

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DANILO VIEIRA DOS SANTOS

**GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETOS: UMA PROPOSTA DE
IMPLEMENTAÇÃO DO SCRUM NA LONDRIBAJA**

LONDRINA

2023

DANILO VIEIRA DOS SANTOS

**GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETOS: UMA PROPOSTA DE
IMPLEMENTAÇÃO DO SCRUM NA LONDRIBAJA**

**Agile project management: A proposal for the implementation of scrum in
Londribaja**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora: Professora Janaína Fracaro de Souza
Gonçalves.

LONDRINA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

DANILO VIEIRA DOS SANTOS

**GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETOS: UMA PROPOSTA DE
IMPLEMENTAÇÃO DO SCRUM NA LONDRIBAJA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora: Profa. Janaína Fracaro de Souza
Gonçalves.

Data de aprovação: 13/Junho/2023

Janaína Fracaro de Souza Gonçalves
Doutorado em Engenharia Mecânica Aeronáutica
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fabiano Palhares Galão
Doutorado em Administração
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Rosana Travessini
Mestrado em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LONDRINA

2023

Dedico este texto a todos que me acompanharam na jornada, pelos momentos que me trouxe até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que fizeram parte da jornada até este ponto, em especial minha mãe, minha noiva e todos que me trouxeram aqui. Não foram poucas pessoas, mas quero dizer que quero agradecer toda o apoio recebido, não há palavras que possa descrever.

Agradeço a minha orientadora Prof^a. Dra Janaina, que me auxiliou no trabalho e em boa parte da vida acadêmica. Agradeço também a equipe Londribaja, sem a equipe dificilmente eu estaria neste momento defendendo este trabalho.

Agradeço também a todos os professores e funcionários da UTFPR, que me permitiram obter o conhecimento de mundo que possuo atualmente.

RESUMO

O presente trabalho visa apresentar uma *proposta* de implementação de uma metodologia de gerenciamento *ágil* de projetos dentro da equipe baja SAE “Londribaja”. A equipe tem como missão proporcionar aprendizado aos seus membros aliado a uma melhoria contínua de desempenho, atualmente passa por um momento de transformação, onde houve alguns imprevistos dentro de algumas competições passadas, portanto há a necessidade de implementar uma metodologia de gestão que alie agilidade com a possibilidade de desenvolvimento de seus membros. Para chegar neste resultado é descrito atividades pertinentes ao baja que fazem parte do Plano de desenvolvimento de produto, desenvolvido por Henrique Rozenfeld, logo em seguida a criação dos *sprints* necessários para a entrega de uma meta global a longo prazo. Verificou-se no trabalho o quanto é difícil entregar todos os desafios que o Baja necessita dentro do que as vezes parece ser um espaço de *tempo* curto, e foram sugeridas ações que a equipe podem tomar para tornar o trabalho mais *ágil* e eficiente.

Palavras-chave: proposta; sprints; tempo; *ágil*.

ABSTRACT

The present work aims to present a proposal for the implementation of an agile project management methodology within the baja SAE "Londribaja" team. The team's mission is to provide learning to its members combined with continuous performance improvement, it is currently going through a moment of transformation, where there were some unforeseen events within some past competitions, so there is a need to implement a management methodology that combines agility with the possibility of development of its members. To arrive at this result, activities relevant to baja are described, which are part of the Product Development Plan, developed by Henrique Rozenfeld, soon after the creation of the sprints necessary for the delivery of a long-term global goal. It was verified at work how difficult it is to deliver all the challenges that baja needs within what sometimes seems to be a short period of time, and actions that the team can take to make the work more agile and efficient were suggested.

Keywords: proposal; sprints; time; agile.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Histórico da equipe Londribaja em competições oficiais.....	16
Figura 2 - Organograma da equipe Londribaja.....	17
Figura 3 - Processo de desenvolvimento de Produto.....	21
Figura 4 - Representação do lean software development.....	29
Figura 5 - Representação do Extreme Programming.....	30
Figura 6 – Representação do Continuous integration	30
Figura 7 – Representação do Continuous delivery.....	31
Figura 8 – Representação do Test Driven Development.....	31
Figura 9 – Esquematização do Scrum.....	34
Figura 10 – Etapas do trabalho.....	35
Figura 11 – Pontuação do 3º colocado geral nas últimas 5 competições.....	38
Figura 12 – Amortecedores Fox float 3.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sprints para a temporada 2023-2024.....	43
Tabela 2 - Sprints para a temporada 2025-2025.....	50
Tabela 3 - Sprints para a temporada 2025-2026.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM	Association for Computing Machinery
ACV	Análise de ciclo de vida
CI	Continuous Integration
CD	Continuous Delivery
CSM	Cetification Scrum master
CSPO	Certification Scrum Product Owner
EAP	Estrutura analítica de projeto
FDD	Feature Drive Development
FMEA	Failure Mode and Effect Analisys
PDCA	Plan Do Check Act
PDP	Processo de desenvolvimento de produto
PEN	Planejamento estratégico de negócio
PEC	Planejamento estratégico de corporação
PMBOK	Project Management Body of Knowldege
PBS	Product breakdown structure
SAE	Society of Engineers Automotive
SSC	Sistemas, subsistemas e componentes
SWOT	Stregths Weakness Opportunities Threats
TDD	Test Driven Development
UTFPR	Universidade tecnológica federal do Paraná
XP	Extreme Programming

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	15
3	JUSTIFICATIVA.....	16
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
4.1	Processo de desenvolvimento de produtos.....	20
4.1.1	Pré-desenvolvimento.....	21
<u>4.1.1.1</u>	<u>Planejamento de projeto.....</u>	<u>21</u>
4.1.2	Desenvolvimento.....	21
<u>4.1.2.1</u>	<u>Projeto informacional.....</u>	<u>22</u>
<u>4.1.2.2</u>	<u>Projeto conceitual.....</u>	<u>22</u>
<u>4.1.2.3</u>	<u>Projeto detalhado.....</u>	<u>22</u>
<u>4.1.2.4</u>	<u>Preparação de produção.....</u>	<u>22</u>
<u>4.1.2.5</u>	<u>Lançamento do produto.....</u>	<u>23</u>
4.1.3	Pós-desenvolvimento	23
4.2	Gestão de projetos.....	23
4.2.1	Gerenciamento da integração.....	24
4.2.2	Gerenciamento de escopo.....	24
4.2.3	Gerenciamento de tempo.....	24
4.2.4	Gerenciamento de custos.....	25
4.2.5	Gerenciamento de qualidade.....	25
4.2.6	Gerenciamento de recursos humanos.....	25
4.2.7	Gerenciamento de comunicação.....	26
4.2.8	Gerenciamento de riscos.....	26
4.2.9	Gerenciamento de aquisições.....	26
4.2.10	Gerenciamento de partes interessadas.....	27
4.3	Scrum.....	27

4.3.1	Manifesto ágil.....	27
4.3.2	Métodos ágeis.....	28
4.3.3	Scrum.....	32
<u>4.3.3.1</u>	<u>Origem do Scrum.....</u>	<u>32</u>
<u>4.3.3.2</u>	<u>O que significa Scrum.....</u>	<u>32</u>
<u>4.3.3.3</u>	<u>Papeis Scrum.....</u>	<u>33</u>
<u>4.3.3.4</u>	<u>Funcionamento do Scrum.....</u>	<u>33</u>
5	METODOLOGIA.....	35
5.1	Etapa 1: Meta global estratégica.....	35
5.2	Etapa 2: Identificação de possíveis melhorias.....	36
5.3	Etapa 3: Definição de premissas.....	36
5.4	Etapa 4: Processo de desenvolvimento.....	36
5.5	Etapa 5: Criação dos backlogs.....	36
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
7.	CONCLUSÃO.....	45
	REFERÊNCIAS.....	47
	APÊNDICE 1.....	50
	APÊNDICE 2.....	56
	APÊNDICE 3.....	63

1 INTRODUÇÃO

Proporcionalmente ao avanço tecnológico acentua-se o grau de competitividade entre as empresas para atingir os níveis de exigência do mercado, o que leva a uma busca contínua de profissionais preparados para este mercado (KON, 2017). Nesse sentido, dentro das universidades existem programas que auxiliam os futuros profissionais a vivenciar o mercado de trabalho, simular atividades e desenvolver habilidades que serão essenciais para a execução do exercício profissional no futuro, podendo assim contribuir para a melhoria de processos, qualidade, inovação dentro das organizações, auxiliando na elevação dos padrões das empresas (SANTIN; AHLERT, 2017). Dentre esses programas podemos citar o Baja Society of Automotive Engineers (SAE), trata-se de um desafio lançado a estudantes que oferecem a esses uma oportunidade de desenvolver um veículo *off-road*, desde a sua concepção, projeto detalhado, testes, simulação de lançamento no mercado, entre outros.

De acordo com o portal Sae Brasil, o projeto Baja SAE foi lançado nos Estados Unidos em 1976, sob a direção do Dr. John Stevens. No Brasil, o lançamento do projeto foi em 1994 e a primeira competição no ano de 1995. A competição nacional mais recente ocorreu neste ano de 2022 no mês de abril, na Fatec de São José dos Campos-SP, registrando 69 equipes inscritas. A equipe Londribaja foi fundada em 2014 pela primeira turma de Engenharia Mecânica da UTFPR-Londrina, até o momento já participou de 3 competições regionais, 5 competições nacionais, 3 competições amistosas “Interbaja”. Atualmente conta com cerca de 40 membros, sendo divididos em 11 subsistemas integrados.

A competitividade entre as equipes favorece a necessidade de melhoria contínua dos padrões da equipe. Dessa forma, a otimização dos processos, gestão de tempo e planejamento é uma necessidade iminente. Segundo os autores Porter e Montgomery (1998), “quando se enfrenta um ambiente mais competitivo e inovador se deve fazer uma análise mais sofisticada e é necessário agilidade para buscar o resultado desejado”.

Para otimizar os processos nas organizações, visando uma elevação nos padrões, algumas metodologias de gerenciamento de projeto foram e vêm sendo desenvolvidas visando satisfazer de maneira ágil a execução deles. Uma destas metodologias é o Scrum (BROD, 2015; CRUZ, 2013), que inicialmente veio da

indústria de desenvolvimento de software, porém, atualmente, já é aplicado em diversos segmentos visando uma experiência de trabalho entre equipes sob supervisão de membros chave que tem como função garantir o desenvolvimento do trabalho e assegurar que o projeto esteja de acordo com os requisitos.

Diante disso, este trabalho visa propor um modelo de implementação do Scrum na Londribaja, agregando todas as fases do Plano de Desenvolvimento de Produto (PDP) (ROZENFELD et al., 2006) visando atender a uma meta estratégica pré-definida pelo planejamento da equipe, atendendo sempre aos critérios de melhoria contínua.

2 OBJETIVOS

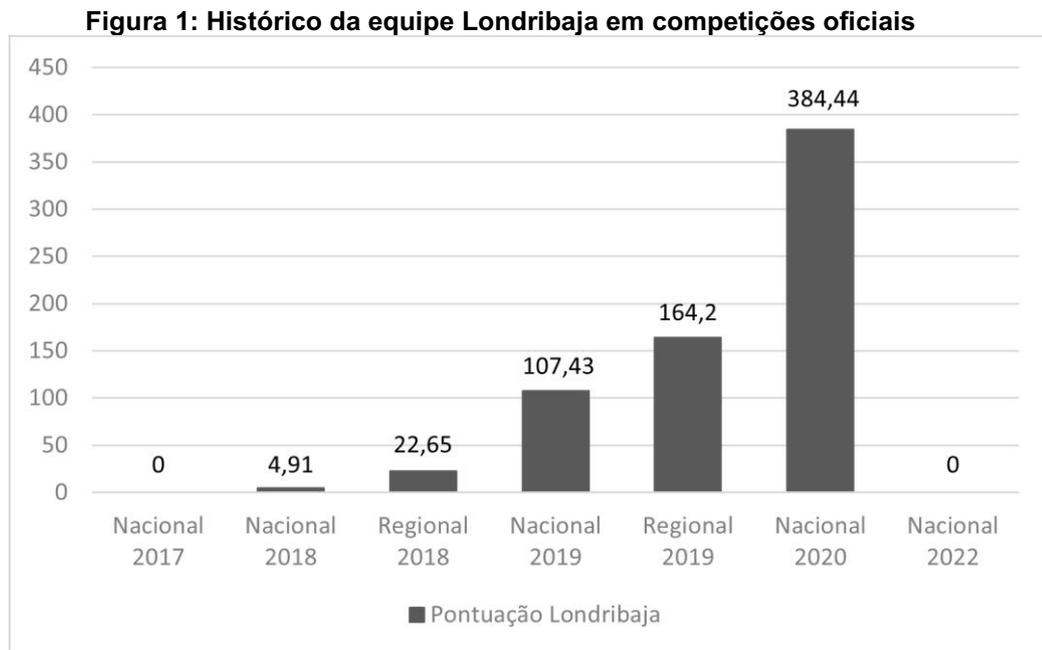
Este trabalho visa propor um modelo de implementação da metodologia ágil Scrum incluindo-o em todas as fases do PDP, para auxiliar o desenvolvimento do projeto dentro de um prazo de tempo pré-estabelecido.

2.1. Objetivos específicos

- Definir metas estratégicas em longo prazo;
- Mapear e definir o trabalho necessário para cada projeto;
- Sequenciar as atividades necessárias para entrega do carro;
- Criar os sprints backlogs necessários para a entrega do produto final.

3 JUSTIFICATIVA

A equipe tem como missão a busca pela melhoria contínua em cada competição, além de proporcionar aprendizados e aproximação dos membros a respeito dos desafios e vivências práticas que enfrentarão no mercado de trabalho e em suas trajetórias profissionais. A figura 1 demonstra o desempenho da equipe nas competições regionais e nacionais em que participou.



Fonte: <https://resultados.bajasaebrazil.online/>

Analisando o gráfico, até o ano de 2020 houve uma melhoria contínua, porém na competição nacional do mesmo ano teve um decréscimo no desempenho. Analisando o cenário pode-se levantar as razões que levaram a este resultado, dentre eles podemos citar:

- Falta de pessoal poucas semanas antes da competição;
- Recursos financeiros escassos;
- Escopo de projeto não mapeado;
- Escopo de projeto incompleto, conforme feedbacks nas avaliações do projeto.

Visando colaborar com a missão da Londribaja de proporcionar sempre a melhoria contínua da equipe aliada a um desenvolvimento profissional dos seus membros, este trabalho se justifica para auxiliar o desenvolvimento do projeto dentro

de um prazo de tempo pré-estabelecido com o objetivo de evitar intempéries como a não participação em competições, falta de testes, escopo incompleto, aumento da qualidade e o principal, colaborar com o desenvolvimento profissional dos seus membros.

A equipe está dividida conforme o organograma abaixo e logo em seguida está descrita a função de cada subsistema:

Figura 2: Organograma da equipe Londribaja



Fonte: Autoria própria

Capitania: Setor que compreende o(a) capitão ou capitã, e o(a) seu respectivo vice. São os responsáveis pela condução da equipe ao objetivo, diálogo com a universidade e com os outros setores acadêmicos.

O núcleo de negócios é responsável pelas análises, desenvolvimentos, gerenciamentos de ações relativas à administração da equipe e do desenvolvimento do carro. Atualmente é subdividido em:

- Financeiro: Responsável por gerenciar os recursos financeiros do projeto;
- RH: Responsável pelo gerenciamento de pessoal da equipe, realizar processos seletivos, avaliar membros, dentre outros;
- Marketing: Setor que se encarrega de atrair patrocinadores, controlar as redes sociais da equipe, promover atividades voltadas à divulgação da equipe junto a sociedade.

- Gestão de projeto: Realiza o gerenciamento de escopo, tempo, qualidade, conhecimento, entre outras atividades.

O núcleo técnico consiste em análises, desenvolvimentos, referentes ao desenvolvimento do veículo em si, ou seja, responsável pela concepção, projeto, fabricação, dentre outros. Atualmente o núcleo técnico é subdividido em:

- Estrutura e Fabricação: Setor que se encarrega de realizar os processos de fabricação de todo o carro;
- Freio: Responsável por desenvolver o setor do carro que se encarrega de interromper o movimento do veículo;
- Suspensão & Direção: Responsável pela dinâmica lateral, vertical e longitudinal do carro;
- Powertrain: Também conhecido como transmissão, localizado do motor até a saída de movimento para as rodas.
- Elétrica: Responsável pelos elementos elétricos e eletrônicos do carro, como luz de freio, telemetria, entre outros.
- Cálculo estrutural: Estuda a reação dos elementos do carro quando submetido a todo tipo de esforço estrutural;
- Design & Ergonomia: Estuda as necessidades do público-alvo e define conceitos referentes ao design do carro e ao conforto do seu ocupante;

Outro fator determinante para o desempenho insatisfatório na última competição oficial foi a ausência de metodologias de gerenciamento de projetos, e como os membros têm uma elevada carga horária de estudo aliado ao desenvolvimento do carro, faz-se necessária a adoção de uma metodologia de projeto ágil, onde há a possibilidade de reduzir o tempo trabalhado e realizar entregas com maior qualidade e eficiência.

Para este trabalho optou-se pela implementação do scrum, segundo os autores Qumer e Henderson-Sellers (2008), as razões para escolher e avaliar alguma metodologia ágil são:

- Escopo da metodologia: Quantidade de membros da equipe, quantidade de trabalho do projeto.
- Característica de agilidade: Simplicidade, flexibilidade e velocidade das respostas.
- Valores ágeis

- Processos

O uso do scrum neste trabalho se justifica pela quantidade elevada de membros que a equipe possui, seu método simplificado de trabalho, vasto acervo de exemplos técnicos disponíveis acerca da usabilidade do scrum em diversos tipos de organizações, não apenas na indústria de software e pelo grande número de estudos a respeito.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O regulamento administrativo e técnico BAJA SAE BRASIL-RATBSB diz:

“A4.2.2: O veículo deve ser um protótipo para produção em série, confiável, de fácil manutenção, ergonômico e econômico que atende ao mercado consumidor, com produção anual estimada pela equipe”.

Partindo dessa premissa temos a percepção que o carro deve ser planejado dentro de um processo estruturado de desenvolvimento de produto. Neste trabalho pretende-se trabalhar com o PDP, processo definido e conhecido pelo seu teórico principal, Henrique Rozenfeld. Este método é amplamente utilizado em trabalhos e na indústria, possui um alto leque de referências teóricas e práticas, fazendo com que o trabalho tenha uma boa base para comparações.

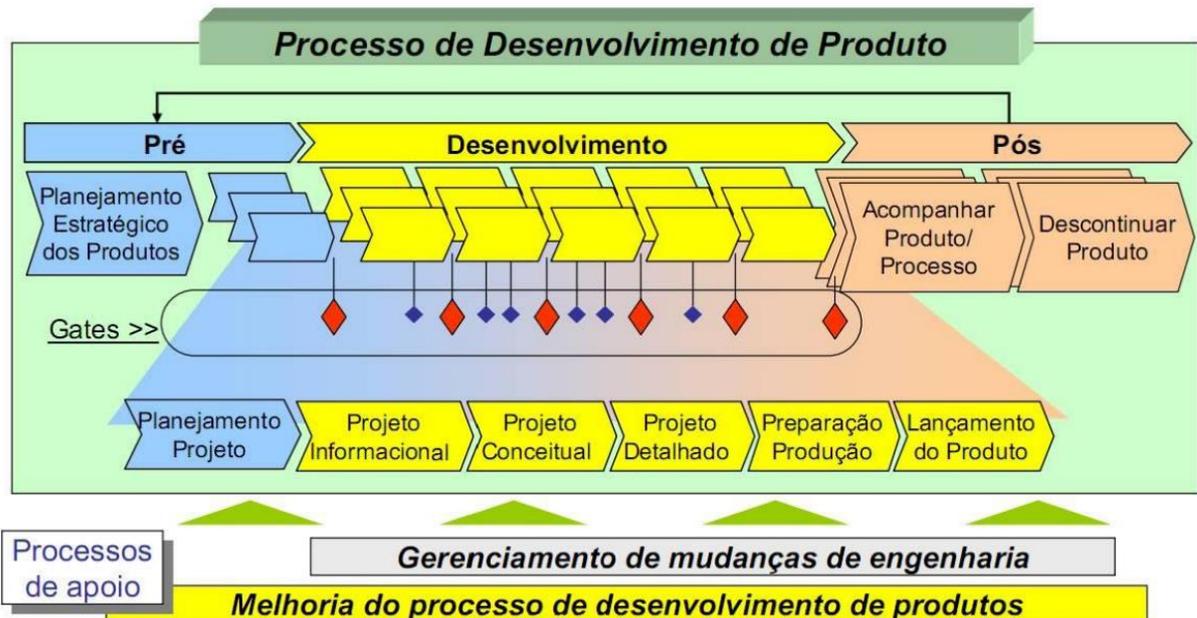
4.1 Processo de desenvolvimento de produtos

Segundo Rozenfeld (2006), o processo de desenvolvimento de produtos é um processo cotidianamente mais complexo, visto o elevado nível de competitividade atual. Dessa forma, novos produtos surgem para suprir as necessidades de segmentos específicos do mercado. O PDP pode ser compreendido como um processo de negócios, ou seja, um leque de atividades que tem como objetivo gerar um resultado que atenda às necessidades de determinado tipo de cliente, organização, grupo de pessoas etc.

Em resumo, essas atividades dizem respeito a:

- Identificação e estudo de necessidades do mercado atual;
- Desenvolvimento de produto em tempo correto de modo que o custo esteja dentro da realidade do suposto cliente;
- Manufaturabilidade, ou seja, possibilidade de produção, qualidade, distribuição e manutenção durante seu ciclo de vida.
- A imagem a seguir mostra todo o processo de desenvolvimento de produto segundo Rozenfeld. A seguir, falaremos sobre cada parte específica do PDP.

Figura 3: Processo de Desenvolvimento de produto



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Modelo-de-Referencia-para-o-PDP-Fonte-Rozenfeld-et-al-2006-Segundo_fig1_323074805

4.1.1 Pré-desenvolvimento

Engloba todo o planejamento estratégico do produto. Segundo Cooper (1988), o pré-desenvolvimento abrange a geração e refinamento de ideias, avaliação preliminar e a análise conceitual do produto. A partir dessas ideias levantadas começamos o planejamento de produto.

4.1.1.1 Planejamento de projeto

Tem como objetivo definir especificamente qual será o produto, as vantagens e desvantagens competitivas, bem como a funcionalidade e a determinação do grau de detalhamento que o projeto detalhado buscará. Nesta fase também é definido qual será o escopo trabalhado no decorrer do desenvolvimento do produto. Também ocorre a definição dos fatores econômicos e de pessoal para o projeto, quais serão os indicadores de desempenho e qual será a ligação entre esse determinado produto e o impacto dele no planejamento estratégico da organização que está desenvolvendo o mesmo (ROZENFELD et al., 2006).

4.1.2 Desenvolvimento

Nesta fase é onde está localizado o maior número de atividades do PDP, pode ser dividida em 4 etapas, que estão descritas abaixo.

4.1.2.1 Projeto informacional

O projeto informacional é o momento em que é feita a introdução ao projeto, levantamento e análise de informações, pré-definição e definição dos requisitos buscados e qual será a segmentação dele (ROZENFELD et al., 2006). Um modelo de como pode ser feito essa fase é o seguinte:

- Definição de projeto
- Matriz de geração de necessidades
- Levantamento do grau de importância
- Requisitos do usuário
- Requisitos de projeto
- Casa dos requisitos (QFD)
- Pré-especificação do projeto

4.1.2.2 Projeto conceitual

Esta etapa é de extrema importância, onde são geradas as concepções do produto final, definindo quais serão as funcionalidades e buscando quais serão os princípios utilizados para as funcionalidades (ROZENFELD et al., 2006). Podemos definir esta fase em duas etapas:

- Análise;
- Síntese;

Com base nesta etapa surge o conceito do produto final, que deve estar alinhado com as necessidades do cliente ou consumidor final.

4.1.2.3 Projeto detalhado

Nesta fase iremos fazer e apresentar o projeto detalhado do nosso produto final, todo o dimensionamento, as tolerâncias, as definições de como será os processos de fabricação. Como o trabalho é o projeto de um veículo baja esta etapa é definitivamente extensa. Segundo Rozenfeld nessa fase é a definição completa de como será o formato dos componentes do produto final, especificação dos materiais componentes, análise de custos finais, documentação e registro.

4.1.2.4 Preparação da produção

Após a definição dos processos de fabricação definidos pelos desenvolvedores do produto, a quantidade de produtos para ser produzidos definido

pelo marketing ocorre nessa fase. Aqui é preparado e documentado todo o processo de fabricação do produto (ROZENFELD et al., 2006).

4.1.2.5 Lançamento de produto

Aqui ocorre o lançamento do produto no mercado, acompanhamento de indicadores que ajudem a monitorar qual foi o grau de aceitação do público consumidor (ROZENFELD et al., 2006).

4.1.3 Pós-Desenvolvimento

Nesta fase ocorre o levantamento das informações acerca do desempenho do produto no mercado e como será feita a retirada dele do mercado, são definidos planos de ação visando corrigir eventuais falhas e elevar o nível de confiabilidade do produto junto aos consumidores. Deve-se acompanhar o desempenho do produto para efetuar ações que visem a melhoria contínua até a descontinuação da produção e distribuição dele (ROZENFELD et al., 2006).

4.2 Gestão de projetos

Segundo o guia PMBOK (2016) *“Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”*. Assim, um projeto claramente possui início, meio e fim. Logicamente um projeto, então, possuirá pessoas que irão executar atividades sequenciais tendo algumas restrições como tempo, recursos humanos e custos. Não há duração exata da duração de um projeto.

O gerenciamento de projetos é definido como a aplicação controlada e coordenada de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas relacionadas ao projeto com o objetivo de atingir as metas estabelecidas para a entrega dele. É importante salientar que um projeto é diferente do outro, porém as técnicas de gerenciamento são universais a todos projetos, cabendo à equipe de gerenciamento as definições de quais ferramentas são mais adequadas para uma melhor entrega do projeto. O guia PMBOK define quais são as 10 áreas de conhecimento da gestão de projetos:

- Gerenciamento da Integração
- Gerenciamento de Escopo
- Gerenciamento de Custos
- Gerenciamento de Qualidade

- Gerenciamento das Aquisições
- Gerenciamento de Recursos Humanos
- Gerenciamento das Comunicações
- Gerenciamento de Risco
- Gerenciamento de Tempo
- Gerenciamento das Partes Interessadas (Stakeholders)

4.2.1 Gerenciamento da integração

A área da integração de um projeto exerce papel fundamental no desenvolvimento, pois cria condições para o trabalho adequado (PMBOK, 2016). No gerenciamento de integração que é lançado o projeto, os objetivos, restrições, premissas, justificativas, atrelando esses fatores às razões pela qual o projeto foi criado. Esta área de conhecimento coordena todas as atividades e aspectos do projeto tendo um alto nível de interatividade.

4.2.2 Gerenciamento de escopo

O escopo do projeto é definido como todo o trabalho empregado para a entrega do projeto, independentemente do tipo. Assim sendo, o escopo pode estar ligado ao produto e ao projeto. O guia PMBOK (2016) define o gerenciamento de escopo em 6 processos

- Planejar o gerenciamento de escopo
- Coletar os requisitos
- Definir o escopo
- Criar a EAP
- Validar o escopo
- Controlar o escopo

4.2.3 Gerenciamento de tempo

O gerenciamento de tempo está relacionado com os prazos na qual o projeto ou o produto deve ser entregue, garantindo que seja entregue dentro do prazo proposto pelas partes interessadas. Assim como o gerenciamento de escopo, o gerenciamento de tempo também tem processos definidos pelo guia PMBOK (2016) para a boa prática do gerenciamento. São eles:

- Planejar o gerenciamento de cronograma
- Definição de atividades
- Sequenciamento de atividades

- Estimativa de recursos de atividades
- Desenvolvimento de cronograma
- Controle de cronograma

4.2.4 Gerenciamento de custos

A parte de custos de um projeto está relacionada com a quantidade necessária de recursos para o bom andamento do projeto. O gerenciamento de custos é uma área devidamente complicada, visto que cada projeto tem suas singularidades, sem falar que inúmeros fatores externos atuam como inflação, fatores climáticos, fatores políticos etc. O guia PMBOK (2016) estabelece as seguintes atividades para o gerenciamento de custos:

- Planejamento de gerenciamento de custos
- Estimativa de custos
- Determinação de orçamento
- Controle de custos

4.2.5 Gerenciamento de qualidade

A definição de qualidade não é um consenso entre autores, está relacionada com o produto ou serviços, por exemplo, que estejam atendendo aos requisitos de maneira satisfatória. Segundo Garvin (1988), a qualidade pode ser abordada em diversos ambientes: transcendental, produto, usuário, produção, valor. O gerenciamento de qualidade, pode ser definido pelos seguintes processos:

- Planejamento de qualidade
- Garantia de qualidade
- Controle de qualidade

4.2.6 Gerenciamento de recursos humanos

O gerenciamento de recursos humanos consiste em identificar os processos, definir e quantificar os responsáveis pelo andamento do projeto. Segundo Carvalho (2015), para iniciar os trabalhos necessita-se que haja a estruturação das equipes segundo a definição dos papéis conforme suas respectivas atividades. O guia PMBOK (2016) define o gerenciamento de recursos humanos nas seguintes atividades:

- Desenvolvimento do plano de recursos humanos
- Mobilização da equipe de projeto
- Desenvolvimento da equipe de projeto
- Gerenciamento da equipe de projeto

4.2.7 Gerenciamento de comunicação

A comunicação de um projeto é parte fundamental para o sucesso das ações planejadas, afinal representa como todas as áreas transmitem as informações entre si. Um gerenciamento de comunicação claro, efetivo, eficiente garante que em nenhum momento alguma informação não seja passada de maneira errônea, ou ainda pior, uma informação sendo perdida no decorrer do processo (PMBOK, 2016). Os seguintes processos definem o gerenciamento de comunicações:

- Planejamento das comunicações
- Gerenciamento de comunicações
- Controle de comunicações

4.2.8 Gerenciamento de riscos

Define-se como risco toda atividade inerente ou não ao projeto que de alguma forma tende a alterar o fluxo de trabalho da realização do projeto. Segundo Cocurullo (2004), o risco pode ser considerado como consequência adversa, podendo resultar em perdas financeiras ou acidentes, então, o risco também pode ser conceituado como o impacto de um evento negativo combinado com a probabilidade de ocorrência. Apesar do senso comum, um risco não necessariamente é algo negativo, sendo a equipe de projeto responsável por identificar e mitigar todas as consequências possíveis de determinada intempérie. Os processos de gerenciamento de risco são os seguintes (PMBOK, 2016):

- Planejamento do gerenciamento de risco
- Identificação de riscos
- Análise qualitativa de riscos
- Análise quantitativa de riscos
- Planejamento de resposta aos riscos
- Controle de riscos

4.2.9 Gerenciamento de aquisições

As aquisições de um projeto se referem aos bens e serviços necessários para o desenvolvimento dele. O gerenciamento das aquisições visa gerenciar todo o processo de aquisições em todas as fases do desenvolvimento do produto/projeto. Pode-se definir o processo de gerenciamento de aquisições em (PMBOK, 2016):

- Planejamento de aquisições
- Condução de aquisições

- Administração de aquisições
- Encerramento de aquisições

4.2.10 Gerenciamento de partes interessadas

Foi a área de projeto mais recente incluída no guia PMBOK (2016), os stakeholders ou partes interessadas de um projeto tem uma definição ampla, pois se trata de pessoas, grupos, instituições que serão ou não impactadas com alguma escolha, atividade ou resultado no decorrer da execução. Normalmente as partes interessadas têm expectativas quanto aos resultados do projeto, visto que elas representam o interesse de algum outro ente, podendo se manifestar em qualquer momento do desenvolvimento, seja positivamente ou negativamente. O guia define o gerenciamento das partes interessadas em:

- Identificação das partes interessadas
- Planejamento do gerenciamento das partes interessadas
- Gerenciamento do engajamento das partes interessadas
- Controle do engajamento das partes interessadas

4.3 Scrum

4.3.1 O manifesto ágil

Em 2001, durante uma conferência de desenvolvedores de software insatisfeitos com os métodos da época de desenvolvimento, foi lançado um documento. O documento estabeleceu princípios e valores que os profissionais reunidos tinham como meta seguir e disseminar (MANIFESTO ÁGIL,2001). O manifesto ágil elencou 4 princípios e 12 valores fundamentais, os 4 valores são:

- Indivíduos e interações maiores que processos e ferramentas.
- Software em funcionamento maior que documentação abrangente.
- Trabalho com o cliente maior que negociação de contrato.
- Responder mudanças maior que seguir planos.

Os 12 princípios do manifesto ágil são:

- Satisfação do cliente através de entrega contínua e adiantada;
- Mudanças são bem-vindas;
- Entregar frequentemente software funcionando;
- Pessoas do negócio e desenvolvedores devem trabalhar frequentemente em conjunto;

- Motivação é a chave para construir projetos, então é necessário dar suporte e o ambiente necessário a estas pessoas;
- Conversa face a face é o método mais eficiente de passar informações;
- Software funcionando é a principal medida de sucesso;
- Desenvolvimento sustentável é o fruto dos processos ágeis;
- Atenção continua em excelência técnica e bom design mantém o time motivado;
- Simplicidade é essencial;
- Melhores arquiteturas, requisitos e designs vem de equipes auto-organizadas;
- A equipe reflete eficiência e ajusta seu comportamento em intervalos regulares;

4.3.2 Métodos ágeis

Dentre as principais metodologias ágeis podemos citar:

- Scrum

O Scrum pode ser definido como um conjunto de atividades visando a entrega de determinado projeto, ou produto. Tem como base de trabalho o Scrum master, responsável pela entrega; o Product owner, responsável pelos requisitos e as equipes de trabalho, responsáveis por desenvolver as atividades (BROD, 2015; CRUZ, 2013).

- Kanban

O Kanban (CRUZ, 2013) pode ser definido como um sistema de gestão de processos, que visa a condução de tarefas através de um fluxo pré-determinado de trabalho. No geral, pode-se definir o Kanban através dos seguintes itens:

- Sistema de visualização: É um processo, que deve ter por definição quadros com uma ou mais coluna de separação, acompanhada de status e esta deve ser fixada no seu local de trabalho.

- Cartões: Local onde se descreve qual ou quais atividades estão sendo realizadas no processo.

- Limitação do trabalho: Definição de quantas atividades devem estar em andamento.

- Scrumban

É definido como o cruzamento entre as melhores características do Scrum e do Kanban. Podemos destacar a união entre a natureza normativa do scrum e toda a

possibilidade de melhoria do kanban. O Scrumban define limitações para trabalhos, visando melhoria de eficiência e produtividade (ALBARQI; QURESHI, 2018).

Analisando o cenário atual da equipe, é necessária uma padronização de processos, um mapeamento de escopo de trabalho, agilidade, um controle rígido do desenvolvimento das atividades. Sendo assim, a metodologia que mais oferece possibilidades para um melhor andamento do Baja no decorrer dos futuros anos, foi escolhido trabalhar com o Scrum, além da sua facilidade de implementação e pelo fato de existir inúmeras fontes de pesquisa e de resultados, até mesmo dentro de equipes baja SAE. Segundo Dias (2020), a implementação do Scrum aliado a uma mudança de interesse dos membros, podem levar a uma alteração sólida no desempenho da equipe, contribuindo significativamente para a formação deles.

- Lean Software Development

É uma metodologia baseada no próprio lean manufacturing, que foi desenvolvida pela Toyota para auxiliar em eficiência e na redução de desperdício, focando em qualidade. O termo Lean Software Development foi lançado em 2003 pelos escritores estadunidenses Tom e Mary Poppendiwck. (GOTHELF; SEIDEN, 2022).

Figura 4: Representação do lean

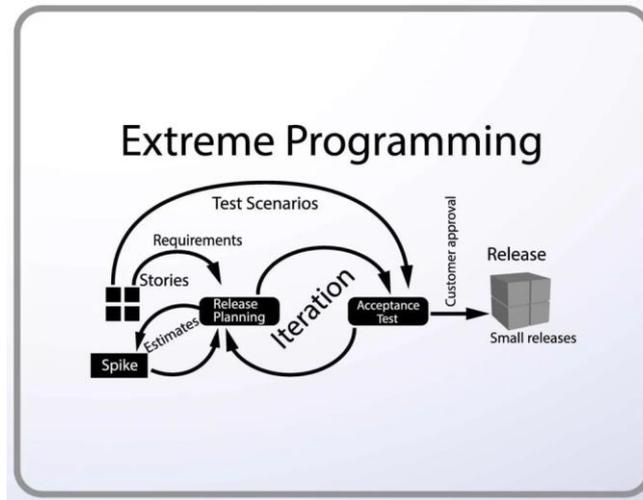


Fonte: Google imagens

- Extreme Programming (XP)

É uma metodologia que é focada também em desenvolvimento de softwares que transforma valores e princípios em um conjunto de práticas. É conhecida por ser uma metodologia leve e fácil de ser implementada. A imagem abaixo descreve como é o trabalho desta ferramenta. (TELES, 2014)

Figura 5: Representação do Extreme Programming



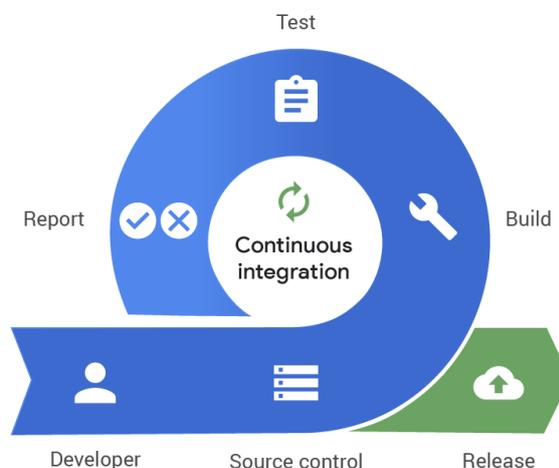
Fonte: <https://www.alura.com.br/conteudo/xp-extreme-programming>

Como Podemos analisar, a XP necessita de total disponibilidade do cliente para sanar dúvidas e priorizar escopo, dando assim agilidade e dinamismo ao projeto. O XP leva em consideração que a melhor forma de descobrir erros é através do teste, portanto busca-se testar o tempo todo. Alguns dos valores do XP que podemos citar são a comunicação, simplicidade, feedback constante, coragem e coach. (TELES, 2014)

- Continuous Integration

A integração contínua busca prover uma integração de trabalho incessante. Em cada integração uma ferramenta de automatização de tarefas, que pode ser programada ou não para identificar erros. (HUMBLE; FARLEY, 2007)

Figura 6: Representação do Continuous integration

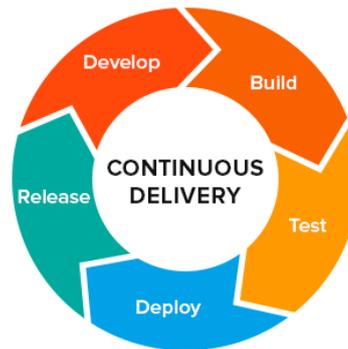


Fonte: Google imagens

- Continuous delivery

Na entrega contínua, os times buscam o trabalho constante com entregas a qualquer momento. Então ao contrário do CI, que a todo momento verifica se não há erros dentro do desenvolvimento o CD verifica a partir da entrega em si, visando diminuir perdas e aumentar a eficiência.(HUMBLE;FARLEY, 2010)

Figura 7: Representação do Continuous delivery



Fonte: google imagens

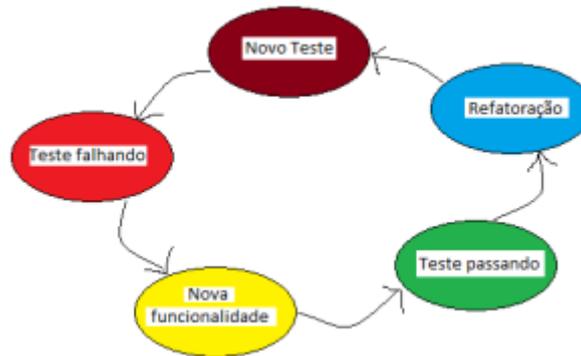
- Feature Drive Development (FDD)

O FDD é uma metodologia que existe desde o chamado “manifesto ágil”, busca por funcionalidade, uma especificação funcional do sistema. O FDD tem 5 pilares, desenvolvimento de modelo abrangente, construção de lista de funcionalidade, planejar por funcionalidade e construção por funcionalidade. Este processo necessita apenas da equipe de desenvolvimento, que devem selecionar o trabalho conforme o tempo necessário para a entrega do projeto.(PALMER; FELSING, 2002)

- Test Drive Development (TDD)

O TDD é semelhante ao CI, visto que é baseado em testes. É baseado em pequenos ciclos de testes e trabalhos, sendo um código para cada funcionalidade criada. A figura abaixo mostra como é o ciclo de trabalho do TDD.(ANICHE, 2012)

Figura 8: Representação do Test Driven Development



Fonte: google imagens

Com base na imagem o ciclo basicamente começa com o desenvolvimento de um teste não concreto, depois é adicionado uma funcionalidade, altera-se o teste para um teste concreto e logo após refatora-se a funcionalidade.

4.3.3 Scrum

4.3.3.1 Origem do Scrum

Em 1993, Jeff Sutherland e Ken Schwaber visitaram a empresa Easel Corporation com a intenção de mudar a forma que softwares eram desenvolvidos. Porém, é bom dizer que na década de 1950 surgiu o lean manufacturing no Japão, que já pregava uma maneira de trabalho mais limpa e direta com foco em entregas. Na década de 1920 foi criado também o ciclo PDCA, pelo Estadunidense Walter Andrew Shewhart, onde já estudava formas de avaliar o trabalho desenvolvido de maneira contínua. Podemos citar também o popular 5W2H como uma das inspirações para as metodologias ágeis que surgiriam anos depois.

Em 1995 Sutherland e Schwaber apresentaram o trabalho “SCRUM Development Process”, onde sistematizava as práticas em uma conferência da Association for Computing Machinery (ACM), onde o mundo conheceu o trabalho (Sutherland, 2014). Com o manifesto ágil em 2001, surgiram 4 princípios e 12 valores que definem o que “agilistas” deveriam seguir e disseminar quanto a conhecimento. Em 2002, com uma disseminação indiscriminada das metodologias ágeis, surgiram as certificações CSM e CSPO, sendo somente profissionais com estas certificações autorizadas a trabalhar com o Scrum. (BROD, 2015; CRUZ, 2013)

A versão mais atual do scrum guide vem de 2020, onde estão as boas práticas mais atuais a respeito do Scrum.

4.3.3.2 O que significa Scrum

O scrum é uma ferramenta de trabalho considerada ágil, visto que ele estimula as equipes a aprenderem com os trabalhos, analisando fracassos e êxitos para buscar sempre a melhoria contínua. O nome Scrum veio do rugby, onde Scrum é o reinício de jogo, que ocorre sempre que houver uma infração de maneira leve, e isso leva a equipe a analisar a jogada anterior e planejar a futura buscando maximizar a qualidade do seu jogo (BROD, 2015; CRUZ, 2013). Dentre os resultados buscados com o Scrum, podemos destacar:

- Redução de tempos de realização de atividades
- Ganho de eficiência
- Melhoria de qualidade

Apesar do scrum ter surgido na indústria de software, hoje ele é aplicado em diversas áreas de conhecimento, visto que ela é relativamente fácil de ser aplicada. O Scrum consiste em uma divisão em menores ciclos de trabalho, estes ciclos são chamados de Backlogs.

4.3.3.3 Papéis Scrum

No geral, as coisas começam no chamado Product backlog, ou seja, os requisitos ou desejos que o produto deverá atender. Essa lista será priorizada e dividida nos chamados “Sprints backlogs”, onde cada sprint conterá as atividades inseridas em um período fixo. Ao término deste período é realizado análises, testes e aprimoramentos das entregas (BROD, 2015; CRUZ, 2013). Para a entrega destas atividades, existem 3 tipos de papéis fundamentais:

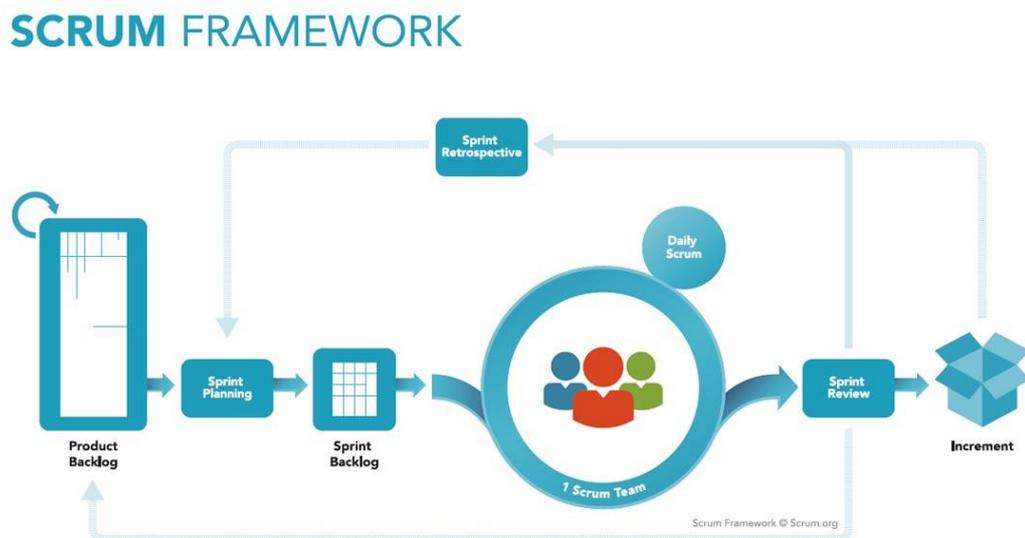
- Scrum master: Responsável por auxiliar a equipe na compreensão da metodologia. Este profissional deve ser conduzir a equipe, podendo até fazer uma abordagem própria, mas garantindo que os processos sejam entregues. O Scrum master deve também tratar e eliminar os empecilhos que não contribuam para a entrega e a produtividade das equipes.
- Product owner: É o responsável por definir recursos e quais serão as funcionalidades que o time usará e construirá. O Product owner será encarregado de garantir que o produto atenda aos requisitos comunicando o restante da equipe sobre as expectativas.

- Scrum team: O Scrum team ou o(s) time(s) de desenvolvimento é a equipe, multidisciplinar ou não, que irá executar os processos, com o objetivo de cumprir o planejamento do product owner.

4.3.3.4 Funcionamento do scrum

O funcionamento da metodologia ocorre de maneira simples e dinâmica, a partir do planejamento de produto feito pelo product owner, onde este vai definir as prioridades que o produto final terá. Com o escopo de desenvolvimento completo realiza-se a divisão e criação dos ciclos, que devem ter de 2 a 4 semanas de duração. Um fator importante da implementação do Scrum também é o Daily Scrum: um encontro ou reunião diária onde cada membro diz o que fez e o que será feito no próximo dia ou até mesmo no dia atual (BROD, 2015; CRUZ, 2013).

Figura 9: Esquemática do Scrum.



Fonte: <https://www.scrum.org/resources/scrum-framework-poster>

A figura 4 mostra os ciclos de trabalho do scrum, em resumo, a partir da definição do Product backlog por parte do Product Owner, em conjunto o P.O, o Scrum master e os scrums teams realizam o planejamento dos sprints, onde há a definição então dos chamados Sprints backlogs, ao final de cada sprint ocorre o Sprint review, sempre havendo diariamente a reunião “Daily scrum”, para fins de controle (BROD, 2015; CRUZ, 2013).

5 METODOLOGIA

O trabalho visa propor um caminho a ser realizado no desenvolvimento do carro, utilizando metodologias tradicionais com o Scrum, as etapas estão descritas na figura 10:

Figura 10: Etapas do trabalho



Fonte: Autoria própria.

5.1 Etapa 1: Meta global estratégica

Como toda organização, a Londribaja deve ter metas e objetivos alinhados à missão, visão e valores da equipe. Apesar da quantidade relevante de membros atualmente este é um fator ainda pouco explorado pela equipe, portanto, não há gerenciamento de projetos, nem agilidade, sem saber quais rumos determinado grupo terá de seguir para atingir os objetivos. Essa meta estratégica deverá possuir as características SMART: Específica, mensurável, alcançável, relevante e temporizável.

5.2 Etapa 2: Identificação de possíveis melhorias

Através da definição da meta e do tempo para atingir essa meta, será traçado uma linha do tempo com melhorias que o carro deverá ter em cada competição disputada. Um exemplo facilmente detectável de melhoria é a alteração do tamanho das rodas do veículo, sendo as atuais Aro 13, o que acaba por alterar significativamente o peso e a dinâmica veicular. Essa e outras alterações serão levantadas, discutidas e em etapas posteriores haverá a definição de quando será a melhoria.

5.3 Etapa 3: Definição de premissas

A equipe atualmente possui um regimento interno. Uma das definições será definir qual a quantidade mínima de membros que cada subsistema deverá possuir, para evitar situações de falta de membros, como houve a pré-competição Nacional de 2022. Também haverá a definição das funções do Scrum Product owner, Scrum master e Scrum team. Outras definições que poderão ser levantadas também é o tempo mínimo de teste que cada carro deverá ter pré-competição, quantidade máxima de membros, entre outras.

5.4 Etapa 4: Processo de desenvolvimento de produto e Cronograma

5.4.1 Levantamento de atividades do PDP necessárias ao desenvolvimento do carro

Com base nas definições de planejamento será feito, tendo como referência o livro Gestão de desenvolvimento de produtos, será levantado todas as atividades necessárias para o cumprimento da meta.

5.5 Etapa 5: Criação dos backlogs

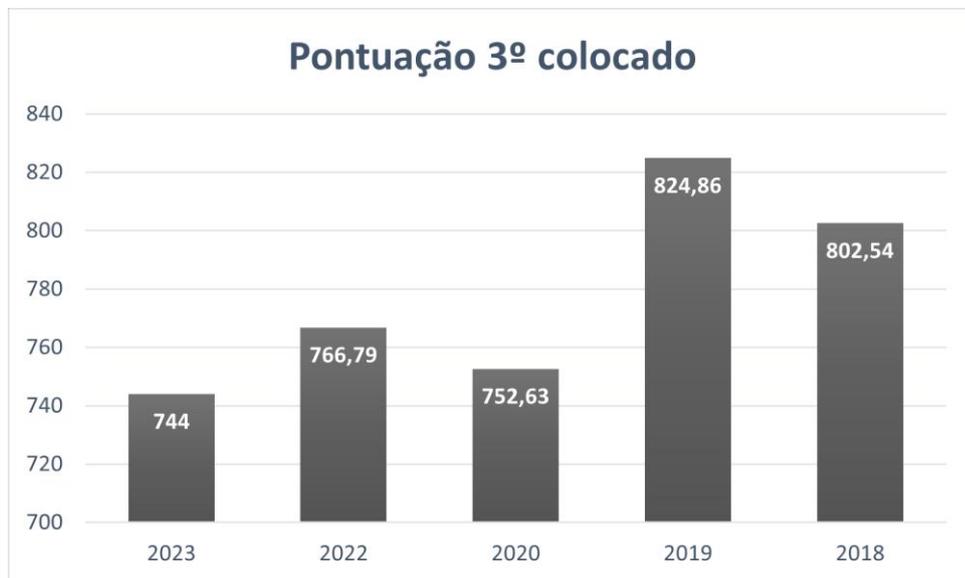
Após criada as atividades, definidas as datas fundamentais para o projeto, sequenciado as atividades, iremos separar tudo por categoria e fase de desenvolvimento de projeto seguindo o PDP, estimar o tempo de cada Sprint Backlog, dividindo os grupos de tarefas e será criado todos os sprints até a entrega final da meta estratégica.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Etapa 1: Meta global estratégica

Com base em relatos de membros de outras equipes, uma meta que pode ser buscada no longo prazo é a classificação para a competição mundial, visto que a diferença entre o desempenho de equipes de topo na maioria das vezes é mínima. As 3 primeiras equipes da classificação geral da competição Nacional têm direito a uma vaga na competição mundial do ano subsequente, analisando as últimas 5 competições nacionais temos a seguinte pontuação do terceiro colocado.

Figura 11: Pontuação do 3º colocado geral nas últimas 5 competições nacionais



Fonte: resultados.bajasaebrazil.online

A equipe conta atualmente com 25 membros efetivos, sendo alguns deles estudando a partir do 3º período do curso, então podemos estimar que até o ano de 2026 a equipe contará com membros que estão atualmente, sendo assim, é possível buscar a pontuação necessária para a classificação no nacional deste mesmo ano. Com base no gráfico acima, a média da pontuação necessária seria de 779 pontos, essa será a meta para ano de 2026, na competição nacional.

6.2 Identificação de melhorias

Analisando os veículos classificados nos últimos anos, percebe alguns padrões entre eles, podemos citar:

- Massa relativamente baixa, por voltar de 160kg;
- Veículo desenvolvido visando o lazer, com altas velocidades e não muita capacidade de tração;

- Padrão de versões;
- Alta eficiência de transmissão;

Com base nesses fatores é possível já identificar algumas mudanças a serem feitas nos próximos carros, dentre elas a necessidade de uma caixa de transmissão de engrenagens, invés das atuais correntes de rolos; forte uso de softwares CAE no desenvolvimento de itens estruturais, visando diminuir massa; utilização de amortecedores mais eficientes, como os da imagem abaixo.

Figura 12: Amortecedores Fox float 3



Fonte: <https://www.amazon.com.br/Fox-Racing-Float-amortecedores-830-24-089/dp/B00SJWW5N6>

Obviamente os itens acima são de alto custo comparando com a realidade da equipe e o processo de obtenção destes itens demandará uma quantidade elevada de tempo, uma das razões de buscar 3 anos para que a meta possa ser atendida.

6.3 Definição de premissas

Para atingir a meta buscada algumas alterações no regimento interno da equipe (PEC) terão de ser feitas, como a regulamentação de como poderão ser feitas as reuniões Daily scrum, sprint review e a definição do backlog de produto. Haverá também no estatuto da equipe possibilidades de processos seletivos a qualquer momento e a possibilidade de alunos fora do projeto desenvolverem atividades com possibilidade de ganho de horas complementares. Subsistemas do núcleo técnico tem que possuir pelo menos 3 membros e do núcleo de negócios 2 membros, saídas da

equipe devem ser avisadas com antecedência e repostas com remanejamento interno ou processo seletivo externo.

Algo também que deverá ser mudado é o público-alvo, visto que atualmente o carro visa o público rural, devido a sua alta capacidade de tração. O novo público deverá ser um público que busque carros mais leves, interagindo a meta comercial com a meta de competição.

6.4 Levantamento de atividades do PDP necessárias ao desenvolvimento do veículo.

O processo de desenvolvimento de produto começa com revisões do planejamento estratégico, portanto é necessário antes de tudo desenvolver o planejamento estratégico para a equipe, que será feito no primeiro ano de implementação. Portanto, colocaremos no processo a etapa 0, o planejamento estratégico geral.

-Planejamento estratégico de negócio (PEN) e definição de estatuto interno (PEC)

- Definição de negócio, identificação da missão, definição da visão e valores.
- Análise SWOT: Fatores externos.
- Análise SWOT: Fatores internos.
- Definição de posicionamento.
- Definição de objetivos estratégicos.
- Plano de ação e planilha de custos de produto finalizado.

- Pré-Projeto

- Planejamento estratégico de produto
 - Definir escopo a ser alterado no PEN e PEC
 - Criar plano de ação para mudança de atividades da revisão do PEN/PEC
 - Levantar informações primárias e secundárias sobre tecnologia e mercado
 - Revisar o PEN
 - Analisar o carro atual e idealizar mudanças para o próximo
 - Definir minuta de projeto
-
- Planejamento de projeto
 - Listar partes interessadas do projeto
 - Definir Escopo do produto

- Definir escopo de projeto
- Definir atividades e sequenciamento
- Analisar e definir riscos/possíveis crises/resiliência
- Definir orçamento do projeto
- Definir indicadores de projeto
- Planejar aquisições

- Desenvolvimento

- Projeto Informacional
 - Definir público-alvo
 - Construir casa de qualidade com base em informações do público-alvo
 - Detalhar ciclo de vida do produto
 - Definir especificações-metas do produto a partir dos requisitos dos clientes por subsistema
 - Avaliar projeto informacional e listar dificuldades e lições aprendidas

- Projeto conceitual
 - Desenvolver relatório de projeto conceitual
 - Desenvolvimento de alternativa de solução para funcionalidades do veículo
 - Definir arquitetura
 - Analisar sistemas, subsistemas e componentes (SSCs).
 - Definir ergonomia e estética
 - Definir fornecedor e parcerias
 - Selecionar a concepção do produto
 - Definir plano macro de processo
 - Atualizar estudo de viabilidade econômico-financeira

- Projeto detalhado
 - Criar e detalhar SSCs., documentação e configuração
 - Decidir produzir internamente ou terceirizar SSCs.
 - Desenvolver fornecedores
 - Planejar processo de fabricação e montagem
 - Projetar recursos de fabricação
 - Planejar fim de vida de produto

- Testar e homologar produto
- Enviar documentação a parceiros
- Avaliar fase

- Preparação de produção
 - Levantar recursos para fabricação
 - Receber e instalar recursos de fabricação
 - Desenvolver processo de produção
 - Desenvolver processo de manutenção
 - Treinamento de pessoal voltado a fabricação
 - Monitorar atividades financeiras
 - Documentar e avaliar atividades

Lançamento

- Desenvolver plano de vendas
 - Definir a analisar público-alvo
 - Definir estratégia de marketing
 - Definir estratégias para prospecção
 - Definir ferramentas
 - Definir modelo de negócio
 - Definir metas
 - Definir orçamento
 - Implementação
 - Levantar e relatar indicadores financeiros planejados, como Playback, margem de lucro, ROI, rentabilidade, entre outros.

- Desenvolver plano de fabricação
 - Definir capacidade máxima da fábrica;
 - Definir quais SSCs. serão fabricados e quais serão adquiridos
 - Definir fluxo de pessoas, materiais, equipamentos e ferramentas
 - Definir logística de auxílio da produção, incluindo entrada e saída de materiais
 - Definir lead time do processo unitário
 - Definir qual o melhor layout de produção: Posicional, por processo, por produto, celular ou misto

- Definir fluxo dentro da fábrica, utilizando ferramentas como Diagrama de-para, mapafluxograma e Diagrama de interligações preferenciais (DIP);
- Dimensionamento de layout

Desenvolver processo de atendimento ao cliente

Desenvolver processo de assistência técnica

Desenvolver marketing de lançamento

Desenvolver marketing de vendas

6.6 Sprints

6.6.1 2023-2024

O Apêndice A representa as Sprints para a temporada 2023-2024.

Para o primeiro ano de aplicação do Scrum optou-se por delegar um tempo maior para o desenvolvimento do processo de fabricação, no primeiro ano deve-se verificar padrões de fabricação de veículos passados para determinar os processos de fabricação de cada SSC, após o projeto completo de cada SSC deve-se corrigir o plano de fabricação, de maneira que fique condizente com o carro apresentado, que é premissa do regulamento:

“C4.9.3.2 O projeto apresentado como aquele que seria produzido em massa não pode ser incompatível com o projeto real do protótipo levado à competição. Diferenças deverão ser justificadas tecnicamente.”

Outro fator levado em consideração é o fato de que antes de 2023 um conteúdo inicial sobre vendas, marketing e design já é parte do dia a dia da equipe, porém o plano de fabricação já é algo que ainda não faz parte do cotidiano da Londribaja. Uma sugestão de melhoria é detalhar de maneira mais eficaz este processo visando atrair alunos do curso de Engenharia de Produção, que é um curso que a UTFPR de Londrina possui. Uma questão que deve ser relevada também é o tempo disponível para o processo de desenvolvimento das SSCs, visto que alguns subsistemas possuem um número elevado de SSC, como por exemplo o powertrain e suspensão e direção. Uma forma de trabalho seria intercalar este trabalho de desenvolvimento das SSCs com outras Sprints, sendo a data estipulada na tabela acima a data limite para o término do desenvolvimento. Sugere-se também neste momento, desenvolver componentes que ainda não foram desenvolvidos pela equipe, como a caixa de

transmissão, que o projeto veio como referência da equipe “Imperador” no começo da equipe, quando os membros possuíam menos conhecimento que atualmente.

É percebido também, que neste momento não há a necessidade de revisar o PEN e o PEC, visto que ambos na estimativa de trabalho acabaram de ser desenvolvidos. Sugestões acerca de mudança ou melhorias nestes sempre são bem-vindas, porém deve-se questionar sempre sobre se o momento atual permite eventuais mudanças e claro, avaliar o mérito desta mudança, se realmente é pertinente ao projeto efetuar tais mudanças.

6.6.2 2024-2025

O apêndice B abaixo representa as Sprints para a temporada 2024-2025.

Na temporada de 2024 para 2025 é necessário que todas as SSCs tenham sido em algum momento projetada pela equipe, visando buscar cumprir a meta de classificação para a competição mundial no ano de 2026. Percebe-se também o quão curto é o espaço de tempo entre regional e nacional, portanto qualquer alteração feita entre as competições deve ser planejada com o máximo de antecedência possível. Para esta temporada, como foi possível inferir, optou-se por priorizar etapas de desenvolvimento, sendo dada a estas um tempo maior de trabalho. Etapas puramente gerenciais espera-se que com experiências passadas a equipe tenha um elevado grau de competência, para assim desenvolver tais atividades no menor espaço de tempo possível. A revisão do PEN e do PEC por exemplo, são etapas nas quais é recomendado que os membros cheguem nessas datas já com sugestões de ações a serem integradas com base na vivência dos mesmos, então além de sugerir esse senso crítico é necessário que cada um incorpore no seu dia-a-dia essa sensibilidade para trazer fatos que venham a colaborar com a evolução do time, caso o time absorva essa sensibilidade a tendência é de que essas etapas fiquem cada vez mais enxutas, dando espaço para etapas mais longas, como o desenvolvimento em si do projeto, seja ele conceitual, informacional ou detalhado.

Novamente é necessário reafirmar que as datas acima proferidas são estimativas, tendo sim a possibilidade de atividades serem iniciadas com antecedência, para o caso de terminar atividades com atraso deve consultar outros subsistemas da equipe para analisar as possibilidades, porém este trabalho já estimou um tempo limite devidamente hábil e alterações acabam por aumentar os riscos

referentes ao projeto, como mudanças de preços, problemas referentes a gerenciamento de pessoal e outras crises que podem ocorrer durante o caminho.

6.6.3 2025 – 2026

O apêndice C representa as Sprints para a temporada 2025 - 2026.

Para esta temporada, espera-se que consiga ao final da competição nacional o esperado objetivo de classificar para a competição mundial. A princípio, foi aumentado o tempo de desenvolvimento do projeto informacional, conceitual e detalhado. Na terceira temporada de aplicação do Scrum é esperado que a equipe tenha conseguido uma análise robusta sobre conceitos que poderiam ser melhorados a partir de versões passadas de carros.

7 CONCLUSÃO

A proposta visa auxiliar a equipe a alcançar a missão da equipe, visto que nos tempos atuais há uma grande dificuldade para desenvolver o trabalho e manter o aprendizado que os integrantes devem ter em sala de aula. Conforme foi apresentado, metodologias ágeis não surgiram do nada, por volta dos anos 60 houve uma busca relevante por uma maior produtividade trazendo assim metodologias como o lean manufacturing, que acabou por auxiliar expressivamente a indústria de maneira geral.

Apesar do Scrum auxiliar inteiramente em produtividade e entregas de trabalhos, alguns processos iterativos podem ser aprimorados de forma que não haja uma certa banalização da palavra agilidade. O principal desafio encontrado é manter a equipe engajada diante de todos os processos diariamente, correndo o risco da equipe não manter a devida sinergia. Uma sugestão é encontrar novas formas de realizar a daily scrum, como em dias que a reunião não puder ser realizada cada membro informar via grupo de mensagens, visando não engessar a equipe. O kanban também pode ser utilizado em alguns momentos, principalmente se acontecer de mais de um sprint ser realizado ao mesmo tempo, e também para mostrar ao restante da equipe o estado de cada tarefa. Alguns trabalhos, como o desenvolvimento de algumas SSCs, podem ser realizados em concomitância com outros trabalhos, visando um maior aperfeiçoamento do trabalho realizado. Analisando trabalhos anteriores a caixa de transmissão e alguns outros componentes levam um tempo considerável para ficar pronto, então sugere-se que este trabalho e alguns outros podem ser feitos juntamente com outros trabalhos, nem que para isso seja permitido a entrada de mais membros no corpo da equipe. A sprint review e o desenvolvimento dos product backlog podem ser realizados também de maneira remota, auxiliando com o pouco tempo que há em determinados momentos.

Outra questão que foi percebida dentro do desenvolvimento deste trabalho foi que questões decididas previamente podem ser alteradas em momento posterior, por exemplo a identificação de fraquezas e oportunidades da análise SWOT, portanto é interessante sempre ter a abertura para fazer alterações importantes no decorrer do trabalho, visando obter uma melhor resposta a possíveis intercorrências futuras. Também é visto que o Scrum além de trazer a agilidade para os processos internos da equipe é uma maneira de integrar ainda mais todos os participantes, visto que ele

proporciona um aprendizado contínuo e agregador, é possível também identificar quais melhorias pontuais e gerais podem ser feitas no cotidiano da equipe, porque as avaliações e testes ocorrem de maneira ininterruptas. Então, o trabalho além de trazer uma ferramenta para direcionar o caminho que a equipe pode percorrer para atingir seus objetivos, o PDP, trás também um framework que integra todos os stakeholders e contribui com a missão do time.

REFERÊNCIAS

- ALBARQI, A. A.; QURESHI, R. The Proposed L-Scrumban Methodology to Improve the Efficiency of Agile Software Development. **J. Information Engineering and Electronic Business**, n. 3, p. 23-35, 2018. Disponível em: <<https://j.mecspress.net/ijieeb/ijieeb-v10-n3/IJIEEB-V10-N3-4.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2022.
- ANICHE, M. **Test-Driven Development: Teste e Design no Mundo Real**. São Paulo: Editora Casa do Código, 1ª Edição, 2012.
- BROD, C. **Scrum: Guia prático para projetos ágeis**. 2ª ed. São Paulo: Novatec, 2015.
- CARVALHO, M. M.; RABECHINI Jr, R. **Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos**. São Paulo: Editora Atlas, 4ª edição, 2015.
- COCURULLO, A. **Gestão de riscos corporativos: riscos alinhados com algumas ferramentas de gestão: um estudo de caso no setor de celulose e papel**. 3ª ed. São Paulo: 2004.
- CORREIA, M. G. G. **Análise da aplicação dos conceitos de gerenciamento de projetos do PMBOK no projeto Baja SAE da UFPB**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de produção mecânica). Universidade federal da Paraíba, João Pessoa, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15592/1/MGOC17052019.pdf>. Acesso em 30/09/2022.
- CRUZ, F. **Scrum e PMBOK unidos no Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.
- DIAS, S. M. **Gestão da equipe de projeto de competição ctj baja: uma proposta de implementação com base nas metodologias ágeis**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia automotiva). Universidade federal de Santa Catarina. Joinville. 2020.
- ELOI, D. S. A. **Um estudo comparativo de metodologias ágeis no desenvolvimento de aplicativos móveis**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Ciência da computação). Universidade federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em <https://www.cin.ufpe.br/~tg/2016-2/dsae.pdf>. Acesso em 03/10/2022.
- EVOLUT (Inteligência Em Engenharia). **Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP)**. 10 jul. 2022. Disponível em <http://www.evolutengenharia.com.br/blog/detalhe/gestao-do-processo-de-desenvolvimento-de-produtos-processos-e-servicos-pdp>. Acesso em 20/09/2022.
- FARIA, A. F.; PINTO, A. C. A.; RIBEIRO, M. N. CARDOSO, T. S.; RIBEIRO, J. P. C.; Processos de desenvolvimento de novos produtos: Uma experiência didática. In: XXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais 10**. 2008. Rio de Janeiro. Disponível em

https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_073_521_12155.pdf. Acesso em 20/09/2022.

GARVIN, D. A. Competing on the eight dimensions of quality. **Harvard Business Review**, v NovemberDecember, p 101-109, 1987.

GOTHELF, J. SEIDEN. J. **Lean UX: Projetando ótimos produtos com Equipes Agile**. Editora Novatec. 3ª edição. São Paulo, 2022.

HUMBLE, J.; FARLEY, D. **Continuous integration: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation**. 1ª edição. EUA: Editora Addison-Wesley Professional, 2007.

HUMBLE, J.; FARLEY, D. **Continuous delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation**. 1ª edição. EUA: Editora Addison-Wesley Professional, 2010.

KON, A. Sobre Inovação Tecnológica, Tecnologia Apropriada e Mercado de Trabalho. **Revista ciências do trabalho**, n. 9, 2017. Disponível em: <<https://rct.dieese.org.br/index.php/rct/article/view/137>>. Acesso em 5 outubro de 2022.

Mendes, Glauco Henrique de Sousa e Toledo, José Carlos de Gestão do pré-desenvolvimento de produto: estudo de casos na indústria de equipamentos médico-hospitalares. **Production** [online]. 2012, v. 22, n. 3 [Acessado 22 outubro 2022], pp. 391-404. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-65132012005000031>>. Epub 29 maio 2012. ISSN 1980-5411. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132012005000031>.

OLIVEIRA. A. B. CHIARI. R. **Fundamentos em Gerenciamentos de projetos baseado no PMBOK**. 5ª edição. São Paulo: Campus. 2015

PALMER, R. S & FELSING, J. M. **A Practical Guide to Feature-Driven Development**. 1ª Ed – EUA: Editora Prentice Hall. 2002.

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK® 6a. ed. – EUA: Project Management Institute, 2017.

PORTER, M.; MONTGOMERY, C. A. **Estratégia: a busca de vantagem competitiva**. Rio de Janeiro. Campus, 1998.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SAE BRASIL (Sociedade de Engenharia da Mobilidade - Brasil) Baja Nacional. **O que é - A competição - Histórico**. Disponível em: <https://saebrasil.org.br/programas-estudantis/baja-sae-brasil/>. Acesso em 22/10/2022.

SANTIN, G. C. & AHLERT, M. E. **Aplicação da metodologia de aprendizagem baseada em projetos em curso de educação profissional**. Lajeados – RS. UNIVATES. 2017. 20p.

TELES, V. M. **Extreme Programming: Aprenda como Encantar Seus Usuários Desenvolvendo Software com Agilidade e Alta Qualidade**. 2ª edição. Editora Novatec. São Paulo, 2014.

A tabela 1 representa as Sprints para a temporada 2023-2024.

Tabela 1: Sprints para a temporada 2023-2024

PRODUCT BACKLOG	INÍCIO DA SPRINT	DURAÇÃO DA SPRINT	BACKLOGS DA SPRINT	RESPONSÁVEIS	SPRINT REVIEW
PRÉ-PROJETO					
Planejamento estratégico de negócio e Planejamento estratégico de corporação	01/03/2023	10 dias	Definição de negócio, missão, visão, valores, SWOT, Posicionamento, objetivos estratégicos, plano de ação e planilha de custos.	Todos os subsistemas	11/03/2023
Não há revisão do PEN e PEC, devido ao fato dele ter acabado de ser feito.	NA	NA	NA	NA	NA
Análise do veículo atual e definição de melhorias para o próximo.	12/03/2023	7 Dias	Lista de ideias, Minuta de projeto	Todos os subsistemas do núcleo técnico	18/03/2023
PLANEJAMENTO DE PROJETO					
Listagem de partes interessadas do projeto	19/03/2023	3 dias	Lista de Stakeholders, Análise de stakeholders com perspectivas positivas, negativas, grau de importância e ações de interesse	Todos os subsistemas	21/03/2023
Escopo de produto	22/03/2023	3 dias	PBS - Estrutura analítica de produto	Todos os subsistemas do núcleo técnico.	24/03/2023
Escopo de projeto	25/03/2023	4 dias	Estrutura analítica de projeto	Todos os subsistemas	28/03/2023
Definição de atividades e Sequenciamento	29/03/2023	4 dias	Modelo de sequenciamento de atividades, como diagrama de rede, gráfico de barras.	Todos os subsistemas	01/04/2023
Análise de Riscos/Crises/Resiliência	02/04/2023	7 dias	Plano de gerenciamento de Riscos/Crises/Resiliência, FMEA, dentre outras ferramentas	Todos os subsistemas	08/04/2023
Definir Orçamento de projeto	09/04/2023	7 dias	Orçamento de Planejamento estratégico, Meta de arrecadação, Plano de arrecadação.	Todos os subsistemas com supervisão do Financeiro	15/04/2023
Planejamento de Kis e Planejamento de aquisições	16/04/2023	3 dias	Plano de gerenciamento de qualidade, cronograma físico-financeiro com possíveis fornecedores	Todos os subsistemas	18/04/2023
DESENVOLVIMENTO					
Projeto informacional	19/04/2023	12 dias	Definição de público-alvo, matriz QFD (casa	Todos os subsistemas do	01/05/2023

			da qualidade), ciclo de vida do produto, definição de especificações-meta, avaliação de atividade.	núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	
Relatório de Projeto conceitual	01/05/2023	14 dias	- Explicado em anexo	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	14/05/2023
Desenvolvimento de princípios para as funcionalidades do carro.	15/05/2023	14 dias	Matriz morfológica de cada subsistema	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	28/05/2023
Desenvolvimento de alternativa de solução para funcionalidades do veículo	30/05/2023	6 dias	Matriz morfológica alternativa de cada subsistema.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	04/06/2023
Definição de arquitetura	30/05/2023	18 dias	Entrega em Software CAD 3D do esboço do produto final	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	17/06/2023
Definição de Design e Ergonomia	18/06/2023	7 dias	Estudo de cores, ângulos antropométricos	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio do subsistema de design e ergonomia	25/06/2023
Definição de concepção do produto e plano macro de processo	26/06/2023	07 dias	Carro completo em Software 3D, cronograma físico-financeiro atualizado e planilha de custos atualizada	Todos os subsistemas sob supervisão do subsistema de Design e ergonomia e financeiro	02/07/2023
Criar e detalhar SSCs., documentação e configuração e definição do que será produzido internamente e o que será comprado externamente ou reutilizado	03/07/2023	50 dias	Definição de SSCs relacionadas aos subsistemas do carro, modelagem, definição de cálculos, validação em software, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	20/08/2023
Definir fornecedores	15/07/2023	14 dias	Plano de ação atualizado com locais de fornecimento de produtos.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	29/07/2023
Planejar recursos de fabricação e montagem e	23/07/2023	7 dias	Definição de recursos de fabricação e	Todos os subsistemas do	30/07/2023

planejamento de fim de vida de produto			montagem e ACV (Análise de ciclo de vida)	núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	
Testes e homologações virtuais e avaliação de fase	21/08/2023	7 dias	Relatórios de testes e homologações em software, relatório de avaliação de fase	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	27/08/2023
Plano de levantamento de recursos	13/03/2023	21 dias	Planejamento estratégico financeiro, orçamento do planejamento estratégico, planejamento de levantamento de recursos (Editais, Rifas, venda de produtos, empréstimos, patrocínios etc.), implementar atividades de levantamento de recursos, DRE da equipe, fluxo de caixa, Cronograma físico-financeiro	Financeiro, marketing com apoio de todos os subsistemas	02/04/2023
Receber e instalar recursos de fabricação/Desenvolver processos de produção/manutenção/	01/07/2023	30 dias	Checklist completo de recursos de fabricação, relatório de desenvolvimento de processos de produção e manutenção.	Marketing e Financeiro	30/07/2023
Fabricação de componentes e montagens	28/08/2023	10 dias	SSCs de Estrutura, Suspensão e direção, elétrica, transmissão, design e ergonomia, freios fabricados e montados	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	07/09/2023
Testes e validações físicas	08/09/2023	40 dias	Relatórios de testes de todos os subsistemas, simulações de competição, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	21/10/2023
Preparação de competição	22/10/2023	12 dias	Desmontagem e pintura do carro final, plotagens do carro, montagem para	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos	01/11/2023

			competição, checklists de segurança	subsistemas do núcleo de negócios	
LANÇAMENTO					
Desenvolvimento de plano de marketing	03/04/2023	30 dias	Público-alvo, definição de estratégia de marketing, estratégias de prospecção, KPIs e ferramentas, definir modelo de negócio, metas, orçamento e indicadores financeiros a serem utilizados	Marketing	01/05/2023
Desenvolvimento de plano de vendas	02/05/2023	20 dias	Definição de modelo de negócio, metas, tipo de modelo de comercialização (marketplace, franquia, loja própria)	Marketing	21/05/2023
Plano de fabricação	22/05/2023	60 dias	Definir capacidade máxima da fábrica, definição ou estimativa de quais SSCs serão fabricados e quais serão adquiridos, definição de fluxo de pessoas, materiais, equipamentos e ferramentas; definição de logística de auxílio da produção, incluindo entrada e saída de materiais; definição de lead time do processo unitário; definição qual o melhor layout de produção: Posicional, por processo, por produto, celular ou misto; definição de fluxo dentro da fábrica, utilizando ferramentas como Diagrama de-para, mapafluxograma e Diagrama de interligações preferenciais(DIP); dimensionamento de layout	Marketing sob apoio dos demais subsistemas	23/07/2023
Plano de distribuição	24/07/2023	14 dias	Plano de distribuição de produto, definição de logística fábrica-loja	Marketing	06/08/2023
Plano de atendimento ao cliente	07/08/2023	14 dias	Plano de atendimento ao cliente	Marketing	20/08/2023
Plano de assistência técnica	21/08/2023	14 dias	Plano de assistência técnica	Marketing	02/09/2023
Plano de marketing de lançamento do veículo e de vendas	03/09/2023	35 dias	Diagnóstico da empresa (SWOT), Análise do ambiente de negócios, Análise de	Marketing	08/10/2023

			concorrência, público, posicionamento de mercado, objetivos, KPIs, estratégia, recursos e orçamentos, plano de ação		
Preparação para competição	10/10/2023	20 dias	Lançamento do carro, divulgação de atividades relacionadas à competição.	Marketing	01/11/2023
COMPETIÇÃO					
Confecção de relatório de projeto	06/11/2023	21 dias	Relatório de projeto conforme formatação SAE Brasil	Todos os subsistemas	26/11/2023
Revisão e entrega de relatório do projeto	27/11/2023	14 dias	Relatório revisado de projeto conforme formatação SAE Brasil	Todos os subsistemas	10/12/2023
Revisão do PEN/PEC visando a competição nacional	06/11/2023	7 dias	Revisão PEN/PEC	Todos os subsistemas	12/11/2023
Análise do veículo atual e definição de melhorias para o próximo	13/11/2023	7 Dias	Lista de ideias, Minuta de projeto	Todos os subsistemas do núcleo técnico	19/11/2023
DESENVOLVIMENTO					
Atualizar projeto informacional	20/11/2023	07 dias	Definição de público-alvo, matriz QFD (casa da qualidade), ciclo de vida do produto, definição de especificações-meta, avaliação de atividade.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	26/11/2023
Atualizar projeto conceitual	29/11/2023	12 dias	Relatório de revisão de projeto conceitual	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	10/12/2023
Atualizar projeto detalhado	11/12/2023	30 dias	Relatório de revisão de projeto detalhado/ Atualização de SSCs	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	07/01/2024
Fabricação de componentes e montagens	08/01/2024	14 dias	SSCs de Estrutura, Suspensão e direção, elétrica, transmissão, design e ergonomia, freios fabricados e montados	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	21/01/2024
Testes e validações físicas	22/01/2024	28 dias	Relatórios de testes de todos os subsistemas, simulações de competição, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do	18/02/2024

				núcleo de negócios	
Revisão do Plano de fabricação	10/01/2024	14 dias	Plano de fabricação revisado	Marketing	24/01/2024
Revisão do Plano de vendas e marketing	25/01/2024	14 dias	Plano de vendas revisado	Marketing	10/02/2024
Preparação de competição	18/02/2024	10 dias	Desmontagem e pintura do carro final, plotagens do carro, montagem para competição, checklists de segurança	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	03/03/2024

APÊNDICE B – SPRINTS BACKLOGS 2024-2025

A tabela abaixo representa as Sprints para a temporada 2024-2025.

Tabela 2: Sprints para a temporada 2024-2025

PRODUCT BACKLOG	INÍCIO DA SPRINT	DURAÇÃO DA SPRINT	BACKLOGS DA SPRINT	RESPONSÁVEIS	SPRINT REVIEW
PRÉ-PROJETO					
Revisão do PEN/PEC	04/03/2024	06 dias	Revisão da definição de negócio, missão, visão, valores, SWOT, Posicionamento, objetivos estratégicos, plano de ação e planilha de custos.	Todos os subsistemas	09/03/2024
Análise do veículo atual e definição de melhorias para o próximo.	10/03/2024	7 Dias	Lista de ideias, Minuta de projeto	Todos os subsistemas do núcleo técnico	16/03/2024
PLANEJAMENTO DE PROJETO					
Revisão de partes interessadas do projeto	17/03/2024	2 dias	Lista de Stakeholders atualizadas, Análise de stakeholders com perspectivas positivas, negativas, grau de importância e ações de interesse	Todos os subsistemas	18/03/2024
Revisão do escopo de produto	19/03/2024	2 dias	PBS revisada - Estrutura analítica de produto	Todos os subsistemas do núcleo técnico.	20/03/2024
Revisão do Escopo de projeto	21/03/2024	2 dias	Estrutura analítica de projeto revisada	Todos os subsistemas	22/03/2024
Definição de atividades e Sequenciamento	23/03/2024	3 dias	Modelo de sequenciamento de atividades, como diagrama de rede, gráfico de barras revisado	Todos os subsistemas	25/03/2024
Análise de Riscos/Crises/Resiliência	26/03/2024	5 dias	Plano de gerenciamento de Riscos/Crises/Resiliência, FMEA, dentre outras ferramentas	Todos os subsistemas	30/03/2024
Definir Orçamento de projeto do novo veículo	31/03/2024	3 dias	Orçamento de Planejamento estratégico revisado, Meta de arrecadação revisada, Plano de arrecadação revisado.	Todos os subsistemas com supervisão Financeiro	02/04/2024
Atualização de planejamento de KPI's e atualização de planejamento de aquisições	03/04/2024	4 dias	Plano de gerenciamento de qualidade atualizado, cronograma físico-financeiro com possíveis fornecedores atualizado	Todos os subsistemas	06/04/2024
DESENVOLVIMENTO					

Atualização de projeto informacional	07/04/2024	15 dias	Definição de público-alvo, matriz QFD (casa da qualidade), ciclo de vida do produto, definição de especificações-meta, avaliação de atividade.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	21/04/2024
Relatório de Projeto conceitual atualizado	22/04/2024	16 dias	- Explicado em anexo	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	12/05/2024
Atualização de desenvolvimento de princípios para as funcionalidades do carro.	13/05/2024	7 dias	Matriz morfológica atualizada de cada subsistema	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	19/05/2024
Atualização de desenvolvimento de alternativa de solução para funcionalidades do veículo	20/05/2024	2 dias	Matriz morfológica alternativa atualizada de cada subsistema.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	21/05/2024
Atualizar definição de arquitetura	22/05/2024	25 dias	Entrega em Software CAD 3D do esboço do produto final	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	16/04/2024
Design e Ergonomia atualizados	22/06/2024	5 dias	Estudo de cores e ângulos antropométricos atualizados	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio do subsistema de design e ergonomia	26/04/2024
Definição de concepção do produto e plano macro de processo	27/06/2024	10 dias	Carro completo em Software 3D, cronograma físico-financeiro atualizado e planilha de custos atualizada	Todos os subsistemas sob supervisão do subsistema de Design e ergonomia e financeiro	07/07/2024
Criar e detalhar SSCs, documentação e configuração e definição do que será produzido internamente e o que será comprado externamente ou reutilizado	08/07/2024	45 dias	Definição de SSCs relacionadas aos subsistemas do carro, modelagem, definição de cálculos, validação em software, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	18/08/2024
Atualizar fornecedores	15/07/2024	14 dias	Plano de ação atualizado com locais de fornecimento de produtos.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	28/07/2024
Planejar recursos de fabricação e	01/08/2024	11 dias	Definição de recursos de	Todos os subsistemas do	11/08/2024

montagem e planejamento de fim de vida de produto			fabricação e montagem e ACV (Análise de ciclo de vida)	núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	
Testes e homologações virtuais e avaliação de fase	19/08/2024	12 dias	Relatórios de testes e homologações em software, relatório de avaliação de fase	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	31/08/2024
Plano de levantamento de recursos	11/03/2024	21 dias	Planejamento estratégico financeiro, orçamento do planejamento estratégico, planejamento de levantamento de recursos (Editais, Rifas, venda de produtos, empréstimos, patrocínios etc.), implementar atividades de levantamento de recursos, DRE da equipe, fluxo de caixa, Cronograma físico-financeiro	Financeiro, marketing com apoio de todos os subsistemas	31/03/2024
Receber e instalar recursos de fabricação/Desenvolver processos de produção/manutenção/	01/07/2024	30 dias	Checklist completo de recursos de fabricação, relatório de desenvolvimento de processos de produção e manutenção.	Marketing e Financeiro	01/08/2024
Fabricação de componentes e montagens	01/09/2024	10 dias	SSCs de Estrutura, Suspensão e direção, elétrica, transmissão, design e ergonomia, freios fabricados e montados	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	10/09/2024
Testes e validações físicas atualizados	11/09/2024	50 dias	Relatórios de testes de todos os subsistemas, simulações de competição, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	27/10/2024
Preparação de competição	28/10/2024	10 dias	Desmontagem e pintura do carro final, plotagens do carro, montagem para competição, checklists de segurança	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	08/11/2024
LANÇAMENTO					

Atualização de plano de marketing	11/03/2024	45 dias	Público-alvo, definição de estratégia de marketing, estratégias de prospecção, KPIs e ferramentas, definir modelo de negócio, metas, orçamento e indicadores financeiros a serem utilizados	Marketing	27/04/2024
Atualização de plano de vendas	28/04/2024	14 dias	Definição de modelo de negócio, metas, tipo de modelo de comercialização (marketplace, franquia, loja própria)	Marketing	12/05/2024
Atualização de plano de fabricação	13/05/2024	30 dias	Definir capacidade máxima da fábrica, definição ou estimativa de quais SSCs serão fabricados e quais serão adquiridos, definição de fluxo de pessoas, materiais, equipamentos e ferramentas; definição de logística de auxílio da produção, incluindo entrada e saída de materiais; definição de lead time do processo unitário; definição qual o melhor layout de produção: Posicional, por processo, por produto, celular ou misto; definição de fluxo dentro da fábrica, utilizando ferramentas como Diagrama de-para, mapafluxograma e Diagrama de interligações preferenciais(DIP); dimensionamento de layout	Marketing sob apoio dos demais subsistemas	13/06/2024
Atualização de plano de distribuição	14/06/2024	14 dias	Plano de distribuição de produto, definição de logística fábrica-loja	Marketing	28/06/2024
Atualização de plano de atendimento ao cliente	29/06/2024	14 dias	Plano de atendimento ao cliente	Marketing	13/07/2024

Atualização de plano de assistência técnica	14/07/2024	14 dias	Plano de assistência técnica	Marketing	28/07/2024
Atualização de plano de marketing de lançamento e de vendas	29/07/2024	60 dias	Diagnóstico da empresa (SWOT), Análise do ambiente de negócios, Análise de concorrência, público, posicionamento de mercado, objetivos, KPIs, estratégia, recursos e orçamentos, plano de ação	Marketing sob apoio dos demais subsistemas	29/09/2024
Preparação para competição	01/10/2024	30 dias	Lançamento do carro, divulgação de atividades relacionadas à competição.	Marketing	02/11/2024
COMPETIÇÃO REGIONAL					
Confecção de relatório de projeto	18/11/2024	14 dias	Relatório de projeto conforme formatação SAE Brasil	Todos os subsistemas	01/12/2024
Revisão e entrega de relatório do projeto	02/12/2024	10 dias	Relatório revisado de projeto conforme formatação SAE Brasil	Todos os subsistemas	12/12/2024
Revisão do PEN/PEC visando a competição nacional	18/11/2024	3 dias	Revisão PEN/PEC	Todos os subsistemas	21/11/2024
Análise do veículo atual e definição de melhorias para o próximo	22/11/2024	5 Dias	Lista de ideias, Minuta de projeto	Todos os subsistemas do núcleo técnico	27/11/2024
DESENVOLVIMENTO					
Atualizar projeto informacional	28/11/2024	07 dias	Definição de público-alvo, matriz QFD (casa da qualidade), ciclo de vida do produto, definição de especificações-meta, avaliação de atividade.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	05/12/2024
Atualizar projeto conceitual	06/12/2024	14 dias	Relatório de revisão de projeto conceitual	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	21/12/2024
Atualizar projeto detalhado	22/12/2024	21 dias	Relatório de revisão de projeto detalhado/ Atualização de SSCs	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	13/01/2025
Fabricação de componentes e montagens	14/01/2025	14 dias	SSCs de Estrutura, Suspensão e direção, elétrica, transmissão, design e ergonomia, freios	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio	27/01/2025

			fabricados e montados	dos subsistemas do núcleo de negócios	
Testes e validações físicas	28/01/2025	20 dias	Relatórios de testes de todos os subsistemas, simulações de competição, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	17/02/2025
Revisão do Plano de fabricação	10/12/2024	14 dias	Plano de fabricação revisado	Marketing	23/12/2024
Revisão do Plano de vendas e marketing	05/01/2025	14 dias	Plano de vendas revisado	Marketing	20/01/2025
Preparação de competição	18/02/2025	10 dias	Desmontagem e pintura do carro final, plotagens do carro, montagem para competição, checklists de segurança	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	28/02/2025
COMPETIÇÃO NACIONAL					

Fonte: Autoria própria

APÊNDICE C – SPRINTS BACKLOGS 2025-2026

A tabela abaixo representa as Sprints para a temporada 2025 - 2026.

Tabela 3: Sprints para a temporada 2025-2026

PRODUCT BACKLOG	INÍCIO DA SPRINT	DURAÇÃO DA SPRINT	BACKLOGS DA SPRINT	RESPONSÁVEIS	SPRINT REVIEW
PRÉ-PROJETO					
Revisão do PEN/PEC	04/03/2025	06 dias	Revisão da definição de negócio, missão, visão, valores, SWOT, Posicionamento, objetivos estratégicos, plano de ação e planilha de custos.	Todos os subsistemas	08/03/2025
Análise do veículo atual e definição de melhorias para o próximo.	09/03/2025	7 Dias	Lista de ideias, Minuta de projeto	Todos os subsistemas do núcleo técnico	15/03/2025
PLANEJAMENTO DE PROJETO					
Revisão de partes interessadas do projeto	16/03/2025	2 dias	Lista de Stakeholders atualizadas, Análise de stakeholders com perspectivas positivas, negativas, grau de importância e ações de interesse	Todos os subsistemas	17/03/2025
Revisão do escopo de produto	18/03/2025	2 dias	PBS revisada - Estrutura analítica de produto	Todos os subsistemas do núcleo técnico.	19/03/2025
Revisão do Escopo de projeto	21/03/2025	2 dias	Estrutura analítica de projeto revisada	Todos os subsistemas	22/03/2025
Definição de atividades e Sequenciamento	23/03/2025	3 dias	Modelo de sequenciamento de atividades, como diagrama de rede, gráfico de barras revisado	Todos os subsistemas	25/03/2025
Análise de Riscos/Crises/Resiliência	26/03/2025	5 dias	Plano de gerenciamento de Riscos/Crises/Resiliência, FMEA, dentre outras ferramentas	Todos os subsistemas	30/03/2025
Definir Orçamento de projeto do novo veículo	31/03/2025	3 dias	Orçamento de Planejamento estratégico revisado, Meta de arrecadação revisada, Plano de arrecadação revisado.	Todos os subsistemas com supervisão do Financeiro	02/04/2025
Atualização de planejamento de KPI's e atualização de planejamento de aquisições	03/04/2025	2 dias	Plano de gerenciamento de qualidade atualizado, cronograma físico-	Todos os subsistemas	04/04/2025

			financeiro com possíveis fornecedores atualizado		
DESENVOLVIMENTO					
Atualização de projeto informacional	05/04/2025	15 dias	Definição de público-alvo, matriz QFD (casa da qualidade), ciclo de vida do produto, definição de especificações-meta, avaliação de atividade.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	19/04/2025
Relatório de Projeto conceitual atualizado	20/04/2025	21 dias	- Explicado em anexo	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	11/05/2025
Atualização de desenvolvimento de princípios para as funcionalidades do carro.	12/05/2025	12 dias	Matriz morfológica atualizada de cada subsistema	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	24/05/2025
Atualização de desenvolvimento de alternativa de solução para funcionalidades do veículo	25/05/2025	2 dias	Matriz morfológica alternativa atualizada de cada subsistema.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	26/05/2025
Atualizar definição de arquitetura	26/05/2025	28 dias	Entrega em Software CAD 3D do esboço do produto final	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	22/06/2025
Design e Ergonomia atualizados	23/06/2025	5 dias	Estudo de cores e ângulos antropométricos atualizados	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio do subsistema de design e ergonomia	28/06/2025
Definição de concepção do produto e plano macro de processo	29/06/2025	14 dias	Carro completo em Software 3D, cronograma físico-financeiro atualizado e planilha de custos atualizada	Todos os subsistemas sob supervisão do subsistema de Design e ergonomia e financeiro	13/07/2025
Criar e detalhar SSCs, documentação e configuração e definição do que será produzido internamente e o que será comprado externamente ou reutilizado	14/07/2025	50 dias	Definição de SSCs relacionadas aos subsistemas do carro, modelagem, definição de cálculos, validação em software, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	31/08/2025
Atualizar fornecedores	15/07/2025	14 dias	Plano de ação atualizado com locais de	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	30/08/2025

			fornecimento de produtos.		
Planejar recursos de fabricação e montagem e planejamento de fim de vida de produto	15/08/2025	14 dias	Definição de recursos de fabricação e montagem e ACV (Análise de ciclo de vida)	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	29/08/2025
Testes e homologações virtuais e avaliação de fase	31/08/2025	07 dias	Relatórios de testes e homologações em software, relatório de avaliação de fase	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	07/09/2025
Plano de levantamento de recursos	11/03/2025	21 dias	Planejamento estratégico financeiro, orçamento do planejamento estratégico, planejamento de levantamento de recursos (Editais, Rifas, venda de produtos, empréstimos, patrocínios, etc), implementar atividades de levantamento de recursos, DRE da equipe, fluxo de caixa, Cronograma físico-financeiro	Financeiro, marketing com apoio de todos os subsistemas	30/03/2025
Receber e instalar recursos de fabricação/Desenvolver processos de produção/manutenção/	01/07/2025	30 dias	Checklist completo de recursos de fabricação, relatório de desenvolvimento de processos de produção e manutenção.	Marketing e Financeiro	30/07/2025
Fabricação de componentes e montagens	08/09/2025	7 dias	SSCs de Estrutura, Suspensão e direção, elétrica, transmissão, design e ergonomia, freios fabricados e montados	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	14/09/2025
Testes e validações físicas atualizados	15/09/2025	45 dias	Relatórios de testes de todos os subsistemas, simulações de competição, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	01/11/2025
Preparação de competição	02/11/2025	10 dias	Desmontagem e pintura do carro final, plotagens do	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos	12/11/2025

			carro, montagem para competição, checklists de segurança	subsistemas do núcleo de negócios	
LANÇAMENTO					
Atualização de plano de marketing	11/03/2025	45 dias	Público-alvo, definição de estratégia de marketing, estratégias de prospecção, KPIs e ferramentas, definir modelo de negócio, metas, orçamento e indicadores financeiros a serem utilizados	Marketing	16/04/2025
Atualização de plano de vendas	26/04/2025	14 dias	Definição de modelo de negócio, metas, tipo de modelo de comercialização (marketplace, franquia, loja própria)	Marketing	10/05/2025
Atualização de plano de fabricação	11/05/2025	30 dias	Definir capacidade máxima da fábrica, definição ou estimativa de quais SSCs serão fabricados e quais serão adquiridos, definição de fluxo de pessoas, materiais, equipamentos e ferramentas; definição de logística de auxílio da produção, incluindo entrada e saída de materiais; definição de lead time do processo unitário; definição qual o melhor layout de produção: Posicional, por processo, por produto, celular ou misto; definição de fluxo dentro da fábrica, utilizando ferramentas como Diagrama de-para, mapafluxograma e Diagrama de interligações preferenciais(DIP);	Marketing sob apoio dos demais subsistemas	11/06/2025

			dimensionamento de layout		
Atualização de plano de distribuição	12/06/2025	14 dias	Plano de distribuição de produto, definição de logística fábrica-loja	Marketing	26/06/2025
Atualização de plano de atendimento ao cliente	26/06/2025	14 dias	Plano de atendimento ao cliente	Marketing	10/07/2025
Atualização de plano de assistência técnica	11/07/2025	14 dias	Plano de assistência técnica	Marketing	25/07/2025
Atualização de plano de marketing de lançamento e de vendas	25/07/2025	60 dias	Diagnóstico da empresa (SWOT), Análise do ambiente de negócios, Análise de concorrência, público, posicionamento de mercado, objetivos, KPIs, estratégia, recursos e orçamentos, plano de ação	Marketing sob apoio dos demais subsistemas	11/09/2025
Preparação para competição	25/09/2025	30 dias	Lançamento do carro, divulgação de atividades relacionadas à competição.	Marketing	30/10/2025
COMPETIÇÃO REGIONAL					
Confecção de relatório de projeto	17/11/2025	14 dias	Relatório de projeto conforme formatação SAE Brasil	Todos os subsistemas	30/11/2025
Revisão e entrega de relatório do projeto	01/12/2025	14 dias	Relatório revisado de projeto conforme formatação SAE Brasil	Todos os subsistemas	15/12/2025
Revisão do PEN/PEC visando a competição nacional	16/11/2025	4 dias	Revisão PEN/PEC	Todos os subsistemas	19/11/2025
Análise do veículo atual e definição de melhorias para o próximo	20/11/2025	5 Dias	Lista de ideias, Minuta de projeto	Todos os subsistemas do núcleo técnico	25/11/2025
DESENVOLVIMENTO					
Atualizar projeto informacional	26/11/2025	07 dias	Definição de público-alvo, matriz QFD (casa da qualidade), ciclo de vida do produto, definição de especificações-meta, avaliação de atividade.	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios.	01/12/2025

Atualizar projeto conceitual	02/12/2025	14 dias	Relatório de revisão de projeto conceitual	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	16/12/2025
Atualizar projeto detalhado	17/12/2025	21 dias	Relatório de revisão de projeto detalhado/ Atualização de SSCs	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob apoio do núcleo de negócios	10/01/2026
Fabricação de componentes e montagens	11/01/2026	07 dias	SSCs de Estrutura, Suspensão e direção, elétrica, transmissão, design e ergonomia, freios fabricados e montados	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	18/01/2026
Testes e validações físicas	19/01/2026	30 dias	Relatórios de testes de todos os subsistemas, simulações de competição, entre outros	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	19/02/2026
Revisão do Plano de fabricação	10/12/2025	14 dias	Plano de fabricação revisado	Marketing	23/12/2025
Revisão do Plano de vendas e marketing	05/01/2026	14 dias	Plano de vendas revisado	Marketing	20/01/2026
Preparação de competição	18/02/2026	10 dias	Desmontagem e pintura do carro final, plotagens do carro, montagem para competição, checklists de segurança	Todos os subsistemas do núcleo técnico sob supervisão e apoio dos subsistemas do núcleo de negócios	28/02/2026
COMPETIÇÃO NACIONAL					

Fonte: Autoria própria