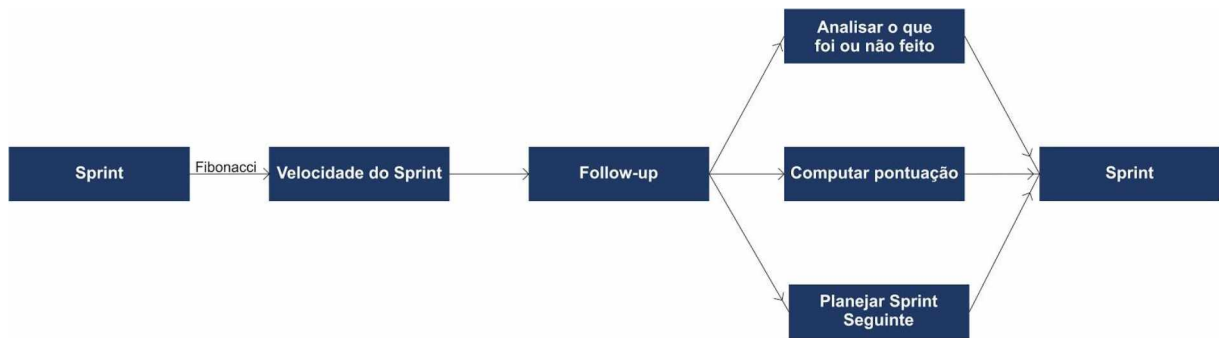


Figura 23. Planejamento do Sprint. Fonte: elaborado pelos autores.

Como ruído do processo citado acima, ressalta-se que, apesar da velocidade tender sempre a acelerar dentro do projeto aeronáutico, deve ser respeitado as diferentes etapas do projeto tais como a fase preliminar, fase conceitual, detalhado, por exemplo. Dessa forma, os sprints obrigatoriamente irão possuir velocidades diferentes.

5.2.7 Tornar o trabalho visível

A fim de tornar o trabalho visível para que todos possam acompanhar o andamento da execução de atividades, é sugerido a utilização de post-its, quadros brancos e até mesmo ferramentas digitais. Cada uma das ferramentas acima citadas possui suas vantagens e desvantagens na qual a equipe deve selecioná-la adotando o critério mais oportuno no momento.

- **Post-it®:** criada pela empresa 3M, o post-it é um papel adesivo que faz parte de um bloco maior, comum em empresas de tecnologias devido à facilidade de utilização, por possuírem cores e tamanhos diferentes e por permitirem que um mesmo post-it seja fixado em uma etapa, e logo após, movido para outra etapa sem a necessidade de confeccionar um novo. Uma outra vantagem deste método é relacionada ao seu tamanho, que comumente ao ser limitado, obriga com que membros escrevam apenas o essencial naquela etapa em específico. O problema relacionado a utilização desse método é o custo. Em um projeto em que o orçamento é limitado, ter o direcionamento de até 3,5% para a aquisição dessa ferramenta pode ser considerada uso desnecessário de recurso.

- **Trello:** ferramenta gratuita de gerenciamento de projetos online lançada em setembro de 2011 baseado em gerenciamentos de tarefas através de quadros customizados. Por ser uma ferramenta intuitiva e interativa, o Trello tem se tornado uma boa opção para empresas que adotam a metodologia enxuta. A desvantagem encontrada neste tipo de acompanhamento é que para acessá-la, deve-se sempre haver conexão com internet, no que na maioria das vezes não é possível dentro da oficina da Equipe Tucano, limitando assim sua utilização. Outra

desvantagem é que ela é visível a partir do momento que a pessoa possui acesso a um *smartphone* ou computador, dessa forma, não podendo ser acompanhada para aqueles que permanecem na oficina, sendo possível mudar o status de determinada atividade apenas ao retornar para casa ou com o acesso de internet e não no próprio *Gemba*.

- Ms Project: *software* de gestão de projetos criado pela Microsoft sendo uma excelente ferramenta para gerenciamento de atividades, recursos e até mesmo a realização do Scrum e diagramas de *Gantt*. Todavia, para a utilização deste *software*, é necessário que o usuário possua capacitação e treinamento para utilizá-lo além de arcar com o custo da licença (custo mensal de R\$31,20) (Produtos Office, 2018). Dessa forma, por apresentar as mesmas restrições do Trello – necessidade de um computador e inviabilidade do uso dentro do *Gemba* – acaba se tornando uma opção inviável.

5.2.8 Realizar reunião diária

A realização de reuniões diárias é uma ótima solução dentro de empresas que possuem rotinas e atividades bem definidas. Ao considerar que a Equipe Tucano é composta por discentes de diferentes cursos e períodos, além de desenvolverem outras atividades extracurriculares, tais participação em iniciação científica, empregos fixos e diferentes grades horárias, é impossível que seja fixado uma reunião diária.

Ao consultar os membros em relação a fixação das reuniões, aproximadamente $\frac{2}{3}$ concordaram que as reuniões não devam variar dependendo da semana, assim como mostrado na Figura 24.

Opinião sobre reuniões em dias fixos

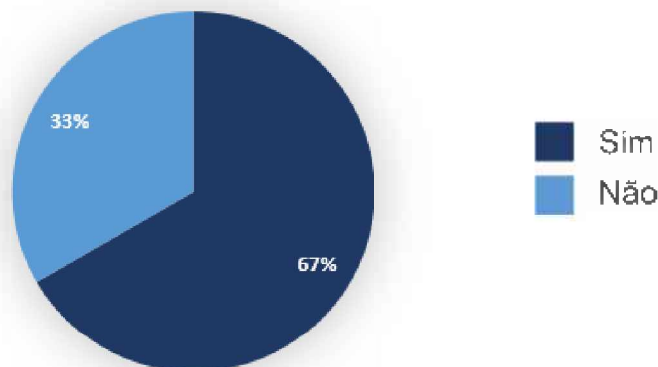


Figura 24. Estudo de opinião sobre reuniões em dias fixos. Fonte: elaborado pelos autores

Dessa forma, propõe-se que as reuniões ocorram durante o período chamado de *follow-up* em períodos pré-definidos antes do início de cada semestre a fim de que os membros possam programar suas atividades de forma a evitar suas ausências em tais reuniões que são essenciais para o funcionamento do Scrum.

5.2.9 Revisar o sprint

Antes de cada sprint, é esperado que as atividades sejam revisadas em detrimento de acontecimentos não esperados. Assim, como citado na Seção 5.2.6, é recomendado que esta tarefa seja realizada durante a semana de *Follow-up*. Com a necessidade de tornar o andamento do projeto visível e o mantimento do alinhamento da equipe, recomenda-se que seja disponibilizado para todos o saldo de pontos, segundo o critério de Fibonacci, realizados por cada membro. Sendo essa forma de ação, uma maneira indireta de incentivar aqueles que pouco se dedicam ao projeto e reconhecer o trabalho daqueles que muito contribuíram.

Adotando o critério meritocrático de premiação baseada na realização de cada indivíduo, àquele que realizar o maior número de pontos no decorrer do ano, pode ser bonificado com o ganho dos custos da viagem da competição pela equipe. Dessa forma, mantém-se a equipe motivada, ao longo do ano, maximizando a entrega individual de resultados e criando uma cultura de execução.

5.2.10 Realizar retrospectiva do sprint

Após as reuniões por áreas sugeridas na Seção 5.2.6, a última etapa caberia ao *Product Owner* e ao *Scrum Master* em que juntos analisam o que deu certo e o que poderia ter sido melhor ao final de cada sprint, atividade essa que também pode ser feita no *Follow up*. Ao final de cada mês, um relatório completo sobre a retrospectiva deve ser apresentado para o *stakeholder* (Tutor da Equipe).

5.3 Implementação da Cultura Lean

Tendo como principais objetivos eliminar as perdas, aumentar a produtividade e reduzir custos através principalmente da eliminação de atividades que não agregam valor, tais como manuseios extras, retrabalho, deslocamentos, tempo de espera e checagens, este tópico tem por finalidade aplicar as ferramentas Lean dentro do cotidiano da Tucano.

Com a finalidade de eliminar tempo de espera, checagens e deslocamentos, é sugerido a realização da campanha kaizen aplicando, dessa forma, o 5S, a padronização e eliminação do mura, muda e muri.

Tendo que a composição da Equipe Tucano possui cerca de 30 membros, é comum que muitas atividades de diferentes áreas sejam realizadas na oficina da equipe, desde a parte gerencial, reunião e até mesmo confecção de protótipo. Sendo assim, manter a oficina organizada é essencial para uma cultura lean.

Ao observar a Figura 25, é evidente que a organização nem sempre está em dia, e dessa forma, a realização de tarefas simples acabam demorando mais tempo que o usual ou recomendado.

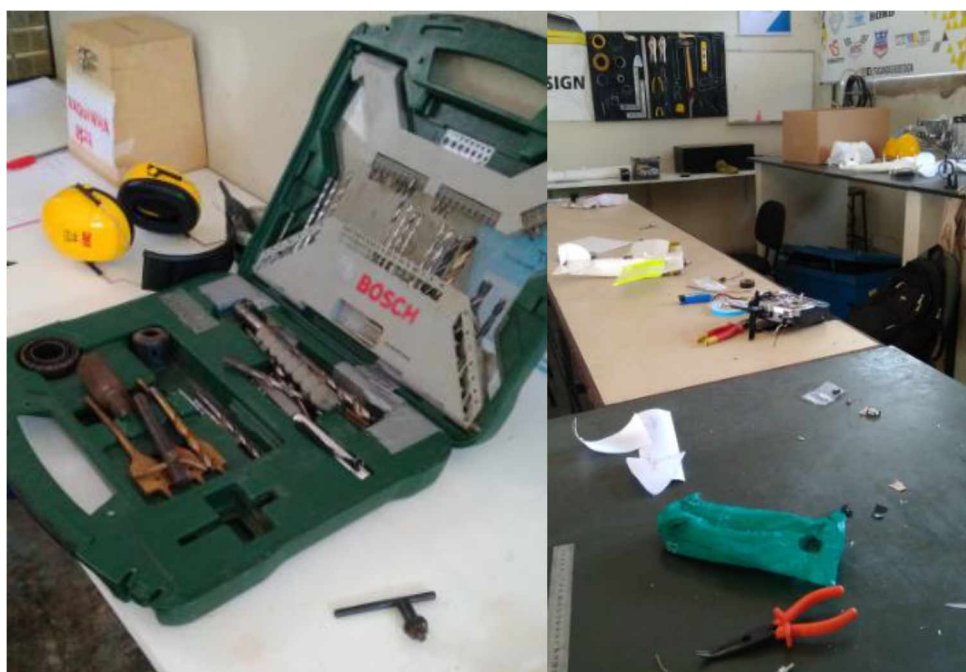


Figura 25. Organização da oficina. Fonte: elaborado pelos autores.

Com o propósito de evitar este tipo de situação, é proposto à equipe a realização do 5S. A correta condução e eficiência desta ferramenta está intimamente ligada ao engajamento da alta administração e do tutor da Tucano. Dessa forma, a primeira etapa é a realização de uma reunião entre todos os membros, que deve ocorrer no início de cada ano, no qual é evidenciado através de uma apresentação os benefícios esperados com a aplicação do 5S, o calendário das atividades, a forma que ocorrerá o acompanhamento e quem será responsável por cada atividade nessa campanha.

A segunda etapa é composta pela separação. Logo, ao aplicar o primeiro S ou Seiri, no contexto da equipe, sugere-se que ocorra a campanha da etiqueta vermelha, ou de forma simplificada, a separação dos itens que por ventura não agregam valor e que não possuem utilidade tais como relatórios técnicos de anos anteriores que comumente podem ser acessados de forma digital, fuselagens nas quais pensam que um dia possa ser úteis mas há anos ocupam espaço considerável na oficina.

A terceira etapa, o arrumar ou *Seiton*, é sugerido como definido na metodologia, que tudo possua um endereço. Dentro do contexto da equipe e exemplificado na Figura 25, uma forma de aplicação é que para cada ferramenta exista um lugar específico com o seu nome e a quantidade de itens que deveriam constar naquele espaço.

A quarta etapa, conhecida como a fase de limpeza, é manter sempre o *Gemba* e equipamentos limpos. O resultado, como exemplo, é que ao limpar o chão da oficina e identificar um parafuso no chão, ou tubo de carbono, a certeza é que algum componente pode estar faltando peça. Outro exemplo é que ao manter sempre o ambiente de trabalho limpo, encontrar causa raiz de problemas se tornam mais rápidos além do mesmo tornar-se mais agradável.

As duas últimas etapas, sistematização e padronização, é aconselhável que seja feita pelos *Product Owner* e *Scrum Master* durante as sessões de *Follow Up*. Dessa forma, a criação de uma simples check list e auditorias internas, contribuem para a garantia da continuidade das etapas precedentes e da cultura da disciplina e organização.

Outra aplicação da Cultura Lean é a padronização e documentação de atividades realizadas durante os sprints e as lições aprendidas. Para esta atividade, é sugerido que ela seja realizada pela equipe de gestão de pessoas juntamente com os envolvidos no gerenciamento de projeto e responsáveis pela realização do Scrum.

O resultado esperado com a implementação do Lean é o aumento da qualidade de trabalho, redução dos desperdícios, redução do estresse individual e ganho de tempo para atividades que agregam valor.

CAPÍTULO VI

PERSPECTIVAS FUTURAS

" Escolhas fáceis, vida difícil.
Escolhas difíceis, vida fácil." – Jerzy Gregorek

Embora muitos estudos de técnicas e sugestões tenham sido feitas nesse trabalho, especialmente no capítulo anterior, ainda há muito que pode ser implementado na Equipe Tucano. Afinal, trata-se de um grupo de estudantes aberto a experimentos e trabalhos acadêmicos. Nesse capítulo, abordar-se-á as principais conclusões realizadas após a execução desse projeto, além de apresentar possibilidades de novas pesquisas que poderão ser realizadas na área.

6.1 Conclusões

Com a realização das pesquisas e do estudo de caso foi possível realizar um projeto único para inserir novas metodologias de projeto dentro da indústria aeronáutica. A aviação passa por problemas na área de gestão e planejamento e, infelizmente, o futuro não está orientado para improdutividade e desenvolvimento superficiais de trabalho.

Vivemos em uma era em que mudança e risco são necessários para destacar as empresas e companhias de todos os setores. Dessa forma, manter estratégias de gestão do século passado pode não ser mais eficiente, além de determinar o fracasso das empresas e equipes que se recusarem a adotar técnicas mais modernas e funcionais.

Assim, propôs-se várias alterações nas áreas de gestão da Equipe Tucano de Aerodesign, não apenas sugerindo mudanças ideias, como também implementando ferramentas práticas, como criação dos *backlogs* e planejamento das áreas estratégicas. Seguindo a linha prática, buscou-se resolver algumas dores da equipe presente há alguns anos, como a necessidade de um mapeamento do projeto e o desenvolvimento de um website.

Orientações acerca da realização do processo seletivo e levantamento de recursos para financiar a equipe também foram feitas, a fim de abordar, de forma científica, o que é tratado na equipe como senso comum. Além disso, propôs-se mudanças na cultura e filosofia do grupo, além da sugestão de técnicas referentes a organização da manufatura, que também influenciam na execução do projeto técnico.

Sugeriu-se, por fim, a implantação do Scrum de maneira personalizada a Equipe Tucano, atendendo às dores próprias do time e seguindo as necessidades presentes dentro dessa organização em termos de gestão de projetos. Dessa forma, foram adaptadas técnicas modernas e presentes nas indústrias capitalistas para o contexto do Aerodesign, esperando-se, assim, obter aeronaves mais competitivas para os eventos da SAE.

Dessa forma, com todo o procedimento realizado, pôde-se cumprir os objetivos descritos na Seção 1.3, tanto gerais quanto específicos.

6.2 Trabalhos futuros

Ao longo deste trabalho, muitas técnicas e sugestões foram feitas a partir do que os autores consideram ideal pelo que eles vivenciaram, perceberam e através da bibliografia utilizada. Espera-se que as ferramentas que foram propostas sejam colocadas em prática a fim de refinar as soluções propostas e de fato seja levantado o que é viável ou não no contexto da equipe e que em cima dos resultados obtidos, lições sejam aprendidas e sirvam como objeto de estudo para trabalhos futuros.

Outro fator a ser destacado é o acompanhamento de métricas de indicadores evidenciadas ao longo deste trabalho como por exemplo o acompanhamento da motivação da

equipe. Seguindo a linha dos recursos humanos, espera-se que o levantamento do perfil da equipe seja estudado, principalmente quando acompanhado de excelentes resultados, traçando assim o *fit* ideal para uma equipe vencedora. Uma metodologia sugerida para este tipo de avaliação é através do planejamento de experimentos ou também conhecido como *Design of Experiments*. Por último, como sugerido na Seção 4.1.3, a inserção de metodologias capazes de avaliar a capacidade criativa de novos membros.

Referências

- Abbas, M. (14 de Abril de 2011). *Reuters*. Fonte: Site da Reuters: <https://uk.reuters.com/article/uk-britain-typhoon-report/watchdog-slams-delays-high-costs-of-typhoon-jet-idUKTRE73D8PE20110415?irpc=932>
- Anderson, C. (2006). *A cauda longa: a nova dinâmica de marketing e vendas*. . São Paulo: Elsevier.
- Bossidy, L. (2005). *Execução: A disciplina para atingir resultados*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Chambliss, D. F. (2 de Junho de 2015). Professor de sociologia no Hamilton College. (A. Duckworth, Entrevistador)
- Cohen, D. (2017). *Cultura de Excelência*. Rio de Janeiro: Primeira Pessoa.
- Collins, J. C. (1995). *Feitas para Durar: Práticas bem sucedidas de empresas visionárias*. Rio de Janeiro: Rocco.
- Collins, J. C. (2013). *Empresas Feitas para Vencer (Good to great)*. São Paulo: HSM do Brasil.
- Covey, S. (1989). *The 7 Habits of Highly Effective People*. New York: Free Press.
- Deming, W. E. (1950). *"To Management"*. Discurso dado no Centro de Conferências de Mt. Hakone. Japão.
- Duckworth, A. (2016). *GARRA, o poder da paixão e da perseverança*. Intrínseca.
- Economia, I. d. (04 de dezembro de 2018). *Matriz Curricular e Ementas - Ciências Econômicas*. Fonte: Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia: <http://www.ie.ufu.br/sites/ie.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Grade%20Curricular%20e%20Ementas-CE.pdf>
- Goleman, D. (2015). *Liderança: a inteligência emocional na formação do líder de sucesso*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Hernandez Perez Junior, J. (2011). *Gestão Estratégica de Custos*. São Paulo: Atlas.
- Imai, M. (2014). *Gemba Kaizen: Uma abordagem de bom senso à estratégia de melhoria contínua*. Porto Alegre: Bookman.
- Ishikawa, K. (1989). *Introduction to Quality Control*. Tokyo: 3A Corporation.

- Kepner, C. H., & Tregoe, B. B. (1978). *O Administrador Racional*. São Paulo: Atlas.
- Kerzner, H. (2017). *Gestão de projetos: as melhores práticas*. Bookman.
- Knapp, J. (2016). *Sprint: o método usado pelo google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias*. Rio de Janeiro: Intrínseca.
- Kuazaqui, E. (2016). *Marketing e suas aplicações*. São Paulo: Cengage.
- Lobato, D. M., Filho, J. M., & Torres, M. (2012). *Gestão estratégica*. Rio de Janeiro: FGV.
- Ohno, T. (1997). *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: BookMan.
- Portal SAE Brasil. (s.d.). *Portal SAE Brasil*. Fonte: <http://portal.saebrasil.org.br/programas-estudantis/sae-brasil-aerodesign/resultados>
- Produtos Office*. (3 de Dezembro de 2018). Fonte: Microsoft Project: <https://products.office.com/pt-br/project/compare-microsoft-project-management-software?tab=1>
- Project Management Institute. (2013). *PMBOK: um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos*. PMI.
- Raymer, D. (1992). *Aircraft Design: a conceptual approach*. Washington: Education Series.
- Reis, E. (2012). *A Startup enxuta: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas*. São Paulo: LeYa.
- Robbins, S., & Coulter, M. (2012). *Management*. New Jersey: Pearson.
- Rock Content. (2017). *Rotinas de Marketing: o dia a dia de um time campeão*. Belo Horizonte: Rock Content. Acesso em 17 de Novembro de 2018, disponível em <https://materiais.rockcontent.com/rotinas-marketing>
- Sadraey, M. (2013). *Aircraft Design: a Systems Engineering Approach*. New Hampshire: John Wiley & Sons.
- Sbrocco, J. T., & Macedo, P. (2012). *Metodologias ágeis: engenharia de software sob medida*. São Paulo: Érica.
- Sutherland, J. (2016). *Scrum: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo*. Rio de Janeiro: LeYa.

Tracy, B. (2012). *O ciclo do sucesso: como descobrir suas reais metas de vida e chegar onde você quer*. São Paulo: Gente Editora.

Turchi, S. (2012). *Estatégias de Marketing e E-commerce*. São Paulo : Atlas.

Werkema, C. (2014). *Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas ao PDCA e DMAIC*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Wilson, L. (2010). *Lean Manufacturing*. New York: Mc Graw Hill.

APÊNDICES

A. Backlog das áreas técnicas

Tabela 1. Atividades do pré projeto de aerodinâmica. Fonte: elaborado pelos autores.

Aerodinâmica
Estudo teórico
Aprender a realizar análises em CFD
Aprender a utilizar o otimizador de perfis
Aprender a utilizar algoritmos

Tabela 2. Atividades do pré projeto de cargas e aeroelasticidade. Fonte: elaborado pelos autores.

Cargas e aeroelasticidade
Estudo cálculo de cargas e diagrama V-n
Estudo modelos de aeroelasticidade
Estudar flutter e divergência e o gráfico v-g-f
Aprender a criar modelo aeroelástico

Tabela 3. Atividades do pré projeto de estabilidade e controle. Fonte: elaborado pelos autores.

Estabilidade e controle
Estudo teórico de estabilidade
Aprender a utilizar os algoritmos de análise

Tabela 4. Atividades do pré projeto de estruturas e ensaios estruturais. Fonte: elaborado pelos autores.

Estruturas e ensaios estruturais
Aprender a criar malha no Hypermesh
Aprender análises no Femap-Nastran

Tabela 5. Atividades do pré projeto de desempenho. Fonte: elaborado pelos autores.

Desempenho
Estudo de desempenho de aeronaves
Ensaio no motor

Tabela 6. Atividades do pré projeto de elétrica e sistemas embarcados. Fonte: elaborado pelos autores.

Elétrica e sistemas embarcados
Estudo de tratamento de dados
Algoritmo para aquisição de dados

Tabela 7. Atividades do projeto conceitual para todas as áreas. Fonte: elaborado pelos autores.

Toda as áreas
Estudo da pontuação
Brainstorming
Desenhar as primeiras ideias
Realizar parametrização da caixa
Estimativa inicial de peso
Discussão dos resultados

Tabela 8. Atividades do projeto preliminar para todas as áreas. Fonte: elaborado pelos autores.

Toda as áreas
Alterar funções no otimizador
Analisar resultados do otimizador
Desenho 3D da aeronave
Construção do protótipo

Tabela 9. Atividades do projeto detalhado de aerodinâmica. Fonte: elaborado pelos autores.

Aerodinâmica
Avaliar resultados do otimizador
Simular CFD dos resultados
Simular asa e fuselagem
Simular dispositivos de ponta de asa
Estudo do formato da fuselagem
Ensaio geral da aeronave

Tabela 10. Atividades do projeto detalhado de estabilidade e controle. Fonte: elaborado pelos autores.

Estabilidade e Controle
Realizar análises estáticas longitudinais
Realizar análises não lineares de trimagem
Realizar análise de ângulo de arfagem
Realizar análises dinâmicas
Realizar validação do modelo

Tabela 11. Atividades do projeto detalhado de desempenho. Fonte: elaborado pelos autores.

Desempenho
Dimensionamento de bateria
Definir razão de subida
Definir tamanho da pista
Traçar a curva de carga paga
Traças as curvas do diagrama V-n

Tabela 12. Atividades do projeto detalhado de CAD. Fonte: elaborado pelos autores.

CAD
Desenho da aeronave para CFD
Desenho da asa para estruturas
Desenho das empenagens para CFD
Desenho das empenagens para estruturas
Desenho detalhado da aeronave

Tabela 13. Atividades do projeto detalhado de estruturas e ensaios estruturais. Fonte: elaborado pelos autores.

Estruturas e ensaios estruturais
Definir material
Definir geometria das rodas
Definir geometria do trem de pouso
Analisar rodas no Femap-Nastran
Analisar trem de pouso no Femap-Nastran
Realizar análise estática da asa
Realizar análise estática das empenagens
Realizar ensaio estático na asa
Realizar ensaio estático nas empenagens

Tabela 14. Atividades do projeto detalhado de cargas e aeroelasticidade. Fonte: elaborado pelos autores.

Cargas e aeroelasticidade
Cálculo das cargas de pouso
Cálculo das cargas na asa (Cl)
Cálculo das cargas nas empenagens (Cl)
Criar modelo da SOL 144
Criar modelo da SOL 145
Realizar ensaio em solo GVT
Ajustar modelo

Tabela 15. Atividades do projeto detalhado de elétrica e sistemas embarcados. Fonte: elaborado pelos autores.

Elétrica e sistemas embarcados
Montar placas de circuito de sistemas embarcados
Testar sistema embarcado
Realizar o dimensionamento dos componentes elétricos da aeronave

Tabela 16. Atividades de construção da asa. Fonte: elaborado pelos autores.

Asa
Desenho dos gabaritos e perfis
Corte dos gabaritos e perfis
Preparar bancada
Unir balsas para junção
Fixar intradorso Colocar vareta Cupstrike
Fazer o perfil de honeycomb
Posicionar perfis das nervuras
Posicionar longarinas
Colar espaçadores
Fechar caixa de torção
Colocar extradorso no bordo de ataque
Colocar reforçadores do bordo de fuga
Fechar bordo de fuga
Fechar caixa de torção
Construir os ailerons
Fixar servos e extensões
Entelar

Tabela 17. Atividades de construção do trem de pouso. Fonte: elaborado pelos autores.

Trem de pouso
Desenhar o molde
Desenvolver o molde
Laminar
Esperar 1 dia para curar
Realizar acabamento Fazer furos
Ajeitar no carro
Fixar a roda

Tabela 18. Atividades de construção da empenagem horizontal. Fonte: elaborado pelos autores.

Empenagem horizontal
Desenho dos perfis
Corte dos perfis
Construção da EH
Construção das linkagens
Fixação dos servos
Fabricar extensões

Tabela 19. Atividades de construção da empenagem vertical. Fonte: elaborado pelos autores.

Empenagem vertical
Desenho dos perfis
Corte dos perfis
Construção da EV
Construção das linkagens
Fixação dos servos
Fabricar extensões

Tabela 20. Atividades de montagem da aeronave. Fonte: elaborado pelos autores.

Aeronave Final
Realizar fixação da carga
Fixação dos componentes elétricos
Trimar a aeronave

B. Backlog das áreas de gestão

Tabela 21. Atividades iniciais da área de marketing. Fonte: elaborado pelos autores.

Marketing
Definir objetivos do Marketing de Conteúdo
Definir os KPI's
Definir as personas
Mapear o conteúdo do blog em geral
Definir os temas dos primeiros artigos
Atualizar o site com a equipe e os textos
Hospedar o site e o blog
Alterar apresentação geral do blog
Implementar o google analytics no blog e site
Pesquisar as keywords dos primeiros artigos
Fazer um modelo de pauta para os artigos
Configurar o cadastro da newsletter do blog
Criar conta no <i>MailChimp</i>
Redigir os primeiros posts
Otimizar os primeiros posts e acompanhar seu crescimento
Criar fluxo de nutrição para os inscritos
Entrar em contato com as empresas e apresentar os resultados obtidos

Tabela 22. Atividades iniciais da área de gestão de pessoas. Fonte: elaborado pelos autores

Gestão de Pessoas
Organização de conferências
Oferta de minicursos e palestras aos membros
Planejamento e estruturação do Processo Trainee
Aplicar Escala de Garra para acompanhamento de análise comportamental
Provocar a inovação na equipe
Definir valores e mantê-los visíveis
Definir visão e mantê-la visível
Definir missão e mantê-la visível
Revisar constantemente a cultura organizacional
Acompanhamento dos pontos obtidos no Scrum por cada membro
Prover contínuos feedbacks a equipe

Tabela 23. Atividades iniciais da área de gestão financeira. Fonte: elaborado pelos autores

Gestão Financeira
Elaborar contratos com parceiros
Redigir projeto de Marketing para patrocinadores
Realizar e revisar o Livro Caixa
Manter atualizado o Livro de Registro
Definir quantidade monetária disponível para realização do projeto
Definir plano de ação para quitação da dívida da equipe
Gerir o estoque e contato com fornecedores

Tabela 24. Atividades iniciais da área gestão de projetos. Fonte: elaborado pelos autores.

Gestão de Projetos
Leitura desse trabalho
Leitura do livro do Jeff Sutherland (vide bibliografia)
Definir junto com a equipe os dias das Sprints e Follow-ups
Definir os dias para encontro com o Stakeholder
Estudo da ferramenta a ser utilizada para gestão do projeto
Implementação da ferramenta escolhida
Organização do Backlog na ferramenta escolhida
Organização das datas importantes para SAE
Preparação dos documentos que serão enviados a SAE
Organizar as lições aprendidas dos membros antigos
Documentar as possíveis soluções para os erros
Acompanhar os resultados das outras áreas de gestão

C. Mapeamento do projeto de Aerodesign



D. Avaliação da Garra

	Nada a ver comigo	Não muito a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Bastante a ver comigo	Totalmente a ver comigo
1 - Novas ideias e novos projetos às vezes me distraem dos anteriores	5	4	3	2	1
2 - Obstáculos não me desestimulam. Eu não desisto com facilidade.	1	2	3	4	5
3 - Muitas vezes eu defino um objetivo, mas depois prefiro buscar outro.	5	4	3	2	1
4 - Sou um trabalhador esforçado.	1	2	3	4	5
5 - Tenho dificuldade para manter o foco em projetos que exigem mais de alguns meses para terminar.	5	4	3	2	1
6 - Eu termino tudo o que começo.	1	2	3	4	5
7 - Meus interesses mudam de ano para ano.	5	4	3	2	1
8 - Sou dedicado. Nunca desisto.	1	2	3	4	5
9 - Já estive obcecado durante algum tempo por certa ideia ou projeto, mas depois perdi o interesse.	5	4	3	2	1
10 - Já superei obstáculos para conquistar um objetivo importante.	1	2	3	4	5

Figura 26. Quesitos para avaliação de garra. Fonte (Duckworth, 2016).

Segundo Angela DUCKWORTH, para calcular a pontuação total de garra, basta somar todos os pontos dos retângulos que foram marcados e dividir por dez. A pontuação máxima nessa escala é cinco (com muita garra); a mais baixa é um (sem garra).

Afim de verificar a pontuação, se compara o valor de garra obtido com uma grande amostra de adultos americanos. Por exemplo, se sua pontuação é de 4,1, você possui mais garra que 70% dos adultos dentro dessa amostra.

Percentual	Pontuação de Garra
10%	2,5
20%	3,0
30%	3,3
40%	3,5
50%	3,8
60%	3,9
70%	4,1
80%	4,3
90%	4,5
95%	4,7
99%	4,9

Figura 27. Pontuação da garra. Fonte: (Duckworth, 2016)

Para calcular-se os componentes da garra tais como paixão e perseverança, deve-se:

- Para paixão: somar os pontos referentes aos quesitos ímpares e dividir o total por cinco;
- Para perseverança: somar os pontos dos quesitos pares e dividir o total por cinco.

E. Matriz GUT

A matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência), é uma ferramenta de auxílio na priorização de resolução de problemas, proposta por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe em 1978, no qual observa-se o problema pela ótica da gravidade do problema caso ele não seja solucionado, da urgência de tempo necessário para solução do problema e pela tendência (capacidade do problema agravar ao longo do tempo ou evolução da situação).

Dessa forma, para saber qual ação priorizar, basta multiplicar os fatores Gravidade x Urgência x Tendência. Aquele que possuir o maior resultado, é o problema que deve ser focado pelos autores do estudo.

Gravidade	Urgência	Tendência
1 - Sem gravidade	1 - Pode esperar	1 - Não ira mudar
2 - Pouco grave	2 - Pouco urgente	2 - Piorar a longo prazo
3 - Grave	3 - Urgente, merece atenção em curto prazo	3 - Piorar a médio prazo
4 - Muito grave	4 - Muito urgente	4 - Piorar a curto prazo
5 - Extremamente grave	5 - Necessidade de ação imediata	5 - Piorar rapidamente

Figura 28. Matriz GUT. Fonte: (Kepner & Tregoe, 1978) adptado pelos autores.

F. Failure Mode and Effect Analysis

Ferramenta utilizada para o gerenciamento de riscos usada para aumentar a confiabilidade de um certo produto durante a fase de projeto ou processo. A ferramenta consiste basicamente em sistematizar um grupo de atividades para detectar possíveis falhas e avaliar os efeitos das mesmas para o projeto/processo.

A partir dessas possíveis falhas, identificam-se ações a serem tomadas para eliminar ou reduzir a probabilidade de que as mesmas ocorram. Essas ações também podem objetivar aumentar a probabilidade de detecção dessas falhas, para que os produtos que apresentam inconformidades não cheguem ao cliente.

Deste modo é obtida uma lista de possíveis falhas, organizada por ordem do risco que elas representam e com respectivas ações a serem tomadas para mitigá-las. Essa lista auxilia na escolha de projetos alternativos com alta confiabilidade durante as etapas iniciais da fase de projeto. Assim garante-se que todas as possíveis falhas de um projeto/processo sejam consideradas e suas probabilidades de ocorrência minimizadas (quando se fizer necessário).

Abaixo, segue um exemplo de aplicação do FMEA dentro do contexto da equipe Tucano elaborada pelos membros da equipe dentro de uma situação específica ocorrida durante o ano de 2018.

Item/Função	Modo de falha potencial	Efeito Potencial da falha	SEVERIDADE	Causa Potencial	O C O R R	Controle Preventivo	Controle de Detecção	D E T E C	Ações Recomendadas	NPR
Ter a asa construída no prazo estipulado	Asa não construída	A aeronave não pôde ser montada	9	Construtores com falta de tempo	9	Construção agendada com antecedência	Realizar Tabela de Horários Disponíveis de Membros	2		162
				Falta de Material	3	Compra de materiais antecipadamente	Realizar Controle de Estoque	1	Manter e controle de estoque ativo/economizar materiais	27
				Falta de Construtores	6	Admissão de mais membros em Processos Seletivos	Realizar verificação do número de membro capacitados para construir cada componente	5	Realocar membros de outras áreas e treiná-los para construir o componente	270
				Confeção de peças por terceirização não fornecidas pelo fornecedor	9	Agendar a confecção com os patrocinadores antecipadamente	Manter contato com o fornecedor sobre o andamento da confecção	8	Procurar novos fornecedores e manter parcerias mais sólidas/Melhorar plano de marketing	648
				Falta de ferramentas	4	Manutenção preventiva/cuidado com as ferramentas	Realizar Controle de Estoque	3	Comprar novas ferramentas	108
				Falta de espaço	5	Planejamento da construção de muda a construir componentes exclusivamente	Mensurar espaço de trabalho	2		90
				Quebra acidental durante construção	4	Exigir atenção	Visualização do acidente	3	Reparar imediatamente o local	108

Figura 29. FMEA da Equipe Tucano. Fonte: fornecido pela equipe.

G. 5 porquês

A metodologia de mitigação de risco denominada de 5 porquês diz que ao se questionar durante cinco vezes o porquê de algo ter acontecido, isso pode ajudar a encontrar a causa raiz de um problema. Um exemplo de sua aplicação pode ser encontrado no exemplo clássico do Livro Sistema Toyota de Produção ilustrada abaixo (Ohno, 1997).

Suponha por exemplo que uma máquina parou de funcionar.

- 1) Por que a máquina parou? Porque houve uma sobrecarga e o fusível queimou.
- 2) Por que houve uma sobrecarga? Porque o mancal não estava suficientemente lubrificado.
- 3) Por que não estava suficientemente lubrificado? Porque a bomba de lubrificação não estava bombeando suficientemente.
- 4) Por que não estava bombeando suficientemente? Porque o eixo da bomba estava gasto e vibrando.
- 5) Por que o eixo estava gasto? Porque não havia uma tela acoplada e entrava limalha.

Neste tipo de metodologia, o entendimento do estado atual do processo, conhecimento no assunto e experiência na área são essenciais para se chegar a uma resposta, caso contrário, ou se as respostas não sejam específicas, perguntar várias vezes por quê podem levar a lugar algum.