



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA**  
**GERENCIAMENTO DE PROJETOS DA EQUIPE**  
**FÓRMULA UFPB**

**FELIPE MACEDO ROCHA**

João Pessoa – PB

Abril de 2019

FELIPE MACEDO ROCHA

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS DA EQUIPE FÓRMULA  
UFPB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia Mecânica, do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como pré-requisito para a obtenção do grau de Bacharel, sob orientação do **Professor Dr. Koje Daniel Vasconcelos Mishina**

**Coordenador do curso:** Rafael Evaristo Caluête

João Pessoa – PB

Abril de 2019

## Folha de Aprovação

FELIPE MACEDO ROCHA

Trabalho de conclusão de curso

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Koje Daniel Mishina Vasconcelos – UFPB

Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Halane Maria Braga Fernandes Brito – UFPB

Examinador

---

Rhaian José Farias Barros – Engenheiro Mecânico

Examinador

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me guiado em todas as minhas escolhas, principalmente a meus pais, **Dalva e Rocha**, por todo amor e cuidado, foram e são meus maiores exemplos de determinação e força; a **Amanda Marinho**, minha carinhosa namorada, que sempre esteve ao meu lado em toda minha jornada acadêmica, me ajudando a ter uma vida com muito mais amor; a meus irmãos **Eduardo e Henrique** que apesar da distância sempre se preocuparam com a minha caminhada.

A todos meus amigos e colegas da Universidade Federal da Paraíba, a família Fórmula UFPB a qual dediquei-me por 7 anos e tive a oportunidade de conhecer muitas pessoas que deixaram em mim conhecimentos que até hoje eu levo comigo. Em especial a alguns amigos que tive mais tempo de convivência e me ensinaram muito como: **Tiago Bonifácio, Marcelo Morsch, Max Millian, Pedro Romio, Rhaian Barros, Guilherme Bernado, Bruno Paulino, Felipe Lucena, Lucas Freire** e muitos outros, a eles meu sincero obrigado.

Ao Prof Dr. **Koje Daniel Vasconcelos Mishina**, pela ajuda, conselhos e amizade, que sempre estiveram presentes não só durante minha participação no projeto, mas no decorrer de todo meu curso.

A meus amigos de trabalho da Acumuladores Moura, dos setores da Central de Projetos, em especial a **João Victor Nobrega e João Cabral Pinto**, e a Engenharia de Produto, em especial a **Josemar Gomes**, que me deram suporte e principalmente conhecimento para que pudesse desenvolver este trabalho. A meus irmãos de república que vem fazendo este tempo em Belo Jardim muito mais feliz.

## RESUMO

O desenvolvimento de um protótipo de corrida para a competição Fórmula SAE requer um grande esforço da equipe de Fórmula e para o sucesso dessa atividade são iniciados vários projetos que buscam o constante melhoramento do veículo, porém a maneira com que esses projetos são gerenciados podem levar a equipe a obter um ótimo resultado na competição ou conseguir um frustrante último lugar. Neste trabalho será apresentado uma metodologia de gerenciamento de projetos desenvolvida para a equipe Fórmula UFPB, pautado nos requisitos da organização e da competição. Esta metodologia é composta de um fluxograma de processos e atividades onde tem como objetivo melhorar a integração dos vários projetos que acontecem simultaneamente, melhorando a comunicação entre o gestor e as partes interessadas, ajudando na elaboração de escopos mais assertivos, minimizando mudanças inesperadas nos projetos, criando cronogramas coerentes com as entregas, além de gerar evidências que contribuirão na confecção dos relatórios para a competição.

Palavras Chave: Gerenciamento de projetos, fluxograma, Fórmula SAE.

## **ABSTRACT**

The development of a race car prototype for the Formula SAE competition requires a great effort of a Formula SAE team and to reach out success in this activity many projects are initiated aiming a constant improvement of the vehicle, however the way that those projects are managed can lead the team to reach the top places or a frustrating last place. In this work it will be shown a project managing methodology developed for the Formula UFPB team, lined to the organization and the competitions requirements. This methodology is composed by a flow chart of activities and processes with the intent of improve the integration of the various project that happen simultaneously, by improving the communication between the manager and the stakeholders, by helping in the elaboration of more assertive scopes, by minimizing unexpected projects changes, by creating schedules consistent with the deliveries, besides generate evidences that will contribute in the preparation of the competitions reports.

Keywords: Project management, flow chart, Formula SAE.

# Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. COMPETIÇÃO FÓRMULA SAE.....	7
1.2. EQUIPE FÓRMULA UFPB .....	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA.....	21
2.1. CONCEITO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	21
2.2. IMPORTANCIA DO GERENCIAMENTO DE PROJETO .....	23
3. MOTIVAÇÃO E OBJETIVO.....	24
4. METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DA EQUIPE FÓRMULA UFPB.....	25
4.1. FLUXO DE GERENCIAMENTO.....	25
4.1.1. INICIAÇÃO.....	27
4.1.1.1. TAP (TERMO DE ABERTURA DO PROJETO).....	28
4.1.1.2. RLA (REGISTRO DE LIÇÕES APRENDIDAS) .....	32
4.1.2. PLANEJAMENTO .....	33
4.1.2.1. DE (DECLARAÇÃO DE ESCOPO) .....	34
4.1.3. EXECUÇÃO.....	37
4.1.3.1. SMP (SOLICITAÇÃO DE MUDANÇA NO PROJETO) .....	38
4.1.4. ENCERRAMENTO.....	41
4.1.4.1. RE (RELATORIO DE ENCERRAMENTO).....	42
4.1.5. CONTROLE.....	42
5. CONCLUSÃO .....	44
6. REFERÊNCIAS .....	45
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE D .....</b>	<b>50</b>
<b>APÊNDICE E.....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE F.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>54</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Diante do desafio de criar um carro de corrida, a equipe Fórmula UFPB utiliza-se de uma estrutura organizacional dividida em subsistemas, onde dentro de cada uma delas são desenvolvidos projetos que tem como subproduto componentes ou sistemas que irão compor o design do carro e dar vida ao protótipo para a competição Fórmula SAE.

A estrutura organizacional, a cultura e seus valores, a missão e visão da equipe, além das normas impostas pela competição são fatores cruciais que tem forte impacto na forma como os projetos são/serão gerenciados e principalmente no resultado do produto. Com isso, iniciaremos esse trabalho apresentando o conceito da Fórmula SAE, com seus objetivos e propostas, apresentaremos os desafios que a competição promove e quais impactos trazem aos projetos desenvolvidos e atualmente como está estruturado a equipe Fórmula UFPB.

### 1.1. COMPETIÇÃO FÓRMULA SAE

A competição Fórmula SAE ou *Formula Student* (Figura 1), é uma das maiores competições estudantis do mundo, ocorrendo todo ano em vários países, como EUA, Espanha, Alemanha, Japão, entre outros, sendo promovido pela SAE Internacional, antigamente chamada de *Society of Automotive Engineers* (Sociedade de Engenheiros Automotivos). Iniciado em 1981 nos Estados Unidos, a competição surgiu para substituir a categoria SAE Mini-Indy, e tinha como finalidade elevar a qualidade dos engenheiros recém-formados especializados em veículos que surgiam no mercado.

Atualmente a competição visa principalmente a união da teoria, aprendida em sala de aula, com a prática, durante o desenvolvimento e fabricação de um veículo do tipo Fórmula, tal modelo consiste em um veículo monoposto e *open-wheeled* (rodas abertas), que possua 4 rodas e que não estejam em linha reta.

Figura 1 – Competição Fórmula *Student* Alemanha 2018

Fonte: Página da AMZ Akademischer Motorsportverein Zürich no Facebook<sup>1</sup>.

A ótica da competição parte da ideia que as equipes inscritas são empresas do ramo automotivo desenvolvendo um protótipo que visa o atendimento a um nicho de mercado bem específico, pilotos amadores de fins de semana. Os juízes devem avaliar os protótipos tanto dos aspectos técnicos, como o desempenho do veículo, dirigibilidade e qualidade de manufatura; quanto de produto, como o conceito do veículo, manufatura em larga escala, estrutura fabril necessária para a produção, custo total de produção, investimento inicial, tempo de retorno, dentre outros.

Para ajudar os juízes na difícil de missão de escolher a equipe vencedora da competição, são promovidas várias provas, estáticas e dinâmicas, onde cada uma tem uma pontuação diferente, conforme imagem a seguir.

Figura 2 – Provas e Pontuação

Provas	Pontuação
<b>Provas Estáticas</b>	
Design	150 pontos
Custo	100 pontos
Business	75 pontos
<b>Provas Dinâmicas</b>	
Aceleração	100 pontos
Skid Pad	75 pontos
Autocross	125 pontos
Eficiência	100 pontos
Endurance	275 pontos
<b>Total</b>	<b>1000 pontos</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

<sup>1</sup> Disponível em: < <https://www.facebook.com/amzracing/> > Acesso em ago. 2018.

Além das provas estáticas, existem algumas que não valem pontos, porém são pré-requisitos para a participação dos veículos inscritos nas provas dinâmicas. Dentre elas estão, a Inspeção Técnica, *Tilt Table*, Ruído e Frenagem, ao final de cada uma dessas, a equipe recebe um selo, validando a passagem do protótipo por cada etapa (Figura 3). Para que fique claro os desafios impostos pela competição, será comentado sobre cada uma dessas provas.

Figura 3 – Selos de Inspeção do FUFPB\_03



Fonte: Acervo fotográfico da Equipe Fórmula UFPB

- Inspeção Técnica

A competição visando o nivelamento das equipes, além da segurança dos pilotos e todos os participantes do evento, impões uma série de regras para os veículos e para as equipes. É durante a Inspeção Técnica que os juízes avaliam se todos os subitens em regra estão sendo obedecidos (Figura 4), por exemplo: altura mínima e máxima do solo ao veículo, diâmetro máxima da admissão de ar, componentes do carro dentro do plano de capotamento; avaliam também itens de segurança, como cinto, macacão, capacete, extintores de incêndio, entre vários outros fatores.

Figura 4 – Inspeção Técnica do FUFPB\_02 na Fórmula SAE Brasil 2014



Fonte: Acervo fotográfico da Equipe Fórmula UFPB

Durante esta prova, os juízes seguem um *check list*, semelhante ao Anexo 1, avaliando cada componente do carro. Caso, ele encontre alguma irregularidade, ou algo que possa gerar algum risco de acidente, a equipe é orientada a corrigir tal falha, e assim, passar novamente a inspeção. Apenas após todos os itens regularizados, a equipe ganha o primeiro selo e pode prosseguir para a prova seguinte de segurança.

- *Tilt Table*

Esta prova visa principalmente a segurança do piloto, nela é avaliada a possibilidade de vazamento de algum fluido do veículo, como combustível, fluido de freio, fluido de arrefecimento, entre outros. Outro fator avaliando nessa mesma prova é possibilidade de capotamento do carro em curvas rápidas.

A forma de avaliação desta prova consiste em inclinar o conjunto, veículo + piloto, a 30° com o solo e neste momento não se pode haver nenhum vazamento, após a primeira verificação, o conjunto novamente é inclinado, porém agora a 60° e é verificado se alguma das rodas se descola da plataforma (Figura 5). Caso ocorra, o veículo é reprovado e a equipe tem que fazer ajustes na suspensão para uma nova passagem na prova.

Figura 5 – *Tilt Table* do FUFPPB\_04 no Fórmula SAE Brasil 2017



Fonte: Acervo fotográfico da Equipe Fórmula UFPB

- Ruído

A prova de ruído busca manter a sonoridade do veículo dentro de limites aceitáveis. Esta prova também gera alguns desafios adicionais a equipe de projeto, pois qualquer ajuste na ponteira do escapamento visando reduzir o ruído pode afetar drasticamente o desempenho do motor.

Os juízes nesta prova, ficam posicionados a 0,5m de distância da saída do escapamento e aferem, utilizando um decibelímetro, o ruído produzido pelo motor a um certo valor de rpm, onde esse valor varia de acordo com o motor utilizado pelo veículo (Figura 6). Para que a equipe consiga passar na prova, o valor medido deve ficar abaixo do especificado pelo juiz, onde esse valor também leva em consideração o motor utilizado.

Figura 6– Prova de Ruído do FUFPPB\_01



Fonte: Acervo fotográfico da Equipe Fórmula UFPB

- Frenagem

No teste de frenagem, os juizes avaliam o funcionamento do sistema de freio, garantindo o total controle do veículo e segurança do piloto e de todos, então possibilitando a participação do protótipo as provas dinâmicas.

Para essa avaliação, o veículo deverá percorrer uma distância até passar uma determinada faixa demarcada e em seguida acionar os freios. Os juizes apenas aprovarão caso todas as rodas travem na frenagem (Figura 7).

Figura 7– Teste de Frenagem do FUFPPB\_01



Fonte: Acervo fotográfico da Equipe Fórmula UFPB

Em paralelo as provas de inspeção, acontecem as provas estáticas, são nelas onde os conhecimentos adquiridos pelos integrantes durante o desenvolvimento do protótipo são desafiados.

- Design

Nesta prova, a equipe apresenta o protótipo a uma banca de juízes composta de especialistas nas áreas de chassi, suspensão, freio, *powertrain*, eletrônica e gestão.

Este evento é o momento que as equipes têm para defender junto aos juízes avaliadores todas as escolhas feitas durante o design e desenvolvimento do protótipo. Assim, os integrantes se abastecem de informações, apresentam gráficos e dados para embasar seus argumentos a fim de poder responder todas as indagações dos avaliadores (Figura 8).

Figura 8 – Apresentação de Design



Fonte: Página da Global Formula Racing<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Disponível em: < <https://www.global-formula-racing.com/en/michigan-fsae-2013>> Acesso em ago. 2018.

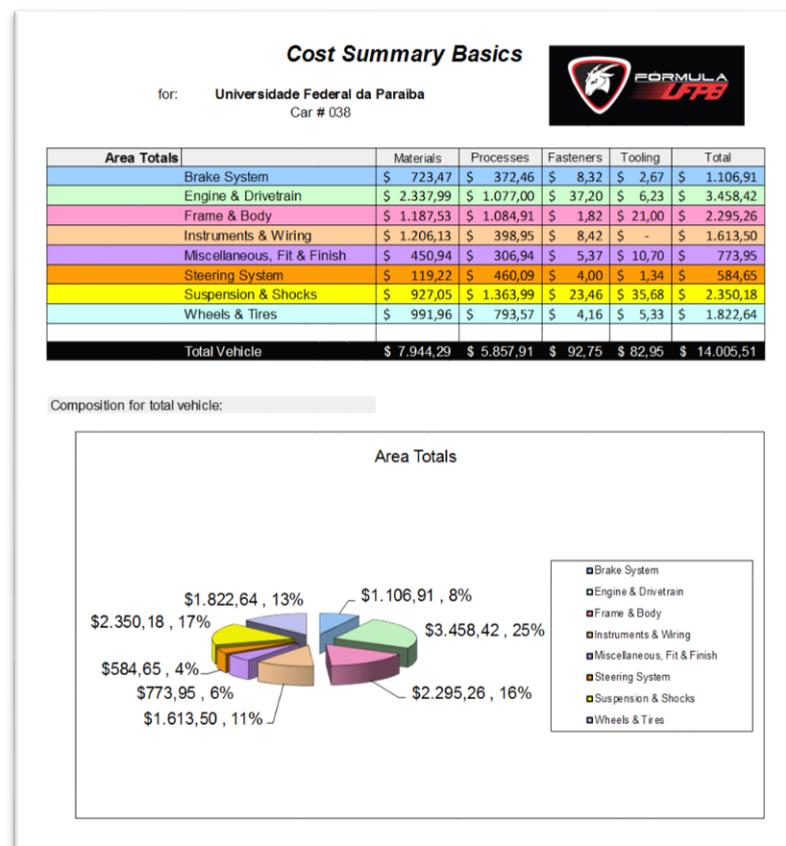
- Custo e Manufatura

A prova de custos e manufatura acontecem ao mesmo tempo, têm o objetivo de avaliar o custo de fabricação do protótipo completo e avaliar a viabilidade de fabricação em larga escala, respectivamente.

Previamente a competição, a equipe elabora e envia a SAE o relatório de custos do carro (Figura 9), os valores utilizados para a confecção dos relatórios são tabelados e padronizados para todas as equipes. O conceito é tentar fabricar o melhor carro possível de uma forma manufaturável e que tenha um baixo custo. Neste relatório é considerado não só o custo de fabricação de determinada peça, mas também o custo de montagem, equipamento e mão-de-obra.

A avaliação de manufatura está em avaliar se a forma utilizada para fabricação de um certo componente escolhido pelos juízes está dentro do padrão para a confecção em uma quantidade maior e se o que foi colocado como processo de fabricação no relatório de fato foi executado.

Figura 9 – Folha resumo do relatório de custos da Equipe Fórmula UFPB – Ano 2017



Fonte: Acervo da Equipe Fórmula UFPB

- Business

Como foi dito anteriormente, a competição simula empresas automotivas desenvolvendo um veículo para que atinja um mercado específico de clientes. É nessa prova em que as equipes apresentam quais foram as estratégias mercadológicas adotadas e quais diferenciais seu produto possui para que atinja seu objetivo de venda (Figura 10).

Neste evento os juizes se personificam de investidores interessados em investir no negócio. As equipes devem convencer os juizes de que eles possuem o melhor produto a ser investido, nesse sentido, são apresentadas pesquisas de mercado, apresentam estudos de implantação da fábrica, desde de seus custos até a localização da planta, fluxos de processos, pontos fortes do produto, planos de serviços aos clientes, e principalmente o tempo de retorno do investimento.

Figura 10 – Apresentação de Business da Chalmers Racing



Fonte: Página do blog Ser Veloz<sup>3</sup>.

Partindo para as provas dinâmicas, elas têm o objetivo de sumarizar todo o trabalho da equipe no ano, levando os carros a seus extremos e tentando evidenciar

---

<sup>3</sup>Disponível em: < <https://serveloz.wordpress.com/2015/06/21/conheca-a-formula-sae/>> Acesso em ago. 2018

qual seu real comportamento dinâmico na prática. São nessas provas que tem maior peso na pontuação final, o que acirra ainda mais a competição.

- Aceleração

Como o nome já diz, busca pontuar a equipe o qual carro tem uma maior aceleração. Consiste em uma reta de 75m, onde a equipe que fizer em menor tempo ganhará todos os pontos e as demais equipes o valor proporcional ao tempo da equipe vencedora (Figura 11).

Figura 11 – Prova de Aceleração da Equipe RIT – Fórmula SAE



Fonte: Página da RIT – Rochester Institute of Technology<sup>4</sup>

- Skid Pad

Prova que avalia a dirigibilidade do veículo em curva. Consiste em uma pista em forma de 8 (oito), onde o piloto deverá dar 2 voltas no círculo direito e em seguida 2 voltas no círculo esquerdo, assim finalizando a prova (Figura 12). A equipe que conseguir o menor tempo, ganhará todos os pontos da prova e as demais equipes uma pontuação proporcional.

---

<sup>4</sup> Disponível em: < [https://www.rit.edu/ritnews/images/filelib/201005/1dsc\\_0663.jpg](https://www.rit.edu/ritnews/images/filelib/201005/1dsc_0663.jpg) > Acesso em ago. 2018

Figura 12 – Prova de *Skid Pad*

Fonte: Página da Equipe Monash Motorsport<sup>5</sup>

- Auto X

Este evento baseia-se em uma tomada de tempo em uma pista com bastante curvas e slalons, nesta prova o carro tem sua performance avaliada. Equipe com menor tempo vence a prova.

- Enduro / Eficiência

Duas provas em uma, o enduro avalia a durabilidade do veículo, onde nesta etapa o protótipo deve percorrer 22km sem haver nenhum defeito visível (Figura 13). Ao final, os juízes avaliam a quantidade de combustível utilizada para completar o enduro. Assim, a equipe que finalizar o enduro em menor tempo recebe maior pontuação e a equipe que tiver um menor consumo de combustível também receberá maior pontuação.

---

<sup>5</sup> Disponível em: < <https://www.monashmotorsport.com/the-competition-structure/> > Acesso em ago. 2018

Figura 13 – Prova do Enduro do FUFPB\_03 – Fórmula SAE 2015



Fonte: Acervo fotográfico da equipe Fórmula UFPB

Ao final da competição a equipe com maior número de pontos é consagrada a grande campeã.

As equipes que ficam no topo da classificação normalmente são aquelas que melhor refletem uma maior qualidade gerencial em seus seguimentos, no gerenciamento das pessoas, no gerenciamento dos recursos e principalmente no gerenciamento dos seus projetos desenvolvidos ao longo do ano.

Um trabalho bem sólido no planejamento dos projetos garantem uma fase de execuções com poucas ou nenhuma surpresa, assim tendo maiores chances de seu veículo apresentar o que de fato foi proposto no início do ano.

Com a finalidade de construir uma metodologia de gerenciamento de projetos, saber onde ele irá ajudar e até que ponto ir é imprescindível, mas também é importante conhecer a estruturar a qual metodologia será inserida, para que tenha uma total integração e aceitação por parte dos gestores dos projetos. Para tanto será abordado a equipe a qual a metodologia foi desenvolvida, a equipe Fórmula UFPB.

## 1.2. EQUIPE FÓRMULA UFPB

Fundada ao final de 2008 por estudantes de engenharia mecânica e pelo Professor Dr. Silvio Romero de Barros, atualmente vem sendo coordenado, desde 2011, pelo Professor Dr. Koje Daniel Vasconcelos Mishina.

Figura 14 – Equipe Fórmula UFPB de 2010 – Fórmula SAE Brasil 2010



Fonte: Acervo fotográfico da equipe Fórmula UFPB

Inicialmente a equipe tinha em torno de 15 alunos participantes (Figura 14), hoje esse número chega a ser mais de 3 vezes maior, com mais de 50 integrantes (Figura 16). Estes, divididos em subequipes técnicas e administrativas. As administrativas estão divididas em RH, Finanças e Marketing, enquanto que as técnicas estão divididas em Suspensão e Direção, Estrutura, *Powertrain*, Freio e Elétrica (Figura 15).

Figura 15 – Organograma da Equipe Fórmula UFPB atual



Fonte: Página do Fórmula UFPB<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Disponível em: < <http://equipeformulaufpb.wixsite.com/formulaufpb/nossa-equipe>> Acesso em ago. 2018

Figura 16 – Equipe Fórmula UFPB de 2018



Fonte: Acervo fotográfico da equipe Fórmula UFPB

Os ativos organizacionais da equipe, que são: missão, visão e valores, devem ser respeitados no momento de desenvolvimento da metodologia, pois ela deve estar auxiliando a equipe ao cumprimento desses ativos. Estes estão descritos na figura a seguir.

Figura 17 – Missão, Visão e Valores da Equipe Fórmula UFPB



Fonte: Recorte da Página do Fórmula UFPB<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Disponível em: <<http://equipeformulaufpb.wixsite.com/formulaufpb/quem-somos>> Acesso em ago. 2018

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. CONCEITO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O tema gerenciamento de projetos apesar de aparentar ser algo recente, estudos mostram que este assunto já vem sendo trabalhado ao longo de muito tempo, e foram os conhecimentos adquiridos com o gerenciamento de projetos, como: a grande muralha da China, o Coliseu, a Torre Eiffel, entre outros, que deram entrada aos estudos.

O gerenciamento de projetos no Egito Antigo, por exemplo, iniciou com o gerenciamento de conhecimentos bem sofisticados de técnicas de engenharias nas construções de canais, sistemas de irrigação e principalmente nas grandes Pirâmides.

Com o aumento da complexidade dos novos negócios, no século XIX, surgiu os primeiros princípios de gerência de projetos. Na revolução industrial, “as relações de produção foram drasticamente modificadas e iniciou-se uma cadeia de transformações, que tornou cada vez mais exigente a tarefa de gerir as novas organizações.”(TORREÃO, 2007)

No século XX, alguns personagens se destacaram nos estudos da ciência do gerenciamento de projetos. Frederick Taylor, “verificou que o trabalho poderia ser melhorado caso suas partes elementares fossem isoladas.”(VALLE, 2010). Seu sócio, Gantt, trabalhou no estudo da ordem das operações, assim coletando dados de sequência e tempo da atividade e transformando em gráfico. Foram conceitos como esse que moldaram e continuam a moldar os estudos do gerenciamento de projetos.

Mas, antes de conceituar o que é gerenciamento de projetos, devemos iniciar caracterizando a palavra projeto. Das literaturas, são encontradas variadas definições, como:

“É um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo (PMI,2013, p.4).

“Um projeto é o trabalho executado por uma organização em um dado momento para produzir um único resultado.” (HORINE, 2009, p.8).

“Um empreendimento com objetivo identificável, que consome recursos e opera sob pressões de prazos, custos e qualidade”. (KERZNER, 2002, p. 17)

“Como pode ser analisado, dentre essas definições, existem três elementos que basicamente caracterizam o que é um projeto e diferenciam eles de uma operação rotineira, que são a temporariedade, singularidade, progressividade”.

- Temporariedade

Todo projeto exige que possua uma data de início e de término, logo tratamos de um tempo finito, o qual esse tempo irá depender dos objetivos traçados pelo projeto. Assim, poderá haver projetos que podem durar desde dias, até meses ou anos.

Importante frisar que apesar do projeto ser temporário, o seu final, seja um produto, seja um serviço ou um resultado específico, estes podem ser duradouros.

- Singularidade

Cada projeto deve haver um fator de singularidade, assim, nenhum projeto é igual. Apesar de alguns processos dos projetos sejam idênticos, ou o resultado ser o mesmo, cada projeto é único.

Por exemplo, a construção de um edifício. Se o mesmo design do prédio for replicado, porém em outra localização, essa mudança de localização trará elementos novos que impedirão que o projeto seja igual, apesar de ser o mesmo design.

- Progressividade

O último elemento característico de um projeto é sua progressividade, o que significa que o projeto é desenvolvido de “forma gradativa, em etapas e por incrementos, o que faz que as características do produto ou serviço sejam determinados paulatinamente” (VALLE, 2010).

Em resumo, podemos diferenciar os projetos e operações ou rotinas utilizando seguinte quadro:

Tabela 1: Quadro comparativo entre projeto e operação.

Características	Projeto	Operação
Finalidade	Criar/ Desenvolver	Reproduzir
Duração	Determinado	Permanente ou Indeterminados
Atividade	Inovadora	Repetitiva
Equipe	Multidisciplinar	Funcional
Gerenciamento	Pessoas	Processos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Mas o que é o gerenciamento de projetos? Segundo o PMBOK, “gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos” (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

Estes conhecimentos e ferramentas, são os conjuntos de processos de gerenciamento de projetos, estes, são divididos em cinco grupos de processos, que segue: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento/Controle e Encerramento.

Dentre os processos utilizados no gerenciamento, geralmente inclui a identificação dos requisitos, análise das expectativas das partes interessadas, criação e execução de um plano de comunicação, levantamento das entregas do projeto e principalmente a busca pelo equilíbrio entre escopo, qualidade, cronograma, orçamento, além do gerenciamento dos recursos e riscos do projeto.

## 2.2. IMPORTANCIA DO GERENCIAMENTO DE PROJETO

Diante do universo competitivo das grandes empresas, é essencial a busca por técnicas que visam a qualidade, objetividade e clareza na execução dos projetos.

O desenvolvimento de um PMO – *Project Management Office* (Escritório de gerenciamento de projetos) nas organizações permite a alcançar objetivos estratégicos até então inatingíveis. Valle (2010) cita alguns objetivos como:

- Permitir rápidas respostas as mudanças das condições do mercado e novas oportunidade estratégicas;
- Possibilitar que a organização produza mais com menos recursos;

- Reduzir perdas financeiras por meio da monitoração das fases iniciais dos projetos, encerrando aqueles que não atendam às premissas planejadas;
- Permitir uma melhor tomada de decisões por parte das organizações;
- Maximizar iniciativas nas organizações, privilegiando o foco e a comunicação aberta.

Uma boa forma de qualificar a importância do gerenciamento de projeto é levantando quais os benefícios da utilização de um gerente de projeto ou de uma metodologia de gerenciamento, que podem ser:

- Garantir a entrega de todas as atividades planejadas;
- Garantir o cumprimento do cronograma aprovado;
- Garantir que o projeto foi executado dentro do orçamento aprovado;
- Garantir que o projeto foi entregue com todas as especificações funcionais, de performance e de qualidade;
- Dar suporte para que sejam alcançados todas as metas, objetivos e propósitos;
- Garantir que atingiu todas as expectativas das partes interessadas.

### 3. MOTIVAÇÃO E OBJETIVO

Nos últimos anos a Equipe Fórmula UFPB vem trabalhando no desenvolvimento das áreas gerenciais, buscando o cumprimento de sua visão que é ter uma gerência TOP 1.

Outro motivador está conectado ao fato de que durante o desenvolvimento do protótipo vários projetos são realizados simultaneamente que ao final devem se “encaixar perfeitamente” para compor o veículo, no entanto, em muitos casos esse encaixe não acontece causando retrabalho excessivo e dificultando o cumprimento dos prazos acordados.

Diante disso, este trabalho busca desenvolver uma metodologia de gerenciamento de projetos voltado ao dia a dia da equipe, que tem como objetivo melhorar a gestão dos projetos, melhorar a comunicação entre as partes interessadas, gerar evidências do cumprimento das atividades dos projetos, minimizar erros e garantir uma execução dos projetos de forma mais eficaz.

## 4. METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DA EQUIPE FÓRMULA UFPB

Uma metodologia é a reunião de métodos ou processos de uma forma organizada estruturada para se alcançar um determinado objetivo. Pensando neste conceito, foi elaborado um fluxo de procedimentos, estes podendo ser atividades ou formulários, que visam a entrega final do projeto que atendam o que foi proposto inicialmente.

Para o desenvolvimento deste fluxo, foi levado em consideração as melhores práticas em gerenciamento de projeto, seguindo o guia PMBOK, os desafios da competição, a estrutura organizacional da equipe Fórmula UFPB e os feedbacks colhidos pelas lideranças da equipe.

### 4.1. FLUXO DE GERENCIAMENTO

O fluxograma, figura 18, elaborado foi dividido em 5 grandes grupos de processos, que são:

- Iniciação;
- Planejamento;
- Execução;
- Encerramento;
- Controle;

Na iniciação, os processos existentes visam fomentar a discussão sobre o projeto que está a se iniciar, analisando o banco de informações de lições aprendidas, levantar quais as partes interessadas do projeto, estimativa de custo, entre outros fatores que será mais detalhado a frente.

Na fase de planejamento, o gestor já colheu as informações de requisitos técnicos que o projeto e as áreas interessadas solicitaram, dar-se início ao planejamento das etapas de execução, fechamento do escopo do projeto, levantamento final do custo do projeto e alocação de recursos.

Na execução, é a fase que o projeto começa a sair do papel, neste momento o gestor tem a função de acompanhar as entregas programadas no planejamento e analisar a qualidade das entregas a fim de garantir o cumprimento dos requisitos

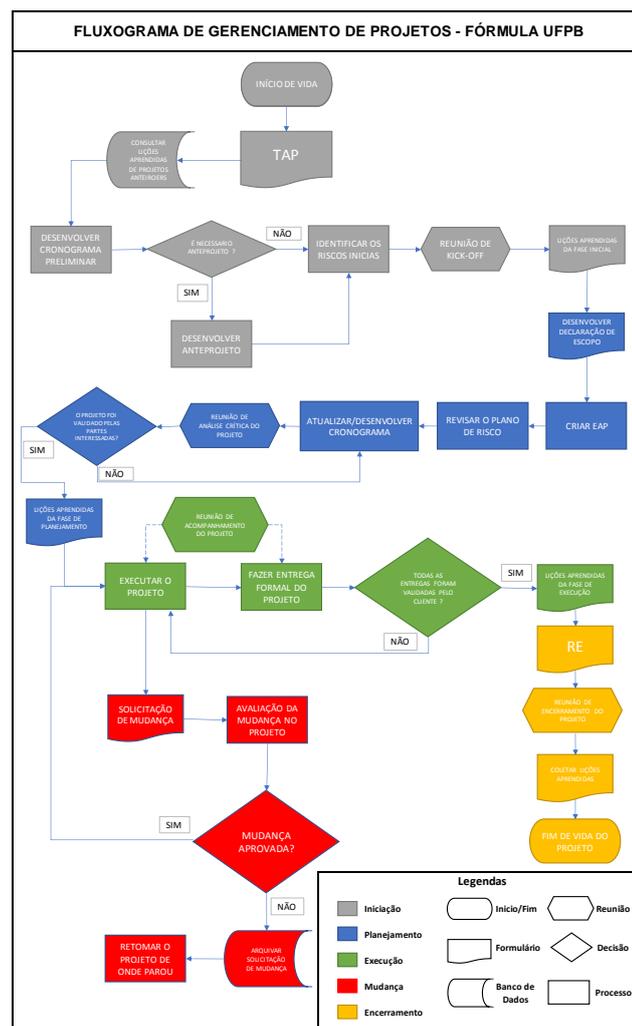
técnicos estabelecidos na iniciação. Nesta fase, normalmente, os gestores se deparam com pedidos de mudança do projeto ou outros fatores que podem afetar a entrega final do projeto, para tratar essa anomalia foi considerado um conjunto de processos para avaliar a viabilidade da mudança no projeto.

Por fim, na fase de encerramento, o gestor faz a entrega formal do projeto e então é celebrado o fim junto ao cliente do projeto.

A etapa de controle, é uma fase que acontece em paralelo a todas as outras partes. É fundamental o controle geral do fluxo de projeto tanto pelo gestor, quanto pela gerencia dos projetos, buscando a finalização de todos os projetos de forma harmônica a tempo da competição e dos testes do protótipo.

Detalharemos mais cada fase do projeto ao longo deste trabalho, comentando cada processo e formulário que o compõe. Fluxograma completo no Apêndice A.

Figura 18: Fluxograma de Gerenciamento de Projetos – Fórmula UFPB

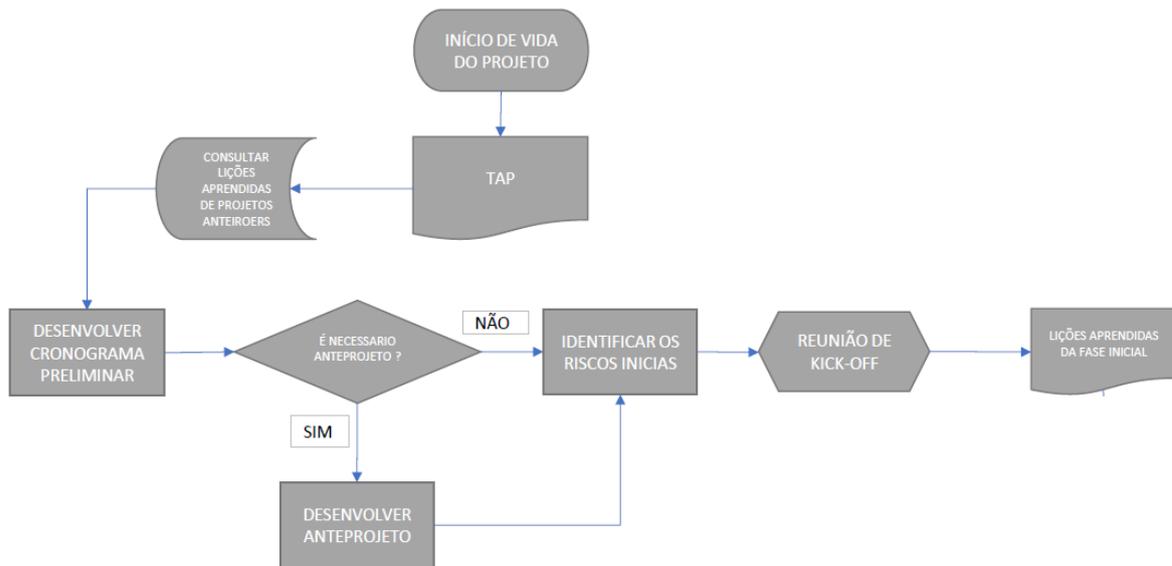


Fonte: Elaborado pelo autor.

### 4.1.1. INICIAÇÃO

Formado por 6 processos e 2 formulários, a iniciação, figura 19, como descrito anteriormente, tem a função de iniciar discussões sobre o projeto proposto.

Figura 19: Processos da fase de iniciação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tem-se início no preenchimento do TAP (Termo de Abertura de Projeto), depois será analisado no banco de lições aprendidas da equipe se há alguma informação que poderá contribuir para o projeto. Em seguida, é preparado um cronograma preliminar das atividades, este focando nas atividades da iniciação e planejamento no momento. Então, o gestor é questionado se o projeto necessita da elaboração de um anteprojeto.

O anteprojeto consiste na elaboração de um rascunho do que será desenvolvido no projeto para que fique mais claro para a fase de desenvolvimento em quais áreas deveremos nos preocupar ou consultar, como também é utilizado para levantamento de orçamentos prévios da execução. Normalmente, o anteprojeto apenas é utilizado em projetos mais complexos, que envolvem várias áreas ou grandes execuções.

Logo após, faz a identificação dos riscos iniciais do projeto, a fim de abrir a mente do gestor aos pontos em que ele deverá considerar na próxima fase. Após, é marcado uma reunião de *kick-off* com as partes interessadas do projeto com o propósito de deixá-los cientes das atividades do projeto e gerar uma discussão mais completa sobre o tema.

Fechando essa fase, há a listagem das lições aprendidas durante a fase de iniciação do projeto.

#### 4.1.1.1. TAP (TERMO DE ABERTURA DO PROJETO)

Este documento tem a função de unir as principais informações sobre o projeto. Pode-se ser dividido em 3 partes, cabeçalho, corpo do projeto e validação. Visualização do formulário completo no Apêndice B.

- Cabeçalho

No cabeçalho, figura 20, estão a identificação do título do projeto, quem é o cliente, ou seja, área demandante do projeto ou principal parte interessada do resultado final, o gestor e suporte técnico do projeto, data de início e previsão de duração do projeto. O suporte técnico é aquele que deverá ser acionado nas discussões técnicas do projeto, este, pode ser ou não o próprio gestor.

Figura 20: Cabeçalho do TAP

 <b>TERMO DE ABERTURA DO PROJETO (TAP)</b>			
Título do Projeto:			
Cliente:		Data:	
Gestor do Projeto:		Duração do Projeto:	<input type="checkbox"/> 6 Meses
			<input type="checkbox"/> 12 Meses
Suporte Técnico:			<input type="checkbox"/> 18 Meses

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Corpo do Projeto

No corpo do projeto, figura 21 e 22, há a caracterização da concepção do projeto. Nele é inserido o objetivo principal, a justificativa da realização desse projeto, listar as partes interessadas, o escopo preliminar do projeto, quer dizer, o que está sendo planejado ser entregue. Também é discriminado um pequeno cronograma macro do projeto e seus responsáveis, o valor estimado para a realização dos projetos, as premissas e restrições do projeto.

No formulário, o objetivo principal, deve seguir o padrão S.M.A.R.T, que consiste em uma ferramenta que auxilia na definição de uma meta. A letra S vem da palavra *Specific* (Específico), a meta deve ser específica no seu objetivo. A letra M é de *Measurable* (Mensurável), a meta deve ser mensurável. A letra A está relacionado a palavra *Attainable* (Atingível), a meta deve ser alcançável. A letra R de *Relevant* (Relevante), a meta deve agregar valor à organização. Por último, a letra T de *Time Based* (Temporal), o qual a meta deve ter um tempo definido para o cumprimento. Exemplo de meta S.M.A.R.T: Reduzir o peso total do carro em 10% até dezembro de 2019.

A justificativa deve contextualizar o projeto ao cenário que será inserido, apresentando fatos e razões para o início desse trabalho e apresentar os ganhos esperados com o fim do projeto. A justificativa tem a função de fundamentar a motivação do projeto, além de tornar o TAP um documento compreensível a qualquer momento que for lido.

Figura 21: Objetivo e Justificativa do Projeto - TAP

<b>OBJETIVO DO PROJETO</b> (O que será feito e até quando)
<b>JUSTIFICATIVA DO PROJETO</b> (Descrever o contexto, razões, foco(custo, qualidade, melhoria), ganhos e justificativas para o desenvolvimento do projeto)

Fonte: Elaborado pelo autor.

No formulário há um espaço para ser assinalado quais as partes interessadas do projeto. “Uma parte interessada é um indivíduo, grupo ou organização que pode afetar, ser afetada ou sentir-se afetada por uma decisão, atividade ou resultado de um projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).” Assim, deve-se ser analisado criticamente quais as partes interessadas do projeto para que todas elas possam ser consideradas no planejamento do projeto.

O escopo preliminar consiste na enumeração das entregas do projeto ou subprodutos dos projetos, os mesmos devem estar alinhados com o objetivo final proposto.

Inicialmente no TAP, pede-se o preenchimento de um cronograma preliminar das atividades, este tem o objetivo de mostrar de uma forma macro como será a sequência das atividades e dar uma noção de tempo das etapas.

Com o objetivo parecido do cronograma, é solicitado uma análise estimativa de quanto será o custo do projeto. O valor real do projeto será devidamente fixado ao final da fase de planejamento.

Figura 22: Partes interessadas, escopo, cronograma e investimento preliminar - TAP

<b>PRINCIPAIS PARTES INTERESSADAS</b>		
(Descrever principais pessoas, departamentos, ou organizações diretamente ou indiretamente afetados pelo projeto)		
<input type="checkbox"/> Capitão	<input type="checkbox"/> Suspensão	<input type="checkbox"/> Prof. Orientador
<input type="checkbox"/> Gerência	<input type="checkbox"/> Freio	<input type="checkbox"/> Diretoria de Centro
<input type="checkbox"/> Marketing	<input type="checkbox"/> Elétrica e Eletrônica	<input type="checkbox"/> Departamento de Eng. Mec.
<input type="checkbox"/> Compras / Financeiro	<input type="checkbox"/> Chassi e Aerodinâmica	<input type="checkbox"/> SCIENTEC
<input type="checkbox"/> Gestão de Pessoas	<input type="checkbox"/> Powertrain	<input type="checkbox"/> Outros: _____

<b>ESCOPO PRELIMINAR DO PROJETO</b>
(Documentar as principais entregas preliminares do projeto)

<b>CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROJETO</b>		
Descrição do Marco	Data do Marco	Responsável

<b>ESTIMATIVA INICIAL DE INVESTIMENTO:</b>	<b>R\$</b>
--	------------

Fonte: Elaborado pelo autor.

No TAP também é analisado quais são as premissas e restrições do projeto, figura 23.

As premissas são fatores que serão considerados como verdadeiros ou reais para que o gestor possa planejar as próximas etapas do projeto. Toda premissa está ligada a um risco do projeto, e como risco, deve ser feito um plano de ação.

Um exemplo de premissa poderia ser a seguinte consideração: Não haverá atraso na entrega da matéria prima. Assim, o gestor consideraria o tempo de entrega da matéria-prima aquela acordada no momento do fechamento do pedido. Porém, como toda premissa se torna um risco, deve-se elaborar quais medidas serão adotadas em caso de um atraso da entrega ou de uma entrega antecipada.

Já as restrições são normas, diretrizes ou condições limites para que o projeto ou produto final do projeto seja aceito. Toda restrição gera uma ação de verificação no termo

de aceite. Um exemplo de restrição é: O chassi do veículo deverá atender as Normas T da regra da SAE. Logo, para que o chassi seja aceito ao final do projeto, há a necessidade de uma inspeção do produto com a norma.

Figura 23: Premissas e Restrições - TAP

<b>PREMISSAS</b>	
(Descrever os fatores que, para fins de planejamento, são considerados como verdadeiros, reais ou certos embora sem prova ou comparação)	
<b>RESTRICÇÕES</b>	
(Descrever as restrições que o projeto precisa atender, caso contrário, o projeto não será aceito)	

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Validação

Ao final do preenchimento das informações do TAP, o formulário deverá passar pelos responsáveis das principais áreas da organização, a fim de validar as informações contidas nela, como também, ter a ciência do início do projeto, figura 24. Este momento ajuda tanto na identificação de problemas iniciais do projeto, quanto na diminuição de problemas de comunicação.

Pensando na equipe Fórmula UFPB, a validação deste documento deve ser feita pelo gestor do projeto, o gerente de projetos, o capitão da equipe, o líder da subequipe ao qual advém o projeto, principal subequipe afetada pelo projeto, o cliente, o qual receberá o benefício do projeto e o professor orientador da equipe.

Figura 24: Validações do TAP

<b>APROVAÇÕES</b>					
Nome		Nome		Nome	
<b>Gestor do Projeto</b>	<b>Visto</b>	<b>Gerente de Projeto</b>	<b>Visto</b>	<b>Capitão</b>	<b>Visto</b>
Nome		Nome		Nome	
<b>Líder da Subequipe</b>	<b>Visto</b>	Principal Subequipe Afetada	<b>Visto</b>	<b>Cliente</b>	<b>Visto</b>
Nome					
<b>Prof. Orientador</b>	<b>Visto</b>				

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.1.1.2. RLA (REGISTRO DE LIÇÕES APRENDIDAS)

Este formulário, figura 25, tem o papel de agrupar todas as lições aprendidas durante as fases do projeto. Um dos principais pilares que regem o gerenciamento de projetos está no desenvolvimento, gerenciamento e repasse das informações e dos conhecimentos adquiridos durante o projeto. Um acervo de aprendizados anteriores auxilia o trabalho de gestores de projetos no momento da inicialização de um novo empreendimento, minimizando perdas e acelerando o tempo de execução das atividades similares.

Para o preenchimento o gestor deverá apresentar o problema ou o sucesso que ocorreu durante o projeto, descrever o que aprendeu com o ocorrido, em qual fase ocorreu e qual foi a origem da lição aprendida.

O RLA será utilizado ao final de todas as fases do projeto, onde no encerramento será elaborado um compilado de todas as RLAs preenchidas e deve ser arquivado ou repassado para um banco de dados que poderá ser acessado a qualquer momento pela equipe. Visualização do formulário completo no Apêndice C.

Figura 25: Formulário RLA



### REGISTRO DE LIÇÕES APRENDIDAS (RLA)

<b>Título do Projeto:</b>			
<b>Cliente:</b>		<b>Data:</b>	
<b>Gestor do Projeto:</b>		<b>Duração do Projeto:</b>	<input type="checkbox"/> 6 Meses
<b>Suporte Técnico:</b>			<input type="checkbox"/> 12 Meses
			<input type="checkbox"/> 18 Meses
<b>Palavra(s) Chave:</b>			

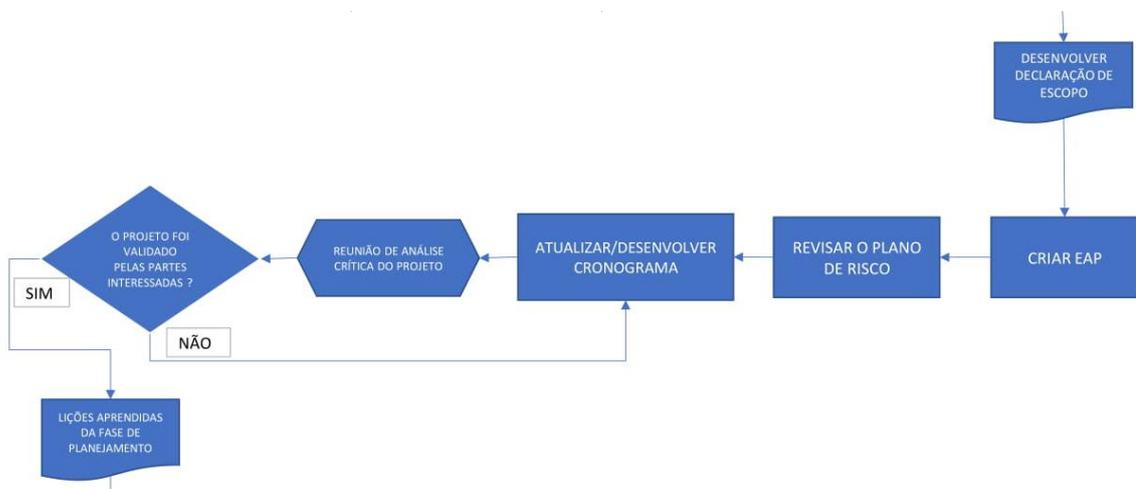
<b>DESCRIÇÃO DA LIÇÃO</b> (Descrição do problema, benefício ou sucesso obtido pelo projeto)			
PROBLEMA / BENEFÍCIO / SUCESSO	DESCRIÇÃO DA LIÇÃO APRENDIDA	FASE DO PROJETO NA QUAL O PROBLEMA PODERIA TER SIDO IDENTIFICADO (Iniciação, Planejamento, Execução, Encerramento)	QUAL A ORIGEM DA LIÇÃO APRENDIDA (DEPARTAMENTO)

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.1.2. PLANEJAMENTO

Formado por 5 processos e 2 formulários, a fase de planejamento é a mais importante, figura 26. Um planejamento bem estruturado garante uma fase de execução sem surpresas e eleva as chances do sucesso do projeto. Nesta fase o gestor deverá assimilar tudo que foi abordado na iniciação e repassar para as atividades do projeto.

Figura 26: Processos da fase de planejamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Inicia-se a fase de planejamento com o preenchimento do formulário da Declaração de Escopo (DE), em seguida, as atividades necessárias para atender as entregas do escopo são destrinchadas durante a criação do EAP (Estrutura Analítica do Projeto). Passa-se então para a revisão do plano de risco, atualiza-se o cronograma, porém com mais detalhes. Após esta atividade marca-se uma reunião de análise crítica do projeto, reunião em qual o gestor irá apresentar detalhadamente o seu planejamento. Caso o projeto seja validado nesta reunião, sucede-se para o preenchimento do RLA, caso contrário, o gestor reavaliar seu planejamento até que seja validado na reunião.

A título de informação, o EAP é a sigla para Estrutura Analítica do Projeto, que seria “o processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis” (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

#### 4.1.2.1. DE (DECLARAÇÃO DE ESCOPO)

O formulário de declaração de escopo, figura 27 e 28, tem o objetivo de amarrar todas as entregas do projeto, ou seja, tudo aquilo que foi solicitado pelo cliente. No escopo também é acrescentado atividades que são chaves para o alcance do objetivo.

Em um projeto de desenvolvimento de um aerofólio dianteiro que gere 50N de *downforce* a 80 Km/h. Um exemplo de declaração de escopo seria:

- Desenho em CAD 3D do componente;
- Estudo de montabilidade do componente no chassi;
- Análise de CFD do aerofólio;
- Determinação da angulação dos flaps do aerofólio;
- Plano de fabricação;
- Fabricação do aerofólio;
- Validação final do componente;

Neste formulário, algumas informações que já foram solicitadas no TAP, são reavaliadas, porém, após a reunião de *kick-off*, o gestor tem mais informações sobre os requisitos das partes, logo é neste momento que se concretizar quais serão as entregas finais, as premissas que serão consideradas e as restrições do projeto. Visualização do formulário completo no Apêndice D.

Figura 27: Formulário DE – Parte I



## DECLARAÇÃO DE ESCOPO (DE)

Título do Projeto:			
Cliente:		Data:	
Gestor do Projeto:		Duração do Projeto:	<input type="checkbox"/> 6 Meses
Suporte Técnico:			<input type="checkbox"/> 12 Meses
			<input type="checkbox"/> 18 Meses

**ESCOPO DO PROJETO**

**PREMISSAS**

**RESTRICÇÕES**

Fonte: Elaborado pelo autor.

No DE também é documentado uma revisão das datas marcos do projeto, como o início da execução ou a entrega do projeto final, visto que nesta fase o gestor já tem mais precisão e controle sobre como e quando serão realizadas as atividades.

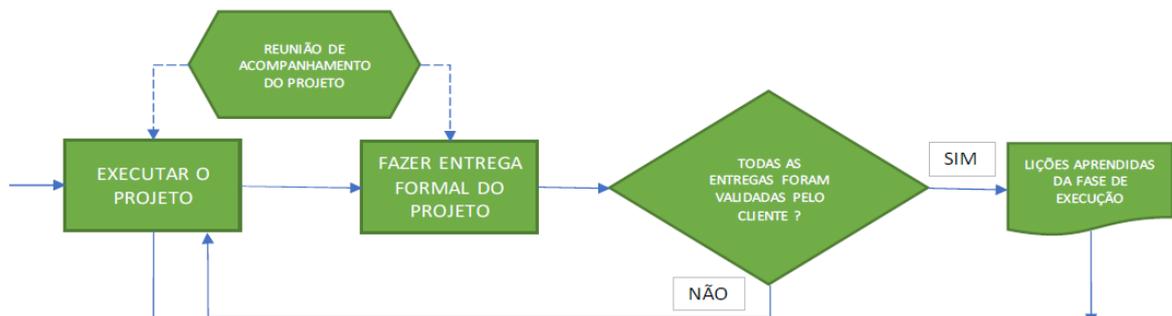
Do mesmo modo, os riscos iniciais são revisados e então são listados os critérios de aceite do projeto. Estes critérios são relativos as restrições impostas. Finalizando o formulário, são listados os membros da equipe do projeto e sua função ou setor o qual pertence. Igualmente ao TAP, é solicitado a validação do documento pelas principais partes interessadas.



### 4.1.3. EXECUÇÃO

A fase de execução, figura 29, apesar de ser formada por poucos processos, é a fase mais longa do projeto. É nesta etapa em que consiste a maior parte do projeto, as maiores atividades, maiores os gastos, maior tempo, tudo isso para que ao final da fase se atinja os objetivos do projeto.

Figura 29: Processos da fase de execução



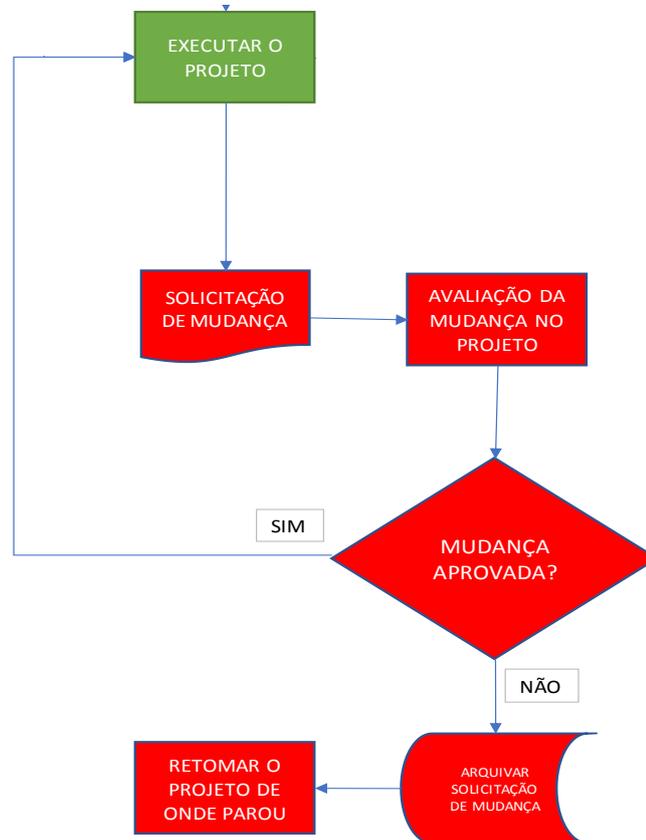
Fonte: Elaborado pelo autor.

O projeto ao dar início a fase de execução, inicia-se as atividades que foram planejadas na fase anterior. Durante esta etapa, o gestor deve fazer reuniões de acompanhamento do projeto para atualização do cronograma e alinhamento da execução das atividades. Ao final de todas as atividades planejadas é feita a entrega formal do projeto ao cliente, onde o mesmo deve avaliar se o projeto atendeu todos os requisitos e termos de aceite. Em caso positivo, passa-se para o preenchimento das lições aprendidas desta etapa, caso contrário, o gestor deve buscar elucidar os pontos questionados pelo cliente e novamente fazer a entrega do projeto para que prossiga o fluxo normal.

Durante todo o projeto, porém na maioria das vezes na execução, há solicitação de mudanças no projeto que já se encontra em andamento. Estas mudanças de escopo de última hora podem gerar impactos negativos ao projeto, desde rompimento do prazo acordado, como aumento do custo do projeto orçado ou redução da qualidade final do projeto. Outra situação em que solicitações de mudanças no projeto acontecem é quando por falha do gestor, alguns pontos cruciais não foram considerados, fazendo com que haja necessidade de alteração no cronograma do projeto ou aumento de custo.

Pensando nessas situações, foi elaborado um fluxo de análise para as solicitações de mudanças, figura 30.

Figura 30: Fluxo de solicitação de mudança



Fonte: Elaborado pelo autor.

Este fluxo é composto por 4 processos e 1 formulário. Ao surgir a necessidade de mudança no projeto, o gestor inicia o fluxo ao preencher o formulário de SMP, esse formulário é avaliado pelas principais partes interessadas. Se a mudança for aprovada, então o gestor tem o aval para fazer as mudanças no projeto, em caso de reprovação da mudança, este formulário é então arquivado e devidamente registrado, e o gestor retoma o projeto de onde estava.

#### 4.1.3.1. SMP (SOLICITAÇÃO DE MUDANÇA NO PROJETO)

O formulário de solicitação de mudança, figura 31 e 32, no projeto visa documentar e evidenciar qual a mudança que estará sendo pleiteada, suas principais justificativas

e principalmente discriminar e classificar qual o impacto desta mudança no projeto que já se encontra em atividade. Visualização do formulário completo no Apêndice E.

Figura 31: Formulário SMP – Parte I

 <b>SOLICITAÇÃO DE MUDANÇA NO PROJETO (SMP)</b>			
<b>Título do Projeto:</b>			
<b>Cliente:</b>		<b>Data:</b>	
<b>Gestor do Projeto:</b>		<b>Duração do Projeto:</b>	<input type="checkbox"/> 6 Meses
<b>Suporte Técnico:</b>			<input type="checkbox"/> 12 Meses
			<input type="checkbox"/> 18 Meses
DESCRIÇÃO DA MUDANÇA			
MOTIVO DA MUDANÇA			
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO NO PROJETO			
ALTO ( )	MÉDIO ( )	BAIXO ( )	
(Altera mais do que 10% o custo ou o prazo do projeto)	(Altera entre 5 e 9% o custo ou o prazo do projeto)	(Altera menos que 5% o custo ou o prazo do projeto)	
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<b>Escopo do Projeto</b> (Descrever o acréscimo ou retirada de escopo)			
<b>Orçamento</b> (Mensurar o aumento ou redução do prazo)			
<b>Cronograma</b> (Mensurar o aumento ou redução do prazo)			
(Descrever / anexar plano de ação caso a mudança cause impacto na qualidade do projeto)			
<b>Outras Áreas</b> (Informar outras áreas que serão impactadas com a mudança)			

Fonte: Elaborado pelo autor.

A necessidade de unir estas informações em um documento que será avaliado pelas partes interessadas é de gerar discussões sobre o real motivo da mudança e se

de fato é a melhor solução. Muitas vezes as mudanças são ditas sem avaliar seus impactos, porém após uma análise cuidadosa sobre o aumento do tempo de entrega, o aumento no custo ou impactos em outros setores fazem com que estas mudanças apenas ocorram se de fato forem a única opção. Além de ter evidências que comprovem possíveis questionamentos ao gestor ao entregar algo diferente do que havia sido acordado inicialmente.

Após o preenchimento, tal documento é validado pelo comitê de projeto que é composto pelas principais partes interessadas.

Figura 32: Formulário SMP – Parte II

<b>SITUAÇÃO DA SOLICITAÇÃO DA MUDANÇA</b>			
APROVADA ( )		REPROVADA ( )	
Data		Data	
<b>CÔMITE DE APROVAÇÃO/REPROVAÇÃO DE MUDANÇA</b>			
Nome		Nome	
<b>Gestor do Projeto</b>	<b>Visto</b>	<b>Gerente de Projeto</b>	<b>Visto</b>
Nome		Nome	
<b>Capitão</b>	<b>Visto</b>	<b>Cliente</b>	<b>Visto</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.1.4. ENCERRAMENTO

A fase de encerramento, figura 33, é composta por 1 processo e 2 formulários. Esta fase tem como objetivo sumarizar tudo que aconteceu durante o projeto, formalizar a entrega do projeto com as partes interessadas e celebrar a finalização deste serviço.

Figura 33: Processos da etapa de encerramento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Inicia-se a fase com o preenchimento do RE (Relatório de Encerramento), o mesmo é entregue junto a todas as evidências das atividades do projeto na reunião de encerramento do projeto, onde o gestor apresenta aos envolvidos como foi o andamento do projeto, suas dificuldades e quais foram as vitórias. Após esta etapa, é unificado as lições aprendidas das outras fases e complementada com as lições aprendidas na fase de encerramento. Estas lições devem alimentar um banco de dados que poderá ser acessado por outros gestores em momentos futuros. E então, é concluído todo fluxograma de gerenciamento do projeto.

#### 4.1.4.1. RE (RELATORIO DE ENCERRAMENTO)

O relatório de encerramento como o nome mesmo diz propõe-se em oficializar as entregas do projeto. Ela objetiva unir as informações iniciais do projeto com as informações dos principais acontecimentos da execução do projeto.

Este relatório servirá também para elaboração dos relatórios exigidos pelos juízes da competição Fórmula SAE, ver Apêndice F.

#### 4.1.5. CONTROLE

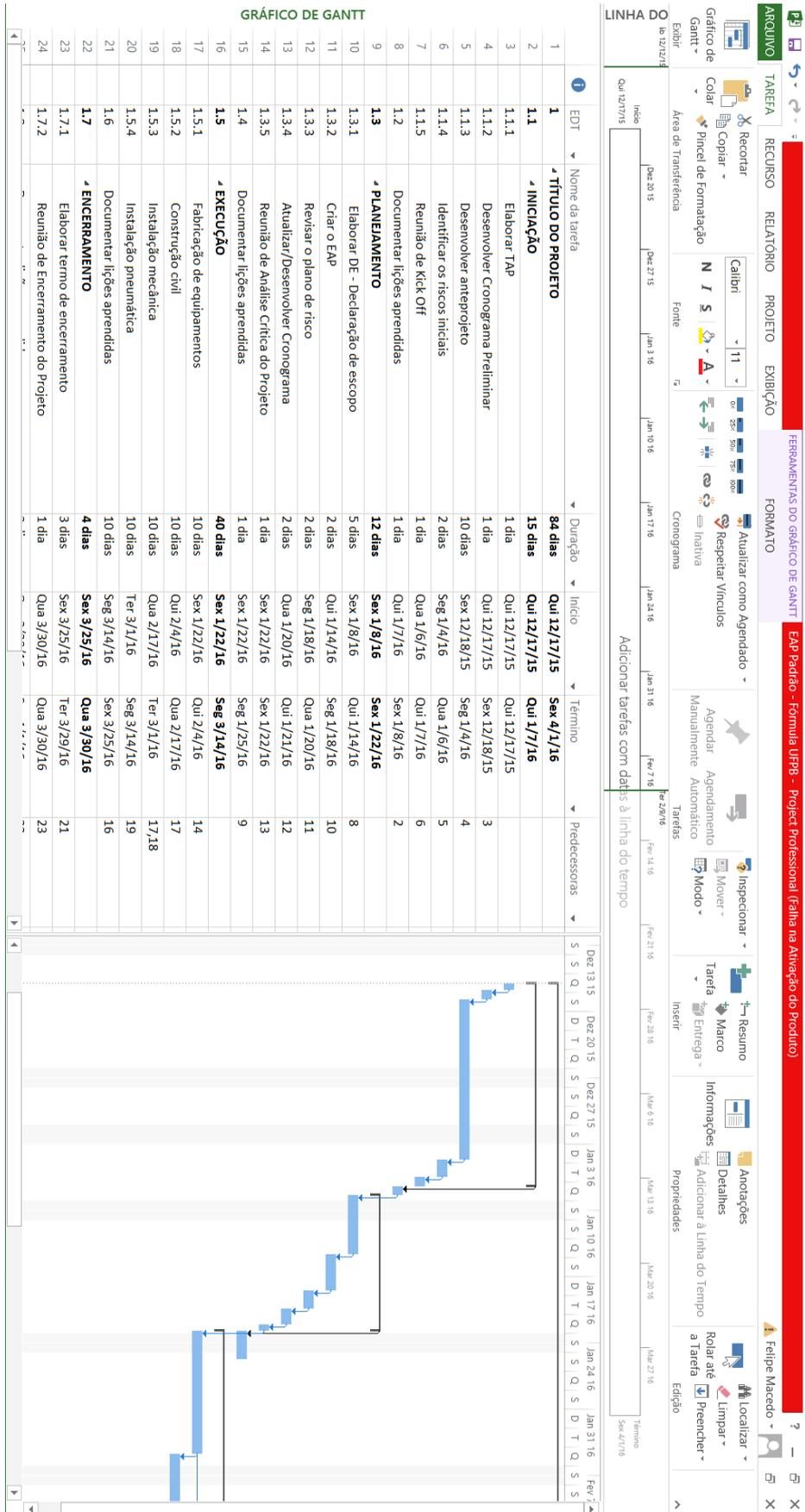
A fase de controle, apesar de não haver um fluxo que amarre os processos, é a fase que ocorre desde o início do projeto, com o TAP, até o encerramento total. O controle está vinculado a gerencia de projetos, o qual tem a necessidade de acompanhar o andamento de todos os projetos que estão acontecendo; e ao gestor que deve controlar os riscos envolvidos e as entregas do projeto.

Inicialmente a implementação desta metodologia, devido à baixa maturidade da equipe ao gerenciamento dos projetos e fatores externos que limitam o custo do projeto, o controle exercido seria em cima do gerenciamento de riscos e do gerenciamento do cronograma.

O gerenciamento de risco consiste na enumeração dos riscos dos projetos em andamento, unindo-os em pacotes pelas suas semelhanças e gerando um plano de ação para cada pacote. Este plano constaria a ação programada, seu responsável pela execução e o prazo para resolução.

O gerenciamento do cronograma seria composto pelo acompanhamento das entregas pela utilização de softwares, como Microsoft Project (figura 34) ou Excel, de forma semanalmente ou quinzenalmente, o qual o gestor em conjunto com o gerente de projetos, iriam atualizando as datas de início e fim das atividades programadas. A diferença entre o que foi planejado e o que foi executado poderia ser utilizado para gerar indicadores de avanço do projeto.

Figura 34: Exemplo de gerenciamento de cronograma utilizando o Microsoft Project



Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, a metodologia apresentada foi desenvolvida para ajudar a equipe Fórmula UFPB a garantir um melhor controle e maior qualidade da execução dos projetos. A utilização desta metodologia gerará evidências e base de informações que servirão tanto para as competições, como para o avanço da equipe no futuro.

Este trabalho deixa em aberto alguns pontos que devem ser trabalhados nos próximos anos a medida que a equipe vá ganhando maturidade na gestão dos projetos. Inicialmente nesse trabalho estamos focando principalmente na gestão do tempo e do escopo do projeto. Fica então para próximos passos a gestão do custo, quando a equipe conseguir estruturar melhor o fluxo de caixa e a consolidação de uma dotação para o ano.

Outro ponto que poderá ser trabalhado para dar uma maior robustez a gestão de projetos está relacionado a melhoria gestão de riscos e gestão de portfólio de projetos.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1].HORINE, GREG. **Guia definitivo do iniciante em gerenciamento de projetos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Alta Books
- [2].KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- [3].PMI, Project Management Institute. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 3. ed. Pennsylvania (EUA): Project Management Institute Inc, 2004.
- [4].TORREÃO, C. B. P. **História do Gerenciamento de Projetos** - parte do documento Gerenciamento de Projetos, disponibilizado no site do PMI-PE. p. 1-4, 2007.
- [5].VALLE, A. B. ET A. **Fundamentos do gerenciamento de projetos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

# APÊNDICE A



## APÊNDICE B

 <b>TERMO DE ABERTURA DO PROJETO (TAP)</b>			
<b>Título do Projeto:</b>			
<b>Cliente:</b>		<b>Data:</b>	
<b>Gestor do Projeto:</b>		<b>Duração do Projeto:</b>	<input type="checkbox"/> 6 Meses
<b>Suporte Técnico:</b>			<input type="checkbox"/> 12 Meses
			<input type="checkbox"/> 18 Meses
OBJETIVO DO PROJETO			
(O que será feito e até quando)			
JUSTIFICATIVA DO PROJETO			
(Descrever o contexto, razões, foco(custo, qualidade, melhoria), ganhos e justificativas para o desenvolvimento do projeto)			
PRINCIPAIS PARTES INTERESSADAS			
(Descrever principais pessoas, departamentos, ou organizações diretamente ou indiretamente afetados pelo projeto)			
<input type="checkbox"/>	Capitão	<input type="checkbox"/>	Suspensão
<input type="checkbox"/>	Gerência	<input type="checkbox"/>	Freio
<input type="checkbox"/>	Marketing	<input type="checkbox"/>	Elétrica e Eletrônica
<input type="checkbox"/>	Compras / Financeiro	<input type="checkbox"/>	Chassi e Aerodinâmica
<input type="checkbox"/>	Gestão de Pessoas	<input type="checkbox"/>	Powertrain
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Prof. Orientador
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Diretoria de Centro
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Departamento de Eng. Mec.
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	SCIENTEC
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Outros: _____
ESCOPO PRELIMINAR DO PROJETO			
(Documentar as principais entregas preliminares do projeto)			
CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROJETO			
Descrição do Marco	Data do Marco	Responsável	
<b>ESTIMATIVA INICIAL DE INVESTIMENTO:</b>		<b>R\$</b>	
PREMISSAS			
(Descrever os fatores que, para fins de planejamento, são considerados como verdadeiros, reais ou certos embora sem prova ou comparação)			
RESTRICÇÕES			
(Descrever as restrições que o projeto precisa atender, caso contrário, o projeto não será aceito)			



## TERMO DE ABERTURA DO PROJETO (TAP)

APROVAÇÕES					
Nome		Nome		Nome	
Gestor do Projeto	Visto	Gerente de Projeto	Visto	Capitão	Visto
Nome		Nome		Nome	
Líder da Subequipe	Visto	Principal Subequipe Afetada	Visto	Cliente	Visto
Nome					
Prof. Orientador	Visto				



## APÊNDICE D

DECLARAÇÃO DE ESCOPO (DE)			
<b>Título do Projeto:</b>			
<b>Cliente:</b>		<b>Data:</b>	
<b>Gestor do Projeto:</b>		<b>Duração do Projeto:</b>	<input type="checkbox"/> 6 Meses
<b>Suporte Técnico:</b>			<input type="checkbox"/> 12 Meses
			<input type="checkbox"/> 18 Meses
ESCOPO DO PROJETO			
PREMISSAS			
RESTRIÇÕES			
CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROJETO			
Descrição do Marco		Data do Marco	
RISCOS INICIAS PARA O PROJETO			
CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DE PROJETO			



## DECLARAÇÃO DE ESCOPO (DE)

TIME DO PROJETO			
Nome	Função	Nome	Função

APROVAÇÕES					
Nome		Nome		Nome	
Gestor do Projeto	Visto	Gerente de Projeto	Visto	Capitão	Visto
Nome		Nome		Nome	
Líder da Subequipe	Visto	Principal Subequipe Afetada	Visto	Cliente	Visto
Nome					
Prof. Orientador	Visto				

## APÊNDICE E

 <b>SOLICITAÇÃO DE MUDANÇA NO PROJETO (SMP)</b>			
Título do Projeto:			
Cliente:		Data:	
Gestor do Projeto:		Duração do Projeto:	<input type="checkbox"/> 6 Meses
Suporte Técnico:			<input type="checkbox"/> 12 Meses
			<input type="checkbox"/> 18 Meses
DESCRIÇÃO DA MUDANÇA			
MOTIVO DA MUDANÇA			
CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO NO PROJETO			
ALTO ( )	MÉDIO ( )	BAIXO ( )	
(Altera mais do que 10% o custo ou o prazo do projeto)	(Altera entre 5 e 9% o custo ou o prazo do projeto)	(Altera menos que 5% o custo ou o prazo do projeto)	
DESCRIÇÃO DO IMPACTO			
<b>Escopo do Projeto</b> (Descrever o acréscimo ou retirada de escopo)			
<b>Orçamento</b> (Mensurar o aumento ou redução do prazo)			
<b>Cronograma</b> (Mensurar o aumento ou redução do prazo)			
(Descrever / anexar plano de ação caso a mudança cause impacto na qualidade do projeto)			
<b>Outras Áreas</b> (Informar outras áreas que serão impactadas com a mudança)			
SITUAÇÃO DA SOLICITAÇÃO DA MUDANÇA			
APROVADA ( )		REPROVADA ( )	
Data		Data	
CÔMITE DE APROVAÇÃO/REPROVAÇÃO DE MUDANÇA			
Nome		Nome	
Gestor do Projeto	Visto	Gerente de Projeto	Visto
Nome		Nome	
Capitão	Visto	Cliente	Visto

## APÊNDICE F

RELATÓRIO DE ENCERRAMENTO (RE)					
					
Título do Projeto:					
Cliente:		Data:			
Gestor do Projeto:		Duração do Projeto:	<input type="checkbox"/> 6 Meses		
Suporte Técnico:			<input type="checkbox"/> 12 Meses		
			<input type="checkbox"/> 18 Meses		
<p>ATRAVÉS DESTA, FORMALIZAMOS O ENCERRAMENTO DO PROJETO (Descrever o título do projeto). SEGUIR ABAIXO, RESUMO DOS ACONTECIMENTOS DO PROJETO:</p>					
<p><b>1. OBJETIVO:</b> (Descrever os objetivos do projeto).</p>					
<p><b>2. JUSTIFICATIVA:</b> (Descrever as justificativas do projeto).</p>					
<p><b>3. CUSTO FINAL:</b>      (informar o custo estimado)</p>					
<p><b>4. SÍNTESE:</b> (Descrever uma síntese do projeto; ou seja, as fases do projeto, principais dificuldades, desenhos de layout, projeto básico (caso seja necessário), cronograma e etc.)</p>					
<p><b>5. FOTOS DAS INSTALAÇÕES</b></p>					
<p><b>7. LIÇÕES APRENDIDAS</b></p>					
APROVAÇÕES					
Nome		Nome		Nome	
Gestor do Projeto	Visto	Gerente de Projeto	Visto	Capitão	Visto

## ANEXO 1

### Guia de Inspeção Técnica (Página 1 de 7)

2018 FSAE INSPECTION SHEET	
<b>CAR NUMBER:</b>	(Inspector use only)
<b>SCHOOL:</b>	Initials: Day: Time In: Time Out:
<b>SES DEVIATIONS? YES/NO</b>	Initials: Day: Time In: Time Out:
<b>TRANSPONDER NUMBER:</b>	Initials: Day: Time In: Time Out:
<b>IMPORTANT</b>	
THIS FORM MUST STAY WITH THE CAR UNTIL THAT SPECIFIC PART OF INSPECTION HAS BEEN COMPLETED. PRESENT THE VEHICLE FOR INSPECTION IN THE FOLLOWING ORDER:	
1a. SAFETY GEAR CHECK (Bring <b>all items</b> from "DRIVER'S EQUIPMENT" section below, plus <b>rain tires</b> )	
1b. TECHNICAL INSPECTION	
2. FUELING & TILT TABLE INSPECTION	
3. NOISE LEVEL & BRAKING PERFORMANCE INSPECTION	
<b>NOTE - IF THERE IS A CONFLICT BETWEEN THIS FORM AND THE RULES, THE RULES PREVAIL</b>	
<b>PART 1</b>	
<b>TECHNICAL INSPECTION</b>	
<b>TYRES &amp; WHEELS</b>	
<b>DRY TIRES - Make:</b>	<b>RAIN TIRES - Make:</b>
Size:	Size:
Compound:	Compound:
<b>WHEELS - Four wheels not in a line, 20.32 cm (8.0 in) min. diam. Wheels with single wheel nut must have positive retainer.</b>	<b>RAIN TIRES - 3/32 in. min. tread depth molded by tire manufacturer.</b>
<b>DRIVER'S EQUIPMENT</b>	
<b>HELMETS - Snell SA2005, SA2010, SAH2010, SA2015; M2005, M2010, M2015; K2005, K2010, K2015. BS 6658-85 Type A/FR (not Types A or B). SFI 31.1/2005 thru /2015; SFI 41.1/2005 thru /2015; FIA 8860-2004, 8860-2010, 8858-2010, 8859-2015. Closed Face, no Open Face, must have integrated shield (no dirtbike helmets). No camera mounts.</b>	<b>DRIVERS' SUITS - Single piece FIA 1986 or 2000 Standard, or SFI 3-2A/5 minimum rating, and LABELED AS SUCH.</b>
<b>GOGGLES / FACE SHIELDS - made of impact resistant material.</b>	<b>GLOVES - Fire resistant material. No holes. Leather allowed</b>
<b>ARM RESTRAINTS - Must be installed so the driver can release them and exit unassisted regardless of vehicle's position.</b>	<b>SHOES - SFI 3.3 or FIA 8856-2000</b>
<b>HAIR COVER - Fire resistant (Nomex or equiv.) balaclava or full helmet skirt REQUIRED FOR ALL DRIVERS.</b>	<b>SOCKS - Nomex or equivalent, fire resistant socks.</b>
	<b>FIRE EXTINGUISHERS - Two (2) hand-held, 0.9 kg (2 lb.) minimum, dry chemical (10BC, 1A10BC, 34B, 5A 34B, 20BE or 1A 10BE) extinguishers; Must see BOTH at Tech. On-board fire system encouraged as alternative to hand-held that moves with car.</b>
<b>EXTERIOR, GENERAL</b>	
<b>PUSH BAR - With car, detachable, push &amp; pull for 2 people standing behind the car. EVs: HV Disconnect tool, if used.</b>	<b>TECH STICKER SPACE - 25 cm x 20 cm (10"x 8") on centerline of upper front nose of car.</b>
<b>JACKING POINT - Must have an exposed tube at the rear perpendicular to the longitudinal axis approx. 30 cm (12 in) long by 2.5-2.9 cm (1.0-1.125") O.D. Painted orange. Visible to person standing 1 meter behind car. Rear tires must come off the ground using Quick-Jack (200mm lift).</b>	<b>TRANSPONDER (US events only) - AMB TranX 260 required. Securely mounted on RHS of car forward of Front Roll Hoop with clear view of ground.</b>
<b>BODY &amp; STYLING - Open wheeled, open cockpit, formula style body. Vertical keepout zones 75mm (2.95") in front &amp; behind tires (no aero exceptions,) tires unobstructed from sides.</b>	<b>TRANSPONDER FUNCTION CHECK - Signal received with wand.</b>
<b>CAR NUMBERS - On front &amp; both sides of car, minimum 15.24 cm (6") tall, 20 mm (3/4") stroke &amp; spacing, B on W, W on B only, specified background shapes. Must be clearly visible.</b>	<b>BODYWORK - Min. 38 mm (1.5 in) radius on nose. No large openings in bodywork into driver compartment in front of or alongside driver (except cockpit opening).</b>
<b>SCHOOL NAME &amp; OTHER DECALS - School Name, or recognized initials - 5.1 cm (2") tall min. on both sides in Roman letters.</b>	<b>WHEELBASE - Minimum 1524 mm (60 in)</b>
<b>WINGS - securely mounted, should not wiggle when gently touched, especially side to side. If in question, call organizers for formal test.</b>	<b>AERODYNAMICS - ALL aero devices, wings, u/trays, splitters, maximum 70 cm (27.6") forward of front tires, maximum 250 mm (9.8") rearward of rear tires. Front wings no wider than outside of front tires. REAR WINGS no wider than INSIDE of rear tires. Undertrays no wider than line between front and rear tires. No power ground effects.</b>
<b>WING EDGES - Horizontal leading edges min 5 mm (0.197 in) radius; vertical forward-facing edges min 3 mm (0.118 in) radius.</b>	<b>AERO VERTICAL HEIGHT - Rear wing max 1.2 m (47.2") above ground (incl. end plates); Front wing max 250 mm (9.8 in) above ground. No bodywork or aero higher than 500 mm (19.7 in) between axles (except center 800 mm / 31.5" of car ie: cockpit panels.)</b>
<b>SAE DECALS - SAE logo front and/or both sides, prominent location.</b>	<b>CAMERAS- If &gt;0.25 kg (9 oz), must be secured by two points, see T14.15 (Typical GoPro-brand camera is &lt; 9 oz.) No cameras mounted to helmet.</b>

Fonte: Página Formula SAE <sup>8</sup>

<sup>8</sup> Disponível em: < <https://www.fsaonline.com/cdsweb/gen/DocumentResources.aspx>> Acesso em ago. 2018.