

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**  
**ÁREA DE CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS**

**LEONARDO DELLA GIUSTINA GUASSELLI**

**DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO  
DE PROJETOS APLICADOS EM UM SETOR DE FERRAMENTARIA**

**CAXIAS DO SUL**  
**2021**

**LEONARDO DELLA GIUSTINA GUASSELLI**

**DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO  
DE PROJETOS APLICADOS EM UM SETOR DE FERRAMENTARIA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Universidade de Caxias do Sul como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro Mecânico.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Costa

**CAXIAS DO SUL  
2021**

**LEONARDO DELLA GIUSTINA GUASSELLI**

**DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO  
DE PROJETOS APLICADOS EM UM SETOR DE FERRAMENTARIA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Universidade de Caxias do Sul como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro Mecânico.

**Aprovado em:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. Marcos Alexandre Luciano  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Ivandro Cecconello  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Dedico este trabalho a meus pais, Idair G. Guasselli e Ivanilde D.G. Guasselli, que me apoiaram incondicionalmente em toda minha vida, provendo e servindo como espelho de amor, dedicação e honestidade em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a Deus pelo privilégio da vida e de vivê-la. De modo especial agradecer aos meus pais Idair G. Guasselli e Ivanilde D.G. Guasselli, a meu irmão Lucas D.G. Guasselli que sempre estiveram presentes em minha jornada, nunca medindo esforços em me apoiar e suportar das mais diferentes formas e maneiras, sempre ressaltando a união e o amor que temos um pelo outro em nossa família. A meus amigos, familiares e colegas de empresa que tiveram contribuição durante este ciclo. A todos os professores que tive durante a graduação na Universidade de Caxias do Sul, em especial ao meu orientador neste trabalho Prof. Dr. Carlos Alberto Costa, por todos os ensinamentos transmitidos ao longo do curso. As empresas Randon pela oportunidade que me foi dada e pela confiança depositada em mim e em meu trabalho.

“Se você não sabe onde quer ir, qualquer caminho serve. ”

Lewis Carroll

## RESUMO

Os conceitos envolvidos no gerenciamento de projetos, bem como o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP), e o uso harmônico de ambos dentro de empresas, como forma de condução de projetos tem gerado benefícios como otimização de tempo, redução de custo e maior qualidade nas entregas propostas. Visando proporcionar tais benefícios a uma empresa de projetos e implementação de tecnologia e automação, para atender a soluções internas de processo em um grupo metalomecânico da Região da Serra Gaúcha, esse trabalho propõe o estudo e aplicação desses conceitos, sua adaptação ao cenário da empresa, a proposição de um método de desenvolvimento de projeto e construção de células robotizadas, ferramentas e dispositivos. A proposta desse método de apoio ao desenvolvimento de projetos, foi baseada na identificação das etapas, funções, ferramentas e oportunidades de melhoria já existentes na empresa onde este trabalho foi realizado, aliando tais informações com o processo de *benchmarking* em empresas de segmentos similares da região, buscando propor então, método adaptado ao cenário da empresa de estudo e suas particularidades. O método proposto de apoio ao desenvolvimento de projetos proposto, consiste na alteração do fluxo de etapas e condução de projetos, criação de documentos, eventos e definições de fases, as quais serão controladas através de um modelo de gerenciamento de projetos ágil. Ao fim, com a criação desse método aplicado a realidade e rotina da empresa, o mesmo será validado em projeto piloto para a observação, de forma qualitativa, de ganhos ou perdas em relação ao utilizado atualmente.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de projetos. Projeto de produto. Ferramentaria. Projeto de moldes e matrizes. Células Robotizadas. Dispositivos

## ABSTRACT

The concepts involved in project management, as well as the Product Development Process (PDP), and the harmonious use of both within companies, as a way of conducting projects, has generated benefits such as time optimization, cost reduction and higher quality in the proposed deliveries. Aiming to provide such benefits to a company that designs and implements technology and automation, to meet internal process solutions in a metalworking group in the Serra Gaúcha Region, this work proposes the study and application of these concepts, their adaptation to the company scenario, the proposition of a method of design development and construction of robotic cells, tools and devices. The proposal of this method to support the development of projects was based on the identification of the steps, functions, tools and opportunities for improvement that already exist in the company where this work was carried out, combining such information with the benchmarking process in companies from similar segments in the region, seeking to propose a method adapted to the scenario of the study company and its particularities. The proposed method of supporting the development of projects proposed, consists of changing the flow of steps and conducting projects, creating documents, events and definitions of phases, which will be controlled through an agile project management model. Finally, with the creation of this method applied to the reality and routine of the company, it will be validated in a pilot project for the observation, in a qualitative way, of gains or losses in relation to what is currently used.

**Keywords:** Project management. Product design. Tooling. Design of molds and dies. Robotic Cells. Devices

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Modelo de Referência de Rozenfeld et al (2006) .....	11
Figura 2	Contexto de Iniciação do projeto de Guia PMBOK .....	12
Figura 3	Modelo Método Ágil Scrum .....	15
Figura 4	Evolução dos custos e das dificuldades de mudanças no desenvolvimento de componentes injetados (Adaptado de C-MOLD, 2000) .....	17
Figura 5	Estrutura de funcionamento do setor .....	20
Figura 6	Cronograma etapas de projeto atual .....	21
Figura 7	Oportunidades X Etapa de projeto .....	28
Figura 8	Fluxo de projeto empresa A .....	31
Figura 9	Fluxo de projeto empresa B .....	32
Figura 10	Utilização método SCRUM na rotina da empresa C .....	33
Figura 11	Eventos SCRUM empresa C .....	34
Figura 12	Proposta de Fluxo de Projeto .....	36
Figura 13	Função PCP no modelo proposto .....	37
Figura 14	Método ágil para controle do projeto .....	38
Figura 15	Eventos de Controle no Fluxo de Projeto .....	39
Figura 16	<i>Layout</i> projeto 1 .....	41
Figura 17	<i>Layout</i> projeto 2 .....	42

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Objetivos dos processos de gerenciamento de projetos .....	13
Quadro 2 -	Relação Etapas x Atividades Projeto .....	24
Quadro 3 -	Relação Etapas x Atividades realizadas .....	26
Quadro 4 -	Eventos de Controle .....	39
Quadro 5 -	Aplicação encontros método ágil .....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Duas dimensões
3D	Três dimensões
CAD	<i>Computed-Aided Design</i>
CAM	<i>Computed-Aided Manufacturing</i>
ERP	<i>Enterprise Resources Planning</i>
GP	Gerenciamento de projetos
PCP	Planejamento e controle de produção
PDP	Projeto e desenvolvimento de produto
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PPM	<i>Project portfolio management</i>
RTS	<i>Randon Tech Solutions</i>
SAP	Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados
WIP	<i>Work in Progress</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	8
1.2	OBJETIVOS.....	9
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1	MODELOS DE PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO.....	10
2.2	MODELOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETO .....	12
2.3	MODELOS ÁGEIS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	14
2.4	GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO E FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAS ..	16
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
3.1	AMBIENTE DE ESTUDO .....	18
3.2	MÉTODO PROPOSTO .....	19
<b>3.2.1</b>	<b>Etapa 1 - Modelagem da forma de funcionamento do setor.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Etapa 2 - Identificação de desafios no planejamento do setor .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Etapa 3 – Estudo das ferramentas e técnicas utilizadas no setor.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Etapa 4 – <i>Benchmarking</i> com empresas .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Etapa 5 - Proposta de um método adaptado para o setor .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.6</b>	<b>Etapa 6 - Avaliação do método.....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>24</b>
4.1	FORMA DE FUNCIONAMENTO DO SETOR .....	24
<b>4.1.1</b>	<b>Processos de desenvolvimento dentro do setor .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Ferramentas utilizadas dentro do processo atual.....</b>	<b>25</b>
4.2	IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DENTRO DO SETOR.....	27
4.3	ANÁLISE DE BENCHMARKING.....	30
<b>4.3.1</b>	<b>Benchmarking com empresa A .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Benchmarking com empresa B .....</b>	<b>32</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Benchmarking com empresa C .....</b>	<b>33</b>
4.4	PROPOSTA DE MELHORIA .....	35
4.5	ETAPA DE AVALIAÇÃO .....	40
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os conceitos envolvidos com o gerenciamento de projetos, o Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) e a gestão correta dos recursos e informações como método de trabalho estão cada vez mais presentes na rotina diária de engenheiros mecânicos. O uso harmônico desses conceitos permite otimizar, acelerar e definir cada vez melhor o projeto dos produtos e sua aplicação, independente do segmento. A evolução do estudo e aplicação dos métodos e ferramentas de gerenciamento de projetos tem proporcionado resultados e ganhos cada vez mais expressivos, o que resulta em redução de custo, foco no atendimento de escopo em menores espaços temporais de desenvolvimento e organização na condução de recursos, pessoas e etapas.

O Gerenciamento de Projetos (GP) aplicado no processo de desenvolvimento de produtos tem sido apontado por alguns autores como uma forma adequada de organização e condução dos trabalhos, pois conforme Kerzner (1998) e Sacchelli (2007) o objetivo do gerenciamento de projetos é utilizar os recursos da empresa para certa atividade, de maneira eficiente e eficaz, de acordo com os limites de tempo e custo, com nível de desempenho aceitável pelo consumidor.

Quando observado sob a ótica de setores e empresas focados no desenvolvimento de gabaritos, ferramentas e dispositivos, como por exemplo engenharia de processos, os desafios associados ao prazo são associados a responsabilidade de encontrar soluções que gerem produtividade em nível de chão de fábrica mantendo a qualidade e propriedades do produto, além de atender a estratégias de produção de forma mais ágil e dinâmica. As demandas em um setor como esse vão desde atender as necessidades de projeto de periféricos e elementos de apoio a produção, definições de padrões fabris, até a produção de gabaritos e ferramentas ligados diretamente a produção do produto final, garantindo o dinamismo e rotatividade de projetos variados, sempre contando com prazos e valores determinados para tais.

O desafio da empresa, uma vez que muito solicitado e sempre presente nas estratégias de mercado e produção da empresa, é delimitar e gerenciar todas as suas demandas, atendendo as expectativas da empresa e da produção da melhor forma possível.

Assim, de acordo com o contexto apresentado acima, o presente trabalho tem como objetivo propor um método de gestão e controle de projetos em um setor de ferramentaria. Esse método será modelado a partir das necessidades e rotina do mesmo, baseado nos conceitos e modelos de Gerenciamento de Projetos e PDP, com ênfase em métodos ágeis de gerenciamento, adaptados para as aplicações do setor, onde o produto vêm a ser o ferramental e demais soluções mecânicas para uma empresa metalomecânica onde o trabalho está situado.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Atualmente em uma área de projetos, independente do setor e do segmento são imprescindíveis as aplicações e o conhecimento das formas e métodos de como gerenciar um trabalho e suas etapas. Assim o desenvolvimento em engenharia e a relação do conhecimento teórico no dimensionamento mecânico e conceito do dispositivo, deve andar aliada a prática da gestão do próprio projeto, visando uma entrega cada vez mais completa e de sucesso.

Em se tratando da área de engenharia de processos, que normalmente é responsável pelo desenvolvimento interno de ferramental e gabaritos para a própria empresa, um dos grandes desafios está relacionado aos prazos curtos e investimento restritos. Isso faz com que as respostas desse setor sejam sempre ágeis e precisas.

A empresa onde esse trabalho está sendo desenvolvido possui um viés de projeto e desenvolvimento de soluções em automação e de dispositivos para atendimento das demandas do grupo metalomecânico a qual ela pertence. Essa empresa atualmente é responsável por desenvolver soluções para o processo fabril, as quais tomam forma através do projeto, e construção de gabaritos, ferramentas, dispositivos e células robotizadas. Atendendo as demandas da produção de implementos rodoviários e suas autopeças. Esse produto garante a qualidade, produtividade e principalmente a segurança dos operadores, premissas e pilares internos da empresa. O dinamismo, ampla variedade de projetos e demandas, restrição e delimitação de prazos e valores competitivos, fazem com que as entregas garantam a produção, consequentemente a participação e a qualidade dos implementos rodoviários no mercado.

O desenvolvimento desse trabalho propõe um modelo de gerenciamento de projetos e PDP com enfoque em ferramentas, e nas entregas para a empresa, sendo assim, auxilia na condução, qualidade, e cumprimentos dos prazos de execução. Logo, acompanhar as etapas de entrada, projeto, execução afim de garantir uma entrega saudável do produto, que nesse caso, sendo um gabarito ou ferramenta, garanta sua importância para a empresa e maior clareza em seu desenvolvimento.

Existe uma importância na realização desse trabalho pela ótica da empresa, incorporar o desenvolvimento de gabaritos e ferramental de forma interna, sem dúvidas é um dos principais benefícios de existência da empresa, voltada para o atendimento de necessidades e investimentos produtivos para o grupo a qual ela pertence. Por isso, a sincronia na construção dos projetos, seu gerenciamento, definição de prioridades e as entregas da empresa analisada neste trabalho, devem estar alinhados com os interesses do grupo a qual a mesma pertence, e os dele com os do mercado e seu dinamismo nos dias atuais.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Propor um método de apoio a gestão e desenvolvimento de projetos de ferramentas e dispositivos em uma empresa de desenvolvimento de soluções em projetos e automação.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Analisar métodos, técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos;
- b) Estudar a dinâmica relacionada a área de projeto e fabricação de ferramentas e dispositivos;
- c) Especificar os tipos de informações envolvidos no processo de projeto e fabricação de ferramentas e dispositivos;
- d) Identificar as etapas envolvidas no processo de projeto e fabricação de ferramentas e dispositivos;
- e) Ajustar um método de gerenciamento de projetos ao processo de projeto e fabricação de ferramentas e dispositivos;
- f) Avaliar o método proposto em um projeto piloto;
- g) Discutir os resultados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 MODELOS DE PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Para Rozenfeld et al. (2006) o PDP é caracterizado e subdividido por três macro fases, sendo elas pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Com isso, o PDP participa, planeja e acompanha o projeto desde seu conceito, durante seu desenvolvimento, até sua entrega.

As etapas pré, pós e desenvolvimento englobam desde a definição da ideia inicial, estratégia da empresa e de mercado, validação e homologação do produto ou prestação de serviço ao cliente, sempre levando em conta tempo e custo adequados, previamente definidos, e deixando explícitas tais informações de projeto e produto a todas as áreas de uma empresa onde o PDP é aplicado (ROZENFELD et al., 2006).

A importância desse processo de negócio é vista, por estar situado entre mercado final e empresa provedora de produto ou serviço, conduzindo a adoção de medidas e boas práticas de gestão por parte das empresas tem que ser adotadas (KAHN et al., 2006).

Modelos de processos de negócios podem ser encontrados e adaptados as mais variadas formas, como exemplo, podendo eles ser em um setor de indústria automotivo, de autopeças, moveleiro ou mesmo em uma ferramentaria como o processo de negócio abordado nesse trabalho. Desta forma, pode-se atender necessidades específicas de um determinado cliente ou cenário de atuação diferente, a fim de organizar e otimizar a produção e informações dentro desses processos de negócios abordados pelo PDP (ROZENFELD et al., 2006).

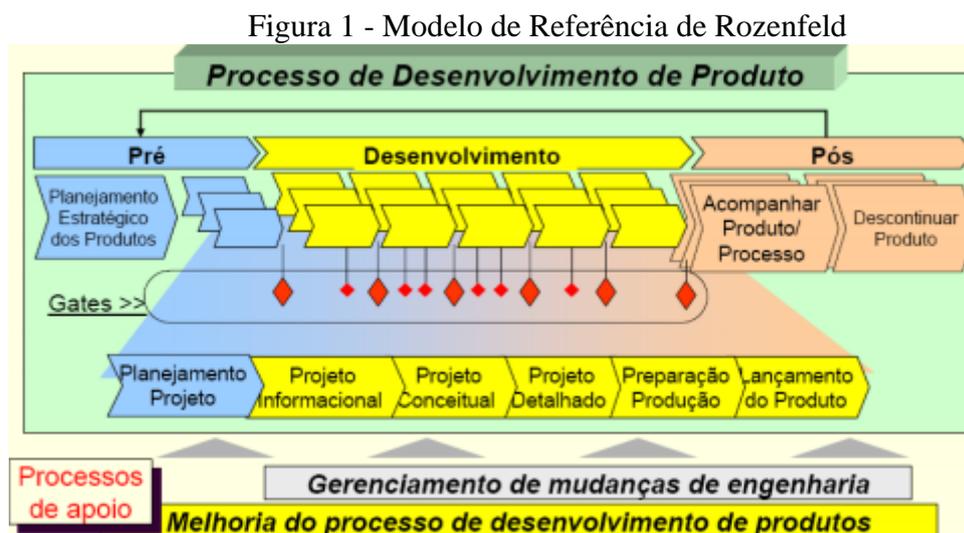
Partindo do ponto em que modelos podem ser alterados e customizados de acordo com a aplicação, para atender demandas e cenários específicos, será buscado dar enfoque a métodos ágeis no gerenciamento e condução de planejamentos voltados ao setor de projetos em ferramentaria.

Conforme mencionado anteriormente, Rozenfeld et al. (2006) mostra que mesmo um determinado modelo pode sofrer adaptação para atender as diversas demandas e meios que podem abranger um projeto e seu escopo de atendimento. Isso deixa a empresa livre para manipular tais modelos a fim de achar algo que se enquadre dentro da demanda ou circunstâncias.

Na sequência serão citados modelos que serão utilizados como referência ou base para comparação. Ressalta-se que o foco desse trabalho está na análise de modelos de PDP com enfoque em desenvolvimento de ferramentas, dispositivos e gabaritos como sendo o nosso

produto final, e nos métodos ágeis de PDP para atendimento do dinamismo, importância e rapidez na tomada de decisão em uma rotina de um setor de ferramentaria para uma empresa.

O método de PDP segundo Rozenfeld et al. (2006) é ilustrado na Figura 1 onde são mostradas as divisões no pré-desenvolvimento, desenvolvimento e suas ramificações de subetapas, e pós-desenvolvimento do produto, reforçando a participação do PDP com um processo que ocorre desde o nascimento até a entrega do projeto.



Fonte: Rozenfeld et al. (2006, p.44)

Segundo a obra e método proposto por Cooper (2001), pode-se perceber que a condução do seu PDP, ocorre através da sequência e preenchimento de vários estágios durante seu roteiro. Estágios esses, também chamados de *gates*, ou portões em uma tradução literal para o Português, simbolizando a passagem de um próximo estágio, sendo que, o anterior deve ser concluído e assim sucessivamente, para a condução correta de tal modelo.

Dentre seus estágios pode-se citar: investigação preliminar, investigação detalhada, desenvolvimento, teste e validação, e por fim, produção e lançamento de um produto ou serviço.

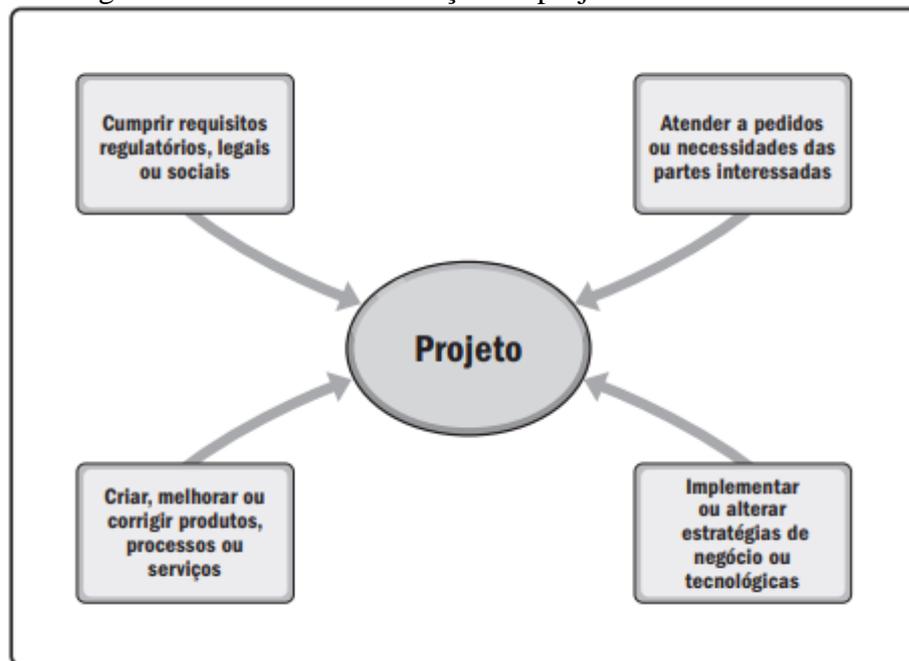
Em um contexto geral, esse trabalho aborda os modelos de Rozenfeld et al. (2006) e Cooper (2001), mas principalmente está focado nas fases do PDP, na sequência de etapas a serem seguidas para desenvolver um produto, nesse caso contextualizado, produto que seria um gabarito, ferramenta ou dispositivo.

## 2.2 MODELOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Conforme anteriormente citado sobre conceitos, modelos e suas respectivas etapas de PDP, surge o questionamento sobre, como e o que caracteriza um projeto, e qual o contexto de iniciação para tal?

Uma representação para tais questionamentos, está presente a seguir na Figura 2, afim de esclarecer e definir questões sobre projeto.

Figura 2 - Contexto de Iniciação do projeto de Guia PMBOK



Fonte: PMBOK (2017, p.8).

Segundo a obra e método proposto pelo guia PMBOK (2017), pode-se definir o gerenciamento de projetos como: gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir os seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e integração apropriadas dos processos de gerenciamento de projetos identificados para o projeto. O gerenciamento de projetos permite que as organizações executem projetos de forma eficaz e eficiente.

O PMBOK (2017) é estruturado em dois conceitos principais, sendo eles, as áreas de conhecimento em um projeto e o processo de seu gerenciamento como um todo. Esses dois conceitos são constituídos pela soma de conhecimentos e técnicas necessárias para realizar tais atividades.

De forma macro, pode-se citar como os principais passos utilizados, as definições claras de escopo inicial de um projeto, integração, tempo e custo estipulados para a realização do mesmo.

No contexto deste trabalho, o projeto de gabarito e ferramentas é um caso de natureza de projeto, que pode ser relacionado com o modelo do PMBOK e suas fases: Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Finalização, além das áreas de conhecimento, i.e. gestão do GP. As áreas de conhecimento estão descritas e podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 1 - Objetivos dos processos de gerenciamento de projetos

<b>Processos de GP</b>	<b>Objetivos</b>
Gerenciamento da integração	Envolve decisões e escolhas diretamente ligadas aos objetivos do projeto e aos processos de desenvolvimento e execução do plano de projeto. Inclui os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados
Gerenciamento do escopo	Abrange os processos de gerenciamento necessários para que o projeto inclua todo o trabalho necessário com a finalidade de ser bem-sucedido
Gerenciamento do tempo	Inclui os processos necessários para garantir que o projeto será executado conforme a programação prevista
Gerenciamento do custo	Assegura que o projeto será concluído de acordo com o orçamento inicialmente planejado
Gerenciamento da qualidade	Assegura que o projeto será concluído de acordo com a qualidade desejada
Gerenciamento dos recursos humanos	Possibilita a utilização mais efetiva das pessoas envolvidas no projeto, incluindo patrocinadores, clientes, contribuintes individuais, entre outros
Gerenciamento das comunicações	Procura assegurar o controle, a geração, coleta, disseminação e o armazenamento das informações do projeto. Na fase de início do projeto, planejam-se as comunicações, definindo quem precisa de qual informação, quando serão recebidas, que método e por quem
Gerenciamento dos riscos	Processos de identificação, análise e resposta aos riscos do projeto, procurando maximizar a probabilidade dos eventos positivos e minimizar a probabilidade dos eventos negativos
Gerenciamento das aquisições	Estabelece os processos necessários para a obtenção de bens e serviços externos à empresa que serão necessários ao projeto

Fonte: Sacchelli, (2007, p.23).

Fases de Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Finalização podem ser adaptadas ao caso de dispositivos, pois o mesmo ainda que se enquadre como um produto neste trabalho, deve ser tratado de forma diferente, uma vez que não é produzido em série ou larga escala, por exemplo.

### 2.3 MODELOS ÁGEIS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Os métodos e modelos apresentados acima abordam o PDP e GP em etapas bem definidas e temporalmente bem distribuídas. Porém para atender ao dinamismo de um setor de ferramentaria, sempre com prazos urgentes e valores restritos, afim de garantir a velocidade e atendimento das demandas competitivas de mercado na empresa, é necessário considerar os métodos ágeis do gerenciamento de projetos, métodos estes muito comuns no desenvolvimento de softwares e sua indústria, esse trabalho com foco no método denominado Scrum.

Scrum é um framework para suportar o desenvolvimento e manutenção de projetos/produtos complexos. Na verdade, ele simplesmente fornece uma estrutura para entrega, mas não diz como fazer práticas específicas, deixando isso para a equipe de determinar. (RIBEIRO, 2015, p.48)

Metodologias ágeis os quais promovem entregas rápidas e dinâmicas, sempre instigando o constante acompanhamento e adaptação de etapas para um gerenciamento de projetos e desenvolvimento de produto, principalmente em um cenário como o da empresa objeto de estudo deste trabalho. Pode-se citar como técnica de gerenciamentos de projetos da forma ágil o Scrum., método ágil, baseado no empirismo, composto principalmente por três pilares: Transparência, Inspeção e Adaptação (RIBEIRO, 2015).

O Scrum é a ferramenta mais indicada para acompanhamento e gerenciamento de projetos ou produtos mais complexos, o mesmo conta com uma série de reuniões, inclusive uma reunião diária (*daily*) para *follow-up*. (RIBEIRO, 2015). Em teoria o mesmo fornece ao time uma estrutura de reuniões e etapas, visando a entrega, acompanhamento e cobrança de pendências do projeto ou do produto. Porém o método não especifica a forma e o conteúdo como tais reuniões e etapas devem conter, deixando isso a critério do time responsável (RIBEIRO, 2015).

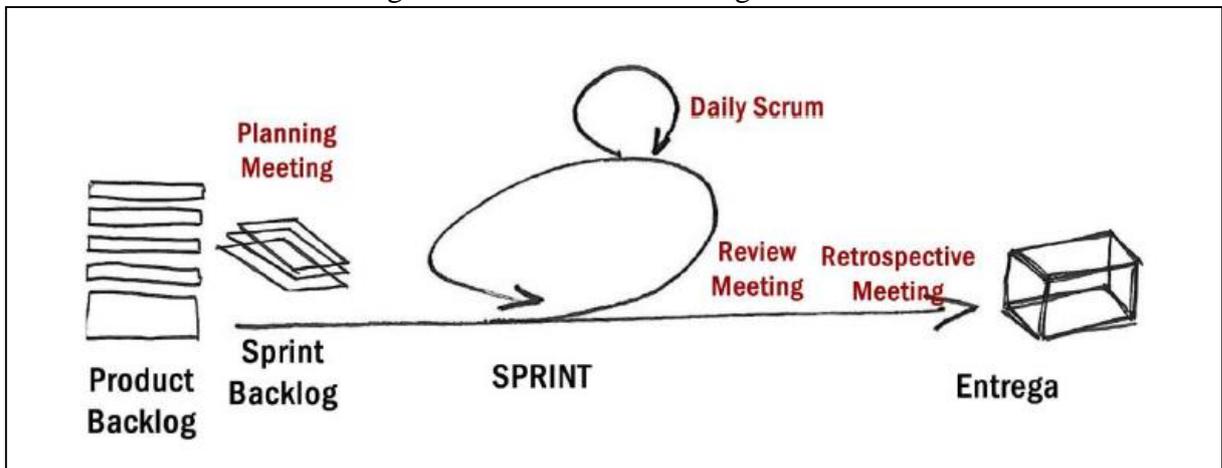
Esse trabalho irá utilizar das particularidades na liberdade de modelagem de estrutura, e agilidade no acompanhamento de projetos por meio de reuniões para seu desenvolvimento e de seu método genérico, de acompanhamento e gerenciamento de projetos.

Em sua formação organizacional, pode-se classificar as partes que compõem e contribuem para o funcionamento do Scrum, como sendo: papéis, eventos e entregas.

- Papéis: *Scrum Master*, *Product Owner*, Dev Team;
- Eventos: *Sprint Planning*, *Daily Scrum*, *Execução Sprint*, *Revisão Sprint*, *Retrospectiva Sprint*;
- Entregas: *Product Backlog*, *Sprint Backlog* e Entrega.

A Figura 3 ilustra o fluxo no modelo ágil Scrum e onde as respectivas funções e tarefas acontecem.

Figura 3 - Modelo Método Ágil Scrum



Fonte: Ribeiro, (2015, p.49)

O trabalho proposto nesse TCC faz uso do modelo de gerenciamento de projetos ágil, adaptando o mesmo a rotina da empresa estudo de caso. Contudo, isso é melhor descrito no Capítulo 4, o qual trará maiores explicações a respeito das distribuições de papéis, eventos e entregas no modelo proposto.

O modelo proposto de forma adaptada vai de encontro com o que a literatura aborda, ao indicar que, o modelo nos fornece uma estrutura, mas não delimita como as funções e práticas devem ocorrer (RIBEIRO, 2015).

Logo, como o foco deste trabalho é o desenvolvimento de um método de apoio ao desenvolvimento de projetos, aplicado na empresa de estudo. Questões técnicas sobre nomenclaturas, duração de eventos e funções, serão adaptados a esse método de apoio proposto e posteriormente nesse trabalho serão especificadas.

## 2.4 GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO E FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAS

Na sequência, o trabalho aborda a análise de desenvolvimento e fabricação em um *case* de projetos em ferramental, similar ao da empresa estudo de caso deste trabalho.

De acordo com o trabalho de Sacchelli (2007) com o tema de sistematização do processo de desenvolvimento integrado de moldes de injeção de termoplásticos, conceito similar as ferramentas, dispositivos e gabaritos que esse trabalho tem como foco. O autor também utiliza o *Project Management Institute* (PMI) (PMBOK, 2004), como referência e define o GP como:

O processo de desenvolvimento de moldes de injeção é constituído de atividades que possuem início, meio e fim, devendo utilizar com eficiência os vários recursos internos e externos à empresa disponível (máquinas, pessoas, serviços terceirizados), controlando os custos, a qualidade e o prazo de execução do molde. Por causa dessas características, o gerenciamento de projetos pode ser aplicado a esse processo, pois possui características de temporariedade e unicidade e deve ser planejado, executado e controlado. (SACCHELLI, 2007, p.21).

Além de Sacchelli (2007) desenvolver um trabalho de cunho mais técnico voltado para o ramo de moldes de injeção plástica, *case* parecido com esse estudo que está sendo apresentado, ele faz uma análise de GP utilizando os conceitos do guia PMBOK (2004), assim como feito no capítulo anterior.

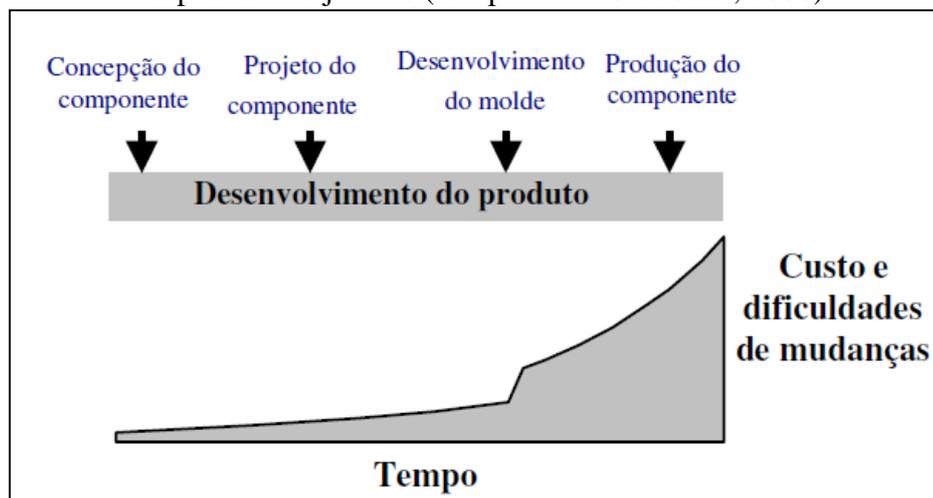
Tal análise foi descrita por Sacchelli (2007), onde ele aponta que na metodologia do PMBOK (2004), o GP apresenta nove processos de gerenciamento que tratam da: integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos e aquisições no projeto, seus respectivos objetivos podem ser vistos na Quadro 1.

A forma como Sacchelli (2007) descreve o desenvolvimento de um molde de injeção pode ser comparada ao desenvolvimento de uma ferramenta, gabarito ou dispositivo, e sua definição pode ser aplicada a esse trabalho.

O desenvolvimento de um molde de injeção é um projeto único e temporário, ou seja, embora os moldes possam ser similares, dadas as condições do momento em que são desenvolvidos (natureza das empresas que se relacionam, características do mercado em certo momento e tecnologias disponíveis), o projeto de um molde torna-se único. É temporário porque tem início e prazo de entrega, sendo esse último de grande importância para as empresas transformadoras e que fabricam o produto final. Nesse sentido, o desenvolvimento de um molde de injeção é um típico exemplo de projeto, sob o ponto de vista do gerenciamento de projetos. Também nas empresas fabricantes de moldes há múltiplos projetos de molde acontecendo ao mesmo tempo, caracterizando um ambiente com necessidade de compartilhamento intenso de recursos. Nessas condições, o desenvolvimento de moldes caracteriza-se como um processo bastante apropriado para a aplicação de conhecimentos de GP, visando organizar os trabalhos necessários, desenvolver a estrutura organizacional mais apropriada, para obter o máximo rendimento dos recursos utilizados. (SACCHELLI, 2007, p.24).

A definição de escopo feita de forma incorreta ou incompleta, pode acarretar alteração de projetos com o mesmo em andamento. Com isso, aumento no custo e no prazo de entrega são consequências a serem levadas em conta uma vez que o gerenciamento, definições iniciais e dados de entrada de um projeto não sejam bem elaborados. A Figura 4 ilustra como ocorre tal impacto, de forma exponencial em prazo e custo.

Figura 4 - Evolução dos custos e das dificuldades de mudanças no desenvolvimento de componentes injetados (Adaptado de C-MOLD, 2000).



Fonte: Sacchelli, (2007, p.26).

A imagem acima retrata justamente a relação de quanto mais para o final do projeto for realizada a revisão, alteração ou ajuste, mais caro e maior o impacto em questões de custo e em nosso caso, também tempo de entrega e demais distúrbios.

### 3 METODOLOGIA

Em âmbito geral, o presente trabalho consiste em um estudo de caso referente a análise de projetos de ferramentas, dispositivos, gabaritos e células robotizadas, em uma empresa de tecnologia, a qual faz parte de um grupo empresarial, cuja unidade principal consiste em uma empresa metalomecânica do segmento de implementos rodoviários situada em Caxias do Sul, RS. Foi proposto um modelo de apoio ao desenvolvimento de projetos na empresa de tecnologia e a aplicação dele, analisando seus resultados de forma qualitativa, sendo eles positivos ou não, na sequência.

#### 3.1 AMBIENTE DE ESTUDO

A empresa analisada nesse trabalho, é responsável pelo projeto, requisição de compras, construção, usinagem e entrega de dispositivos, ferramentas, automação e células robotizadas, os quais atendem as demandas internas de processo, novos produtos e melhorias produtivas, exclusivamente para uma empresa focal. Essa empresa focal é parte de uma Holding que entre outras é proprietária da empresa estudo de caso. Garantindo assim, proteção do *know-how* interno na concentração de conhecimento interno no desenvolvimento e construção de gabaritos, e dos processos produtivos da empresa, além de proporcionar maior agilidade e dinamismo para atender as demandas de mercado e do cliente final.

Mudanças de cenário de mercado, processos cada vez mais enxutos e com maior produtividade, fazem com que a mudança de demandas, e o dinamismo estejam entranhados na empresa. Esse dinamismo faz com que a condução de um projeto de ferramental, que no trabalho é abordado como um produto, seja conduzido de forma diferente as teorias e métodos de PDP e GP, vistos até então em nossa bibliografia. As teorias e métodos descritos no referencial teórico serviram de referência para a construção do trabalho e modelo de método de apoio ao desenvolvimento de projetos interno na empresa, aplicados no setor e em estudos de casos internos.

Esses tipos de produtos, i.e., dispositivos, ferramentas e células robotizadas, não são normalmente produzidos em escala, tendo investimentos pré-determinado, muitas vezes limitado, e urgência no tempo para projeto e construção, tendo que ser entregue e produzir com grande assertividade.

Atendendo as demandas que dizem respeito a produção, qualidade e principalmente a segurança e ergonomia dos operadores e pessoas envolvidas na atividade que o ferramental irá desempenhar.

O setor conta, no momento, com mão de obra interna e terceirizada para o cumprimento das funções: administrativas, programação e requisição de compras, projetistas, técnicos mecânicos e de automação, operadores de máquinas de usinagem, liderança e gestão.

O desafio para esse trabalho, é propor um método de apoio ao desenvolvimento de projetos capaz de absorver os projetos com a agilidade, qualidade e velocidade demandadas pelo mercado, que está cada vez mais dinâmico. Proporcionando maior assertividade nas entregas e cumprimento de prazos e valores acordados.

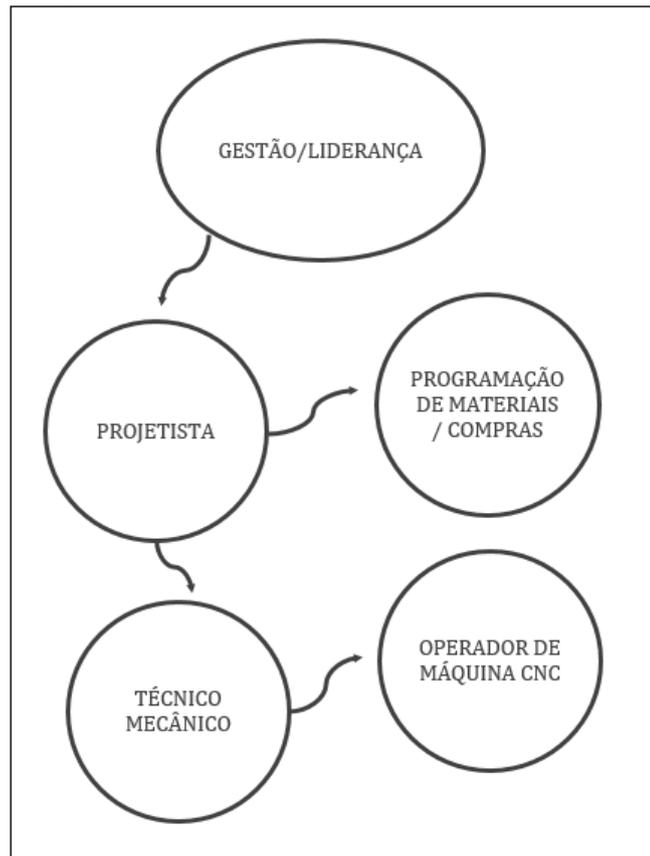
## 3.2 MÉTODO PROPOSTO

O método proposto nesse trabalho, consiste na análise de funcionamento atual do processo de gestão de projetos de dispositivos e ferramentas da empresa em estudo, bem como os métodos utilizados atualmente, aprendizados, pontos a serem corrigidos ou melhorados, a fim de determinar um método de gerenciamento adaptado para a realidade e rotina, sendo realizado através das etapas descritas abaixo.

### 3.2.1 Etapa 1 - Modelagem da forma de funcionamento do setor

O modo de funcionamento da empresa objeto de estudo ocorre com a chegada de uma demanda ou necessidade da empresa, a qual encaminha a gestão do setor da empresa. Na sequência a gestão define a equipe de projeto e execução responsável, dando início pelo projetista, o qual irá demandar subsequentemente a programação de materiais e requisição de compras de projeto, e encaminhar o projeto e seu detalhamento para a construção e usinagem do dispositivo. Tal lógica de funcionamento pode ser representada pela Figura 5 na sequência.

Figura 5 - Estrutura de funcionamento do setor.



Fonte: Autor (2021)

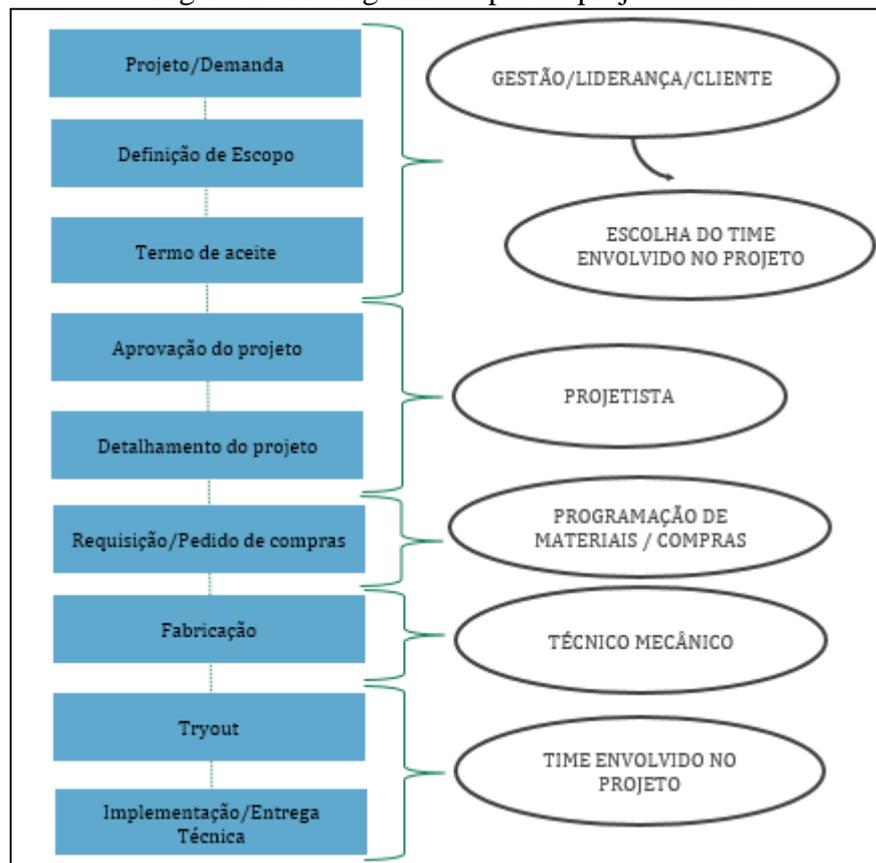
O modelo de gerenciamento de projetos utilizado atualmente, tem como referência algumas etapas ilustradas anteriormente no projeto, indo desde a chegada da demanda até o teste e validação do mesmo.

Esse modelo compõe a análise realizada nesse trabalho afim de extrair os pontos positivos e negativos vistos nele até então, junto com a correlação com a bibliografia vista anteriormente.

Basicamente o modelo começa com a chegada de uma demanda, definição do escopo de projeto, termo de aceite para formalizar o que deve ser feito, aprovação do projeto pelo cliente e validação técnica de funcionamento com responsável, detalhamento, requisição de compras de material, fabricação de peças e conjuntos, *tryout* e validação técnica na implementação do projeto no cliente.

A seguir a Figura 6, relaciona o fluxo de etapas do projeto com as respectivas funções envolvidas, que são desempenhadas em cada uma das etapas do fluxo.

Figura 6 - Fluxograma etapas de projeto atual.



Fonte: Autor (2021)

### 3.2.2 Etapa 2 - Identificação de desafios no planejamento do setor

Conforme já foi tratado nesse estudo no tópico 3.1, para o caso da empresa em estudo, e suas demandas atendem a todos os segmentos dentro da indústria, desde trilhos e cavaletes para a produção, até a automação e projeto de células robotizadas.

Esses projetos que são encaminhados a empresa, podem ser suscetíveis a mudança de escopo e indefinições. Eles ainda possuem prazo em caráter de urgência, devido à alta demanda de produção e entrega presente no mercado, sendo assim, cabe a empresa corresponder em suas entregas, com eficiência, assertividade e agilidade.

O projeto, para ser realizado precisa de um cronograma, contudo, em alguns momentos com as mudanças acima citadas, as etapas podem vir a sofrer alteração e não respeitar seu fluxo natural para desenvolver o projeto.

Com isso, o presente trabalho tem como objetivo na sua etapa de número 2, identificar os problemas já encontrados em projetos anteriores, descritos anteriormente. Para fazer com que o método de gerenciamento adaptado a rotina do setor, o qual será proposto e desenhado na etapa de número 4, absorva esses desafios ao máximo.

### 3.2.3 Etapa 3 – Estudo das ferramentas e técnicas utilizadas no setor

Atualmente as ferramentas e técnicas utilizadas como forma de gerenciamento de projetos não estão baseadas em bibliografias ou referencial teórico como modelo, apenas com estudos de casos anteriores e baseada nas experiências e aplicações anteriores de projetos realizados. A forma como o projeto é conduzido pode ser ilustrada pela Figura 4, anteriormente representada no subitem 3.2.1.

Além desse modelo genérico de condução de projetos, existem ainda, reuniões de rotina diária realizada com os técnicos mecânicos, Planejamento e Controle da Produção (PCP) e gestão, para *follow-up* de construção, chegada de materiais e pendências. Reunião semelhante é feita com o time de projetistas, PCP e gestão para alinhamento de demandas e condução de projetos, semanalmente.

A reunião com o time de projetistas, utiliza a ferramenta Kanban para ilustrar o andamento e a fase em que um projeto se encontra. O Kanban é caracterizado como uma ferramenta de comunicação visual, muito utilizada no desenvolvimento de softwares e que utiliza o acompanhamento do fluxo de trabalho e controle do *Work in Progress* (WIP - Trabalho em Progresso) (RIBEIRO, 2015, p.33).

### 3.2.4 Etapa 4 – *Benchmarking* com empresas

Buscando maior integração, troca de informações e aprendizados com o mercado, a realização de um *benchmarking* com empresas de ramo semelhante ao de atuação da empresa estudada, busca enriquecer e agregar a proposta do método para desenvolvimento de projetos.

A proposta do trabalho, mesmo que adaptada a rotina da empresa analisada neste estudo, está dentro das tendências de mercado, incluindo os aprendizados coletados através das experiências validadas pelas outras empresas analisadas, buscando amenizar as dificuldades levantadas e as oportunidades de melhoria da empresa de estudo, narradas anteriormente no subitem 3.2.2.

### **3.2.5 Etapa 5 - Proposta de um método adaptado para o setor**

Para a sequência do trabalho, deve-se utilizar o modelo já existente na empresa como referência, ilustrado na Figura 5, compilado com as lições aprendidas positivas e negativas dos métodos atualmente utilizados.

A utilização do modelo anterior como referência, os aprendizados do benchmarking, somados a bibliografia apresentada no trabalho, com atenção as particularidades e dificuldades levantadas, tendo em vista o acompanhamento de um projeto realizado como produto, irão culminar no modelo proposto ao apoio do desenvolvimento de projetos sugerido nesse trabalho.

Na sequência do trabalho, pretende-se dar enfoque em métodos ágeis devido ao dinamismo encontrado, acompanhamento e definição rigorosa das etapas e *gates* de projeto para um dispositivo.

Considerando as etapas anteriores de trabalho e o referencial bibliográfico visto, a Etapa 4 do trabalho consiste na modelagem de um método genérico de gerenciamento de projetos que deve ser aplicado como referência na condução de futuros projetos.

Tal método será devidamente ilustrado, aberto e descrito em todas as suas etapas, através de tabelas, imagens, esquemas e exemplos apresentados na sequência deste estudo.

### **3.2.6 Etapa 6 - Avaliação do método**

Logo que proposto, o método de gerenciamento é analisado e testado em projetos piloto realizados pelo setor no período. Esses projetos terão seus resultados, sendo eles positivos ou negativos. Compilados em informações, afim de validar o modelo adaptado, o qual será desenvolvido na Etapa 4.

Esse trabalho consiste em propor uma forma de trabalho na parte de como gerenciar um projeto, pela ótica de PDP como sendo um gabarito, ferramenta ou dispositivo.

Os dados colhidos na Etapa 5, serão descritos de acordo com seus respectivos resultados, para assim confirmar ganhos ou perdas nas entregas de projetos analisadas, levando em conta suas particularidades.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O capítulo em questão aborda de forma prática o método proposto anteriormente no capítulo 3, com a análise mais refinada da forma de funcionamento do setor e suas ferramentas presentes na condução, desenvolvimento e fluxo interno de um projeto.

### 4.1 FORMA DE FUNCIONAMENTO DO SETOR

#### 4.1.1 Processos de desenvolvimento dentro do setor

Neste subitem foi trabalhada a questão de como ocorre o desenvolvimento de um projeto dentro do setor, sob a ótica dos processos, relacionando as etapas atuais com as pessoas e suas respectivas funções dentro das mesmas etapas narradas.

Para isso foi observado o modelo metodológico proposto no setor desde a chegada da demanda, suas definições posteriores durante o fluxo e desenvolvimento do projeto, até a sua entrega.

Para ilustrar a sequência de projeto, mais a função desenvolvida por cada pessoa dentro de sua responsabilidade atualmente, as informações foram correlacionadas na Quadro 2 exemplificando e facilitando a análise.

Quadro 2 – Relação Etapas x Atividades Projeto

<b>Etapas de projeto</b>	<b>Definição de processo</b>	<b>Atividades da função dentro do projeto</b>
Projeto / Demanda	Gestão / Liderança / Cliente	Alinhamento de informações a respeito da demanda de projeto juntamente com o cliente, escolhendo o time mais apto realizar tal demanda levando em conta a disponibilidade e experiência dos envolvidos em proporcionar a melhor solução para tal projeto.
Definição de escopo		
Termo de aceite		
Aprovação do projeto	Projetista	Esboçar projeto, validar e definir com cliente a demanda, após dimensionar e projetar de acordo com a solicitação do cliente e supervisão do responsável técnico pelo projeto, sempre pensando na melhor funcionalidade, execução e construção do projeto proposto.
Detalhamento do projeto		Detalhar e especificar itens do projeto e gerar lista de compras para construção e manufatura.

Requisição / Pedido de compras	Programação de materiais / Compras	Receber lista de compras e itens, criar a requisição de compras e acompanhar o pedido de compras gerado pelo setor responsável, após acompanhar prazo de entrega e chegada do itens em específico afim de atender aos prazos e demandas estipulados pelo projetista.
Fabricação	Técnico Mecânico	Receber desenhos do projetista e com a chegada do material de compras e a matéria prima encaminhar itens para fabricação, usinagem e processos de construção.
Tryout	Time envolvido no projeto	Time responsável pelo acompanhamento e desenvolvimento do projeto: acompanha testes, melhorias, alterações, ajustes e a implementação na entrega do mesmo ao cliente garantindo a validação e entrega do que foi proposto em escopo.
Implementação / Entrega Técnica		

Fonte: Autor (2021)

#### 4.1.2 Ferramentas utilizadas dentro do processo atual

As ferramentas empregadas dentro de cada atividade do projeto atualmente são descritas nesse subitem, ou seja, aqui foi abordado como ocorrem e quais são os procedimentos de controle através de uma ótica de ferramentas utilizadas em cada etapa do projeto.

Observando a metodologia descrita no capítulo anterior para a sequência desse trabalho como referência para descrever de forma mais detalhada quais são e como funcionam as ferramentas utilizadas. Para isso, o Quadro 3 abaixo tem a função de descrever quais são as ferramentas, e correlacionar com as etapas e as funções responsáveis pela utilização das ferramentas dentro do fluxo de desenvolvimento de projetos atual e, a seguir descritas de forma mais detalhada.

Quadro 3 – Relação Etapas x Atividades realizadas

<b>Etapas de projeto</b>	<b>Definição de processo</b>	<b>Atividades realizadas</b>
Projeto / Demanda	Gestão / Liderança / Cliente	-Elaboração de proposta de projeto, com esboço e orçamento prévio; -Criação de documento com dados de entrada e definições de escopo para atendimento no projeto; -Elaboração de cronograma via software PPM ( <i>project portfolio management</i> ) para controle.
Definição de escopo		
Termo de aceite		
Aprovação do projeto	Projetista	-Modelagem do projeto através de software Siemens NX CAD; -Reuniões semanais com responsável técnico para desenvolvimento do projeto;
Detalhamento do projeto		-Detalhamento do projeto através de software Siemens NX CAD;
Requisição / Pedido de compras	Programação de materiais / Compras	- SAP ( <i>Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung</i> ) Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados. O SAP é um software de Gestão Empresarial do tipo de ERP ( <i>Enterprise Resources Planning</i> ).
Fabricação	Técnico Mecânico	-Reuniões diárias com gestão e setor de programação/compras para <i>follow-up</i> das atividades definidas no cronograma de construção e levantamento de possíveis pontos de atenção e dificuldades com relação a construção do projeto e chegada de itens para tal. -Siemens NX CAM , software para interface sistema máquina de usinagem com a rede.
Tryout	Time envolvido no projeto	-Criação de documento com dados de entrega e parecer do cliente, alinhando o cumprimento de definições acordadas no escopo.
Implementação / Entrega Técnica		

## 4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DENTRO DO SETOR

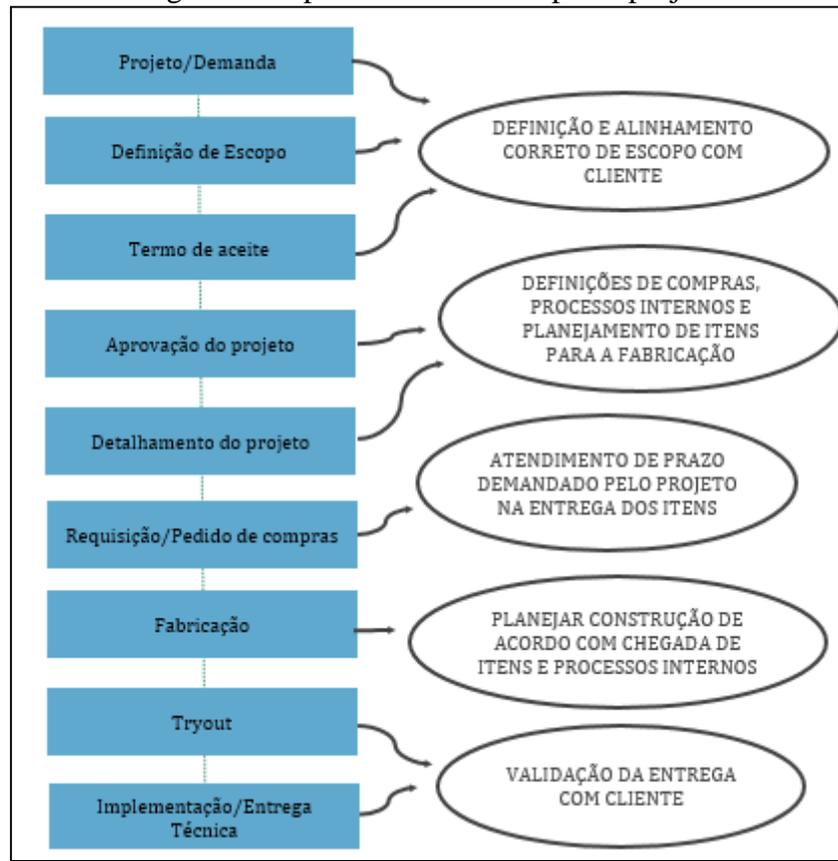
Dentro das análises feitas com as fases de desenvolvimento de projeto, e sob as óticas de processos e ferramentas utilizadas correlacionando com o referencial bibliográfico abordado, principalmente com os modelos gerenciamento de projetos em formato ágil. Pode-se identificar oportunidades de mudança no modelo já realizado e posteriormente avaliar os resultados obtidos com as mudanças das oportunidades levantadas.

A identificação das oportunidades no setor e do gerenciamento utilizado até então, foram percebidas através de conversas com colegas de todas as áreas de atuação e condução do projeto, além de experiências percebidas em entregas anteriores, sendo observadas as dificuldades enfrentadas dentro de cada uma das etapas e do projeto como um todo.

Essas conversas foram realizadas com os setores de gestão, projeto, compras e construção na empresa, sempre coletando opiniões pela ótica de otimização de trabalho, de acordo com cada função, almejando um melhor atendimento de prazo e menor distúrbio na condução dos projetos. Totalizando 15 pessoas entrevistadas, de todas as áreas presentes na condução de um projeto, desde o início ao fim no fluxo interno realizado até então.

Para isso, as oportunidades foram elencadas no esquema apresentado a seguir, correlacionando a etapa com a oportunidade percebida, facilitando o entendimento e a atuação na proposta de melhoria, que posteriormente será apresentada. Assim, a relação entre as oportunidades levantadas e o período onde elas foram identificadas no fluxo de projetos atualmente utilizado na empresa, onde o trabalho foi aplicado, representando, o momento de sua identificação no fluxo de projetos através das elipses da Figura 7.

Figura 7 – Oportunidades X Etapa de projeto



Fonte: Autor (2021)

As cinco principais oportunidades foram classificadas entre as etapas de projeto onde as mesmas ocorrem e relatadas através do respectivo responsável por sua execução dentro da empresa, conforme Figura 6.

Existe relação entre as oportunidades levantadas, com as dificuldades anteriores aparentes, oportunidades estas que serão, na sequência descritas.

a) Definição e alinhamento correto de escopo com o cliente

A primeira oportunidade observada, definição e alinhamento de escopo com o cliente, acontece nas etapas iniciais do projeto. Com a chegada da demanda e a relação da necessidade exposta pelo cliente com o projeto a ser executado e desenvolvido, uma vez que não bem acordada, tem impacto direto nos processos subsequentes no projeto. Um início não bem definido, tem impacto direto em resultados de: prazo de entregas, compras de itens e valores estipulados por projeto.

b) Definições de planejamento e produção além do projeto e dimensionamento

Seguindo a linha de etapas no projeto, após a conclusão do conceito, validação com o cliente, e projeto mecânico definido e corretamente dimensionado, é percebida a oportunidade de otimizar a parte posterior ao detalhamento, pois o projetista acaba por destinar o projeto para a fabricação e muitas vezes decidir os rumos de item a item do projeto, fazendo um planejamento que engloba lista de compras, verificação de itens em estoque, a forma como as peças devem ser construídas e a sequência de produção do projeto como um todo. Acabando por desviar o foco do projeto e seu dimensionamento, para outras tarefas, muitas vezes atrapalhando a chegada e ingresso em novas demandas, pois a fase de projeto e detalhamento acabou, mas a passagem para a etapa de programação e construção ainda depende de sua participação.

c) Atendimento e urgência na entrega dos itens para construção e atendimento do prazo

Já a oportunidade subsequente no processo, ocorre na parte da compra, requisição e fornecimento de itens para a fabricação dos projetos. Isso ocorre por questões sistemáticas internas da empresa, que por motivos *compliance* e visando melhor preço, acabam engessando o sistema de compras. Com isso muitas vezes a forma como a compra dos materiais e principalmente seu prazo de entrega, não sejam condizentes com os prazos de projetos e a descrição técnica de cada item.

d) Planejamento e construção de itens de acordo com demanda, prazo e chegada dos materiais

Chegando na etapa de construção do projeto, suas peças e conjuntos do projeto físico, uma das maiores oportunidades percebidas nessa fase foi a forma de organização dos técnicos responsáveis pela construção com a administração da chegada de itens de compras, envio de peças a usinagem e relação de tudo isso com o prazo de entrega.

Na grande maioria dos casos, o técnico começa a montagem do projeto sem a presença de todos os itens, sendo eles adquiridos ou manufaturados internamente, como por exemplo, parte de chaparia proveniente de processos de oxicorte, peças usinadas, peças com tratamento térmico, etc.

Com isso, além de montar o dispositivo, o técnico mecânico tem que planejar a sua construção, e destinar os itens a demais processos sempre visando o atendimento do prazo e a qualidade na construção do projeto, mas esse planejamento acaba por tirar a mão de obra qualificada da construção do projeto e dar foco mesmo que breve em operações de fluxo interno, a exemplo do que ocorre com o projetista na oportunidade anterior.

e) Validação e entrega do projeto junto ao cliente

Por fim a última oportunidade listada, ocorre no final das etapas de desenvolvimento do projeto, estando diretamente relacionada com sua entrega, *try-out*, validações e testes junto com o cliente. A falta de definições e congelamento de escopo do início das etapas de negociação, e alguns adendos solicitados pelo cliente acabam por fazer com que o projeto não seja entregue de forma rápida e efetiva, demandando novamente as etapas de projeto, compras e construção, gerando distúrbios nos projetos subsequentes e na rotina que foi iniciada posteriormente.

Essas foram as cinco principais oportunidades encontradas de acordo com a sequência e as etapas de projeto dispostas atualmente.

A proposta que será apresentada, tem como principal objetivo atuar diretamente nas oportunidades levantadas, visando melhorar o fluxo, entregas e o gerenciamento dos projetos como um todo.

#### 4.3 ANÁLISE DE BENCHMARKING

Para avaliar e situar a proposta posteriormente, foi realizado um processo de *benchmarking* com três empresas da região, a fim de comparar e avaliar métodos utilizados.

Duas das três empresas onde o *benchmarking* foi realizado, são de ramos e estrutura semelhantes aos da empresa onde esse trabalho está inserido, visando a comparação de seus fluxos de projetos.

Já a terceira empresa, pertence ao segmento de desenvolvimento de software e utiliza o método ágil Scrum em sua rotina diária, e essa será o viés da análise na abordagem com a mesma, para troca de informações e aprendizado na prática.

Para fins de estudo e descrição das empresas neste trabalho, foram utilizadas as denominações de empresa com A, B e C.

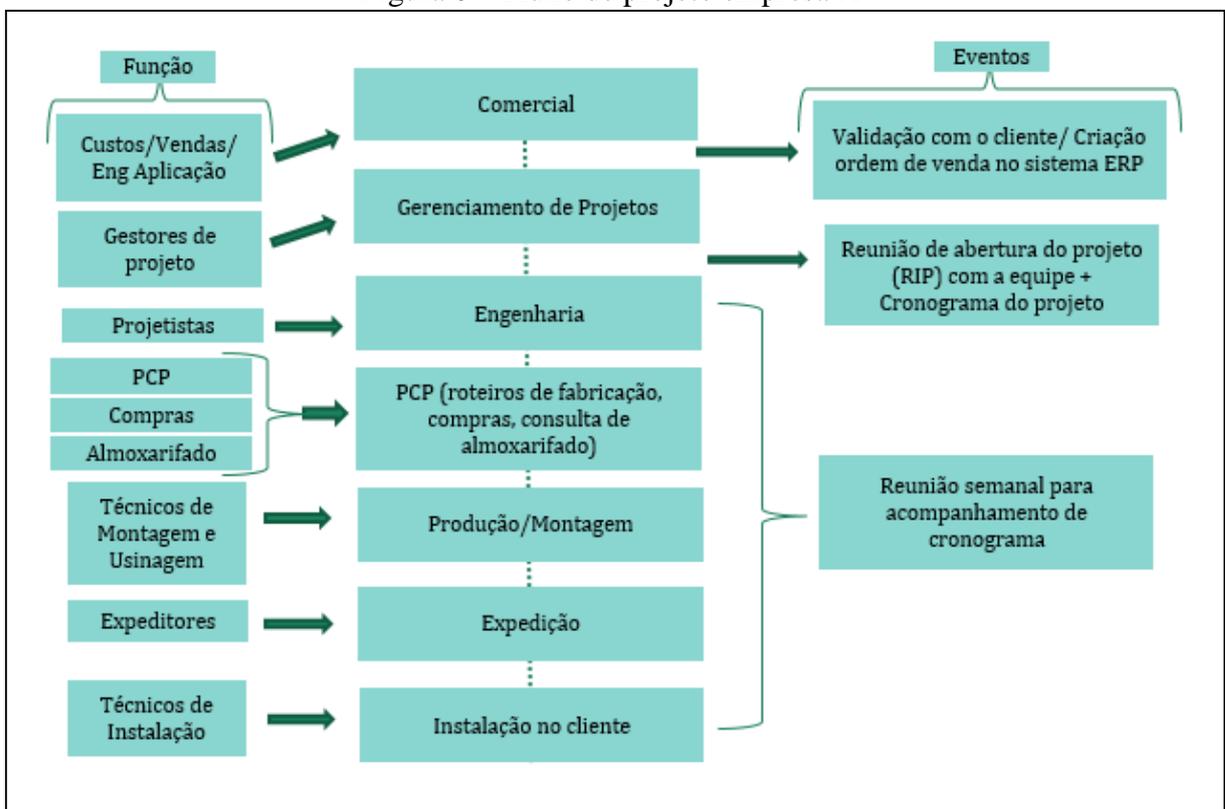
### 4.3.1 Benchmarking com empresa A

A empresa que nesse trabalho é denominada como empresa A, atua no segmento de produtos voltados para soluções de envase, lavagem e transporte de garrafas e bebidas.

Recentemente abriu um setor de inovação e tecnologia para atender variadas demandas de mercado, integrando e fornecendo soluções mecânicas e robóticas em projetos. E foi nesse setor de inovação que o *benchmarking* foi realizado, pois o segmento de atuação é muito similar ao da empresa onde esse trabalho será aplicado.

Abaixo, segue figura 8, ilustrando a forma como a empresa A conduz seu fluxo de projeto, fluxo esse ilustrado assim como o da Figura 5, através de esquema em cascata.

Figura 8 – Fluxo de projeto empresa A



Fonte: Autor (2021)

Alguns pontos e considerações a serem destacadas no modelo de fluxo de projeto utilizado pela Empresa A. O primeiro é a existência de uma etapa responsável pelo gerenciamento de projetos após a realização da venda e cadastro no sistema de controle ERP da empresa. Esse setor tem a função de realizar o cronograma e acompanhamento a fim de garantir uma entrega de sucesso na data proposta.

Outro ponto a ser ressaltado, é a presença de uma etapa de PCP após a realização do projeto de engenharia, sendo responsável pelo encaminhamento produtivo de ordens, consulta

de itens em almoxarifado e compras. Além de deter o conhecimento de prazos e prioridades dentro das etapas de fabricação.

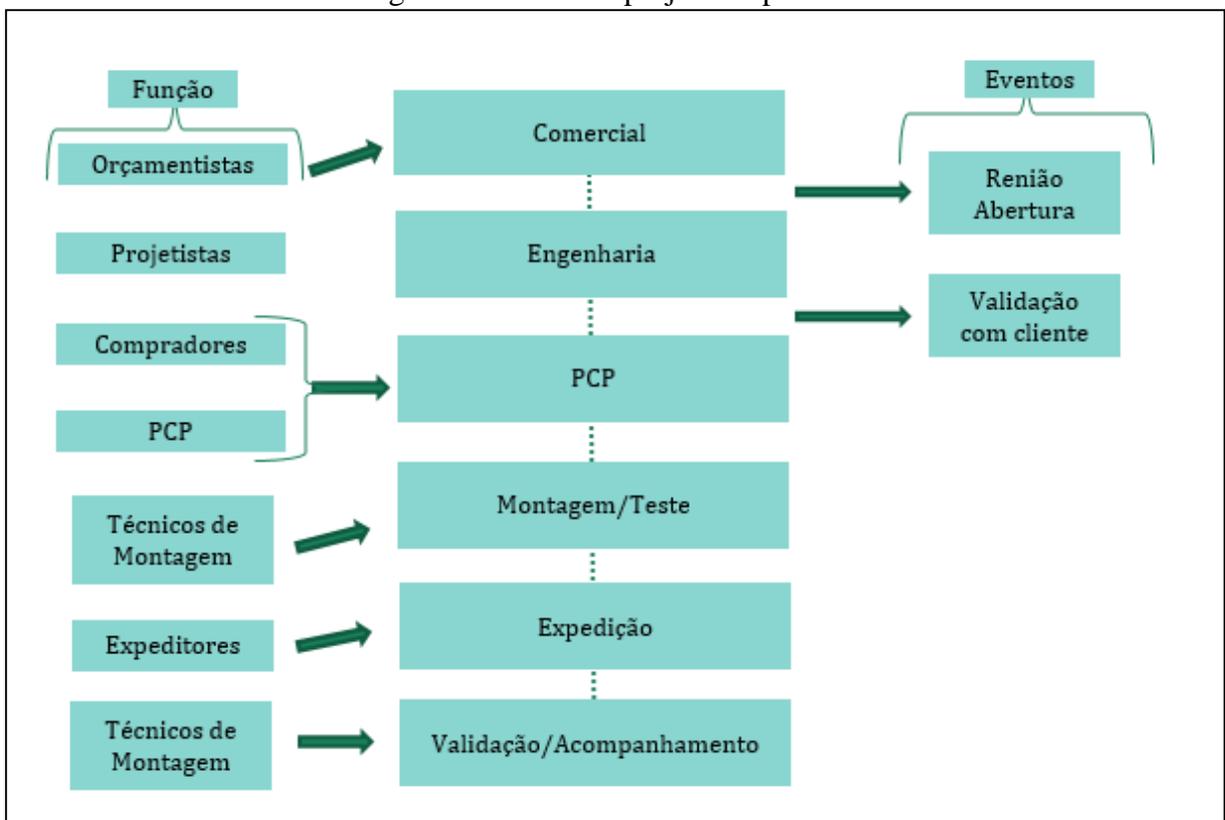
Além disso, outro ponto distinto do modelo atual, é a última etapa. Responsável pela instalação e testes no cliente, o modelo atual existente na empresa objeto deste estudo consiste na validação do projeto feita de forma interna, e somente após, instalar no cliente final. Porém quando realizado dessa forma, a etapa de validação sendo feita fora da Empresa A, libera espaço produtivo interno no *layout* fabril, mas demanda uma equipe de técnicos responsáveis pela instalação, resultando em maior número de colaboradores envolvidos no projeto.

#### 4.3.2 Benchmarking com empresa B

A empresa B, atua no segmento de desenvolvimento e projeto e execução de soluções mecânicas e robóticas, pertencendo ao mesmo grupo da empresa objeto deste estudo, mas com viés de atendimento voltado ao mercado externo.

Abaixo, a figura 9 ilustra a forma como a empresa B conduz seu fluxo de projeto macro, respectivas funções e eventos que determinam a organização de um projeto.

Figura 9 – Fluxo de projeto empresa B



Fonte: Autor (2021)

Após a realização do *benchmarking* com a empresa B, se tratando de um segmento de atuação muito próximo ao da empresa objeto de estudo deste trabalho, algumas considerações com relação ao seu fluxo de projetos foram feitas para a realização da proposta posteriormente.

O primeiro ponto percebido, foi que apesar da mudança de nomes internos de setor e das etapas no fluxo, existe uma similaridade na lógica e no processo de condução de projetos com o já existente pelo RTS até então, retratado pela figura 6.

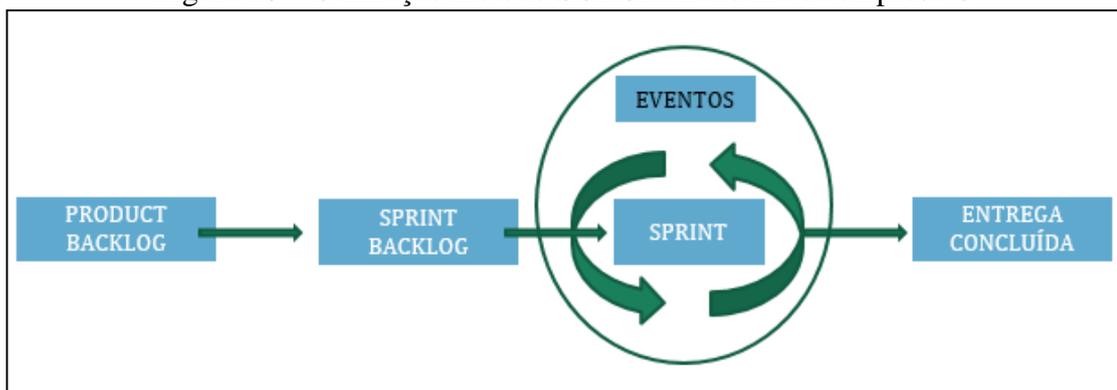
Outro ponto que chama atenção após a análise realizada é o da existência de um setor responsável pela programação e condução do fluxo fabril de peças, conjuntos e compras após definição em projeto. A existência dessa função acaba por agir diretamente na segunda e na quarta oportunidade de melhoria levantado no fluxo da empresa estudada, descritos anteriormente no subitem 4.2.

#### 4.3.3 Benchmarking com empresa C

A empresa C, atua no segmento de desenvolvimento de softwares e sistemas para gerenciamento e controle de negócios. Tendo em sua rotina a utilização do método de gerenciamento de projeto ágil Scrum, adaptado de forma híbrida as necessidades e demandas que a rotina de trabalho presente na empresa C demanda.

Abaixo, a figura 10, ilustra a forma como a empresa C utiliza o método Scrum em sua rotina dentro do desenvolvimento de um projeto, no segmento de TI.

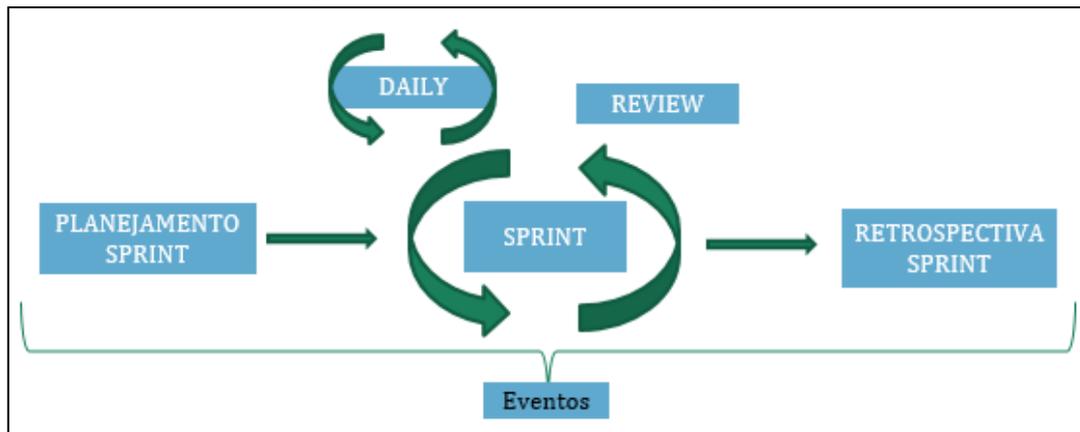
Figura 10 – Utilização método SCRUM na rotina da empresa C



Fonte: Autor (2021)

A Figura 11, representa o modo como os eventos e atividades ocorrem na empresa C, sendo eles muito similares aos apresentados na teoria sobre o método ágil durante o capítulo 2, variando em alguns quesitos de nomenclatura nas atividades.

Figura 11 – Eventos SCRUM empresa C



Fonte: Autor (2021)

Conforme descrito anteriormente na revisão bibliográfica deste trabalho, o método de gerenciamento ágil Scrum é muito utilizado em empresas do segmento de TI, desenvolvimento de software e sistemas.

Pode-se dizer pela experiência de *benchmarking* com a empresa C, observando apenas o modo de gerenciamento ágil de projetos, que ela utiliza o modelo ágil muito próximo a teoria apresentada no capítulo 2. Apesar da empresa C utilizar nomenclaturas, descrições e algumas adaptações no modo como ela utiliza o Scrum, para desenvolver seus projetos.

Com a utilização do método ágil na parte de desenvolvimento de projetos, as entregas na empresa passaram a ter maior participação do cliente com a presença do mesmo no evento de *review*. Garantindo maior sucesso na entrega e menor retrabalho, uma vez que o desenvolvimento é realizado e passa pelo acompanhamento semanal de quem demandou o projeto e o irá utilizar posteriormente, desde que o modelo proposto permita tal interação.

Um ponto a ser levantado, é que para o funcionamento e aplicação correta do método ágil. Existe o cumprimento rigoroso dos eventos do método, ilustrados pela figura 11, com participação do time e funções dentro do projeto bem definidas, além da definição correta e palpável nos entregáveis de cada *Sprint*.

Logo o *benchmarking* se mostrou válido para a troca de experiências e conhecimento acerca de como é o funcionamento de empresas similares no mercado, vale ressaltar que existe semelhança no fluxo de etapas com o modelo praticado atualmente na empresa objeto deste estudo. Porém a presença de uma fase de processos e PCP, após a validação do projeto se mostra como a principal mudança em comparação ao modelo atual.

Além disso, particularidades em etapas, eventos e o modo de condução de projetos são provenientes das características de cada empresa e de seus projetos em particular. Como foi visto anteriormente na teoria, não existe modelo pronto, cada um deve ser adaptado ao cenário e as particularidades do ambiente em que o mesmo está inserido, o modelo desenvolvido neste trabalho com estes aprendizados coletados no *benchmarking* será descrito a seguir.

#### 4.4 PROPOSTA DE MELHORIA

Após a compilação dos resultados e discussões sobre a realidade do desenvolvimento de projetos e o mapeamento das atividades, foram levantadas as oportunidades de melhoria embasadas no referencial bibliográfico, o qual foi adaptado as particularidades do trabalho.

Como já mencionado, esse trabalho está sendo realizado dentro de um cenário de desenvolvimento de dispositivos e soluções para a produção, tendo marcadas suas particularidades de projetos únicos, sem tempo para prototipagem, urgência no período de criação e desenvolvimento, com suas entregas de forma rápida e precisa.

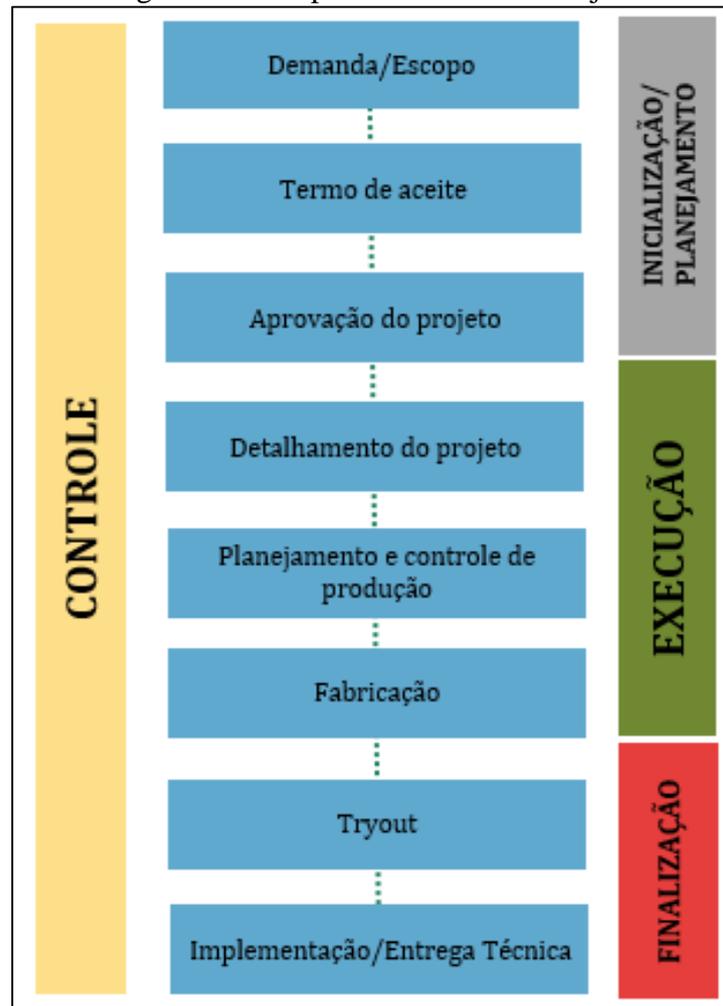
Com isso, a criação e proposta de melhoria vêm como o principal tópico apresentado nesse trabalho, proposta essa, motivada em atuar diretamente nas identificações de oportunidades, levantadas anteriormente no item 4.2.

A proposta de melhoria apresentada na Figura 12 está diretamente relacionada aos conceitos dos modelos de gerenciamento de projetos apresentados no referencial bibliográfico desse trabalho, sugerindo um novo modelo de condução e desenvolvimento de projetos, o qual possui características que se adaptam a rotina dinâmica do setor, composta por projetos diferentes um do outro, rápida entrega e demanda.

Utilizando dos conceitos de gerenciamento e das etapas de inicialização, planejamento, execução, finalização e controle trazidos pelo PMBOK, a proposta de melhoria inicia seu desenvolvimento realizando alterações nas etapas no fluxo de projeto.

A proposta de fluxo na condução de projetos pode ser visualizada através do esquema a seguir, ilustrado pela Figura 12.

Figura 12 – Proposta de Fluxo de Projeto



Fonte: Autor (2021)

Além do paralelo entre as fases do guia PMBOK com as etapas do fluxo atualizado, foram feitas mudanças no número de etapas do fluxo, além de mudanças em suas propriedades.

#### a) Etapa de Inicialização e Planejamento

A primeira mudança foi realizada nas primeiras etapas de inicialização e planejamento do projeto, as quais podem ser vistas na Figura 7, anteriormente representada. Agora o início do projeto demanda informações de entrada do projeto, como *layout*, códigos de produto, marcas de componentes a serem utilizados, número de produtividade, quantidade de operadores envolvidos e estimativa de valor a ser gasto.

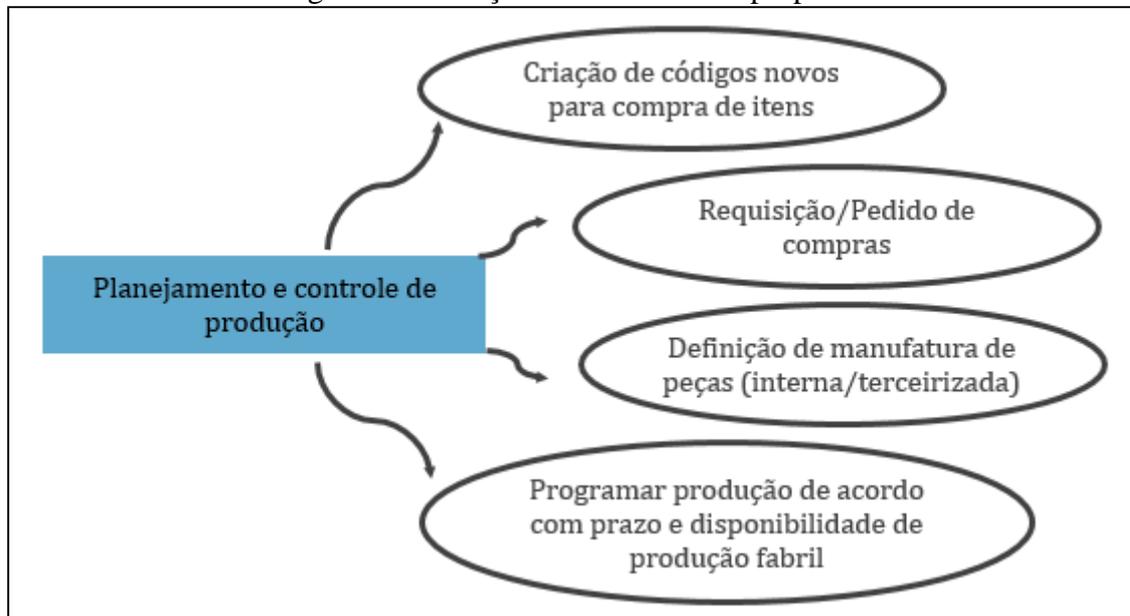
Após a entrada de dados iniciais e do desenvolvimento do escopo e validação de um pré orçamento do projeto pelo cliente, a demanda evolui e é formalizado através de um termo de aceite, no qual a empresa já realizou suas ponderações e sugestões a respeito do projeto.

Com essa definição mais clara e madura, para posteriormente chegar ao setor e fases de desenvolvimento, a alteração no fluxo busca amenizar a primeira e a última oportunidade encontradas anteriormente, uma vez que o cliente estará de acordo e ciente do que será realizado no projeto.

#### b) Etapa de Execução

Seguindo o fluxo da proposta com o projeto e detalhamento do produto surge outra mudança na forma de condução da demanda. A etapa de requisição e pedido de compras de itens, foi substituída por uma nova etapa macro de PCP. Essa etapa irá receber o projeto cadastrado pelo projetista e programá-lo para a produção dentro da fábrica, de acordo com a demanda e prioridade estipuladas no momento. Essa nova etapa tem como intuito agir diretamente na segunda e quarta oportunidade levantadas no tópico anterior. O conceito de funcionamento da etapa de PCP dentro da proposta de fluxo de projeto está representado abaixo na Figura 13.

Figura 13 – Função PCP no modelo proposto



Fonte: Autor (2021)

Por fim a proposta de projeto, teve dentro de suas etapas as definições de Inicialização, planejamento, execução e finalização do projeto. E a etapa de controle abrangendo todo o fluxo desde a chegada da demanda até a validação do mesmo junto ao cliente de acordo com o acordado em escopo.

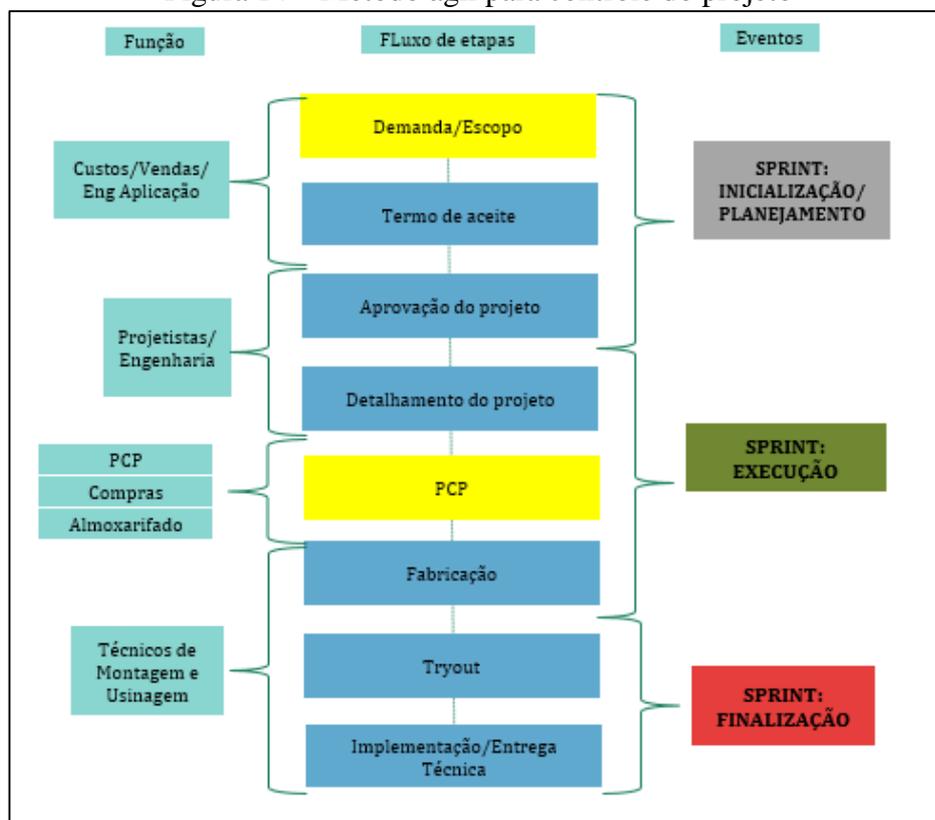
Logo de acordo com a dinâmica presente na rotina do setor e da empresa, como já mencionado anteriormente nessa proposta, a fase de controle será feita utilizando um método de gerenciamento de projetos ágil, a fim de atender as necessidades levantadas e as características da empresa objeto de estudo neste trabalho.

### c) Aplicação do Método de Controle Ágil

Para isso foi adaptado o método Scrum, comumente utilizado no desenvolvimento ágil de sistemas, produtos e softwares para realizar o controle do projeto, de suas etapas e das pessoas envolvidas desde a entrada da demanda até a entrega final.

A caracterização desse modelo de gerenciamento ágil se dá pelo controle do projeto, com a realização de eventos recorrentes e a definição de *sprints* de trabalho pela equipe durante o desenvolvimento do projeto. A presença do modelo híbrido Scrum no controle do projeto nessa proposta será ilustrada abaixo pela Figura 14, e posteriormente descrita.

Figura 14 – Método ágil para controle do projeto

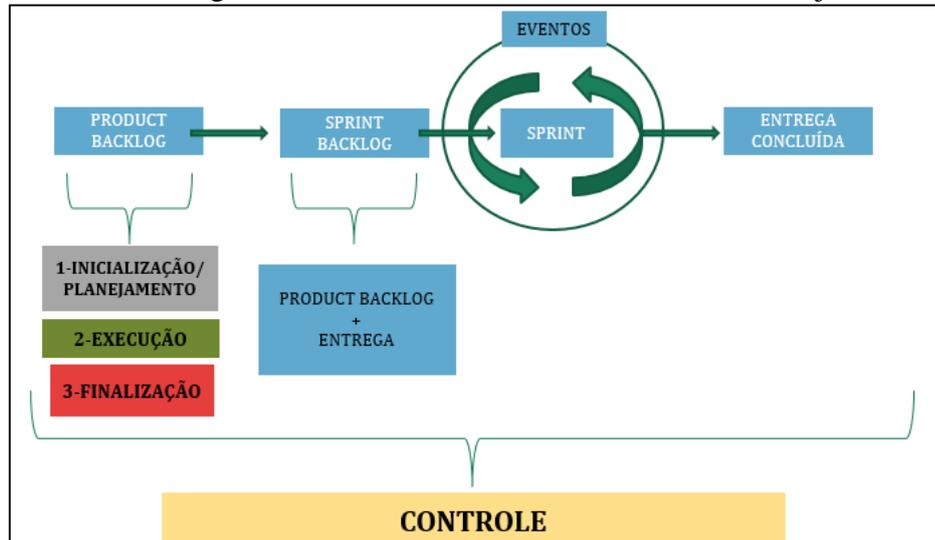


Fonte: Autor (2021)

As etapas no fluxo propostas como mudança no modelo de condução atual de projetos, foram destacadas pela cor amarela, mudanças foram realizadas visando atender as oportunidades de melhoria sugeridas anteriormente.

A seguir a Figura 15, demonstra como a metodologia ágil híbrida foi aplicado no controle e acompanhamento do projeto, e como cada um de seus respectivos *Sprints* foi alocado conforme suas fases dentro do fluxo.

Figura 15 – Eventos de Controle no Fluxo de Projeto



Fonte: Autor (2021)

Os eventos presentes em cada Sprint, foram ilustrados anteriormente na Figura 11 do trabalho, e na sequência serão explicados pela Quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Eventos de Controle

	SPRINTS/FASES	EVENTOS
DEFINIÇÃO E ALINHAMENTO DOS SPRINTS	SPRINT INICIAÇÃO / PLANEJAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do cronograma de projeto;</li> <li>• Reunião diária com time envolvido no <i>Sprint</i>;</li> <li>• <i>Review</i> com o cliente para validação do <i>Sprint</i>;</li> </ul>
	SPRINT EXECUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Review</i> semanal do cronograma de projeto;</li> <li>• Reunião diária com time envolvido no <i>Sprint</i>;</li> <li>• <i>Review</i> com o cliente para validação do <i>Sprint</i>;</li> </ul>
	SPRINT FINALIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Review</i> semanal do cronograma de projeto;</li> <li>• Reunião diária com time envolvido no <i>Sprint</i>;</li> <li>• <i>Review</i> com o cliente para validação do <i>Sprint</i>;</li> <li>• Criação de documento de entrega técnica do projeto;</li> </ul>

Fonte: Autor (2021)

#### 4.5 ETAPA DE AVALIAÇÃO

Devido ao cenário e as particularidades de cada projeto realizado e desenvolvido na empresa, tendo prazos, valores e circunstâncias diferentes, para a validação do método proposto foram usados diferentes cenários de projetos, a fim de avaliar o comportamento do modelo proposto e sua aplicação em cenários reais de desenvolvimento.

Como não existem projetos seriados, a escolha por validar o método de desenvolvimento de projetos em mais de um projeto, se aplica.

Uma vez que todos os projetos são únicos, optou-se por uma comparação em um único projeto, entre modelo atual e proposto, uma vez que as circunstâncias, demanda, cliente e o projeto são diferentes. Para a validação do método, foram acompanhados dois projetos sob óticas diferentes, dentro do proposto anteriormente.

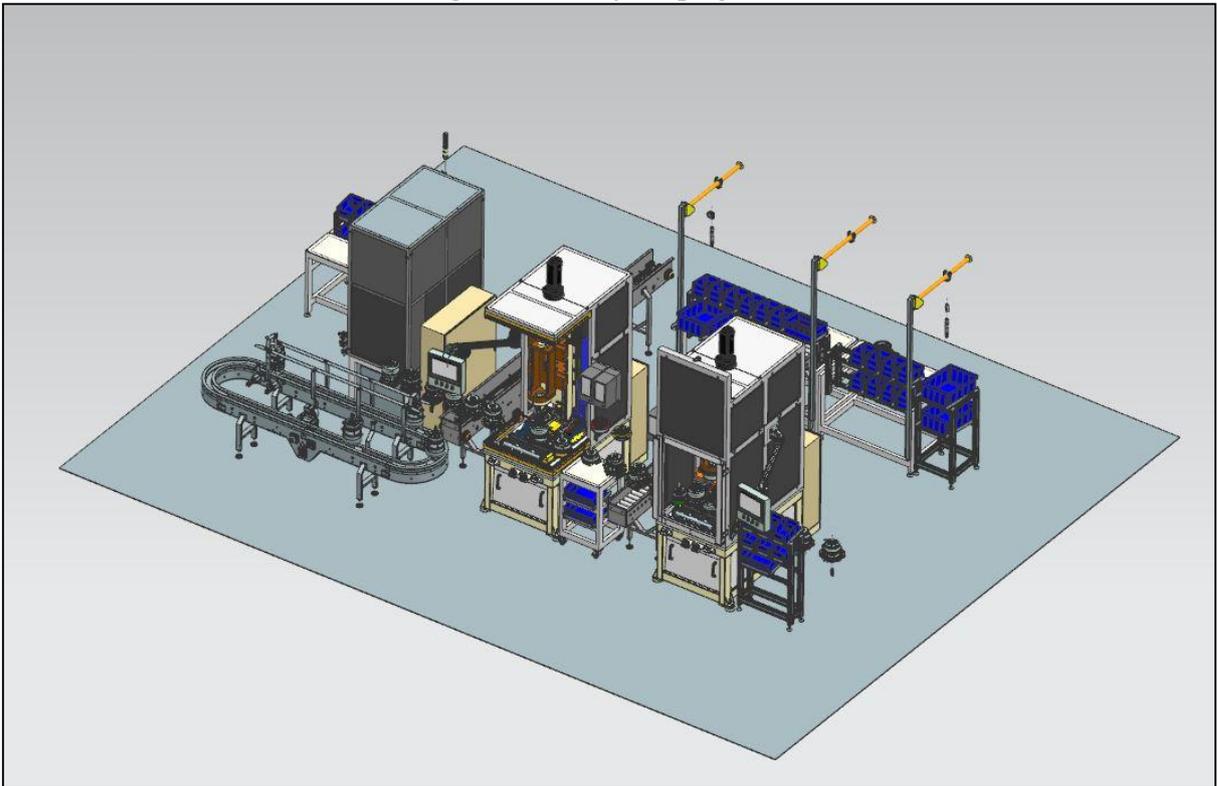
Um projeto sendo conduzido com o fluxo definido pela Figura 11, dando enfoque na marcação das etapas de gerenciamento baseadas no guia PMBOK e na execução de uma etapa de PCP após a validação do cliente, buscando atuar na segunda e quarta oportunidades de melhoria levantadas. Esse projeto, foi denominado como, Projeto 1, e será descrito na sequência.

Já o segundo projeto onde o modelo de controle de projeto proposto foi aplicado, chamado de Projeto 2, tem como principal cenário de mudança, a aplicação do modelo de gerenciamento ágil de projetos durante toda sua execução, servindo como etapa de controle e alinhamento entre equipe e cliente.

O Projeto 1, trata-se da construção de uma linha de produção completa, para uma empresa de componentes da empresa focal, a qual fornece a montadoras de implementos e caminhões do setor rodoviário nacional e no exterior. A demanda já contava com escopo definido, e teve seu acompanhamento feito durante dois meses, rodando internamente dentro do fluxo proposto pela figura 12, com foco principalmente na atuação do planejamento e controle da produção de itens. Além do encaminhamento do projeto para a construção na fábrica da empresa, conforme ilustrado anteriormente via figura 13, buscando envolver cada vez menos as etapas de projeto realizada pelo projetista responsável, e de montagem pelo técnico mecânico, em questões relacionadas ao PCP do projeto.

Abaixo segue imagem do layout da linha de produção, denominada de Projeto 1. Para demonstrar a dimensão do mesmo, e o tipo de projetos e soluções desenvolvidas internamente pela empresa estudada, e abaixo representado pela Figura 16.

Figura 16 – Layout projeto 1



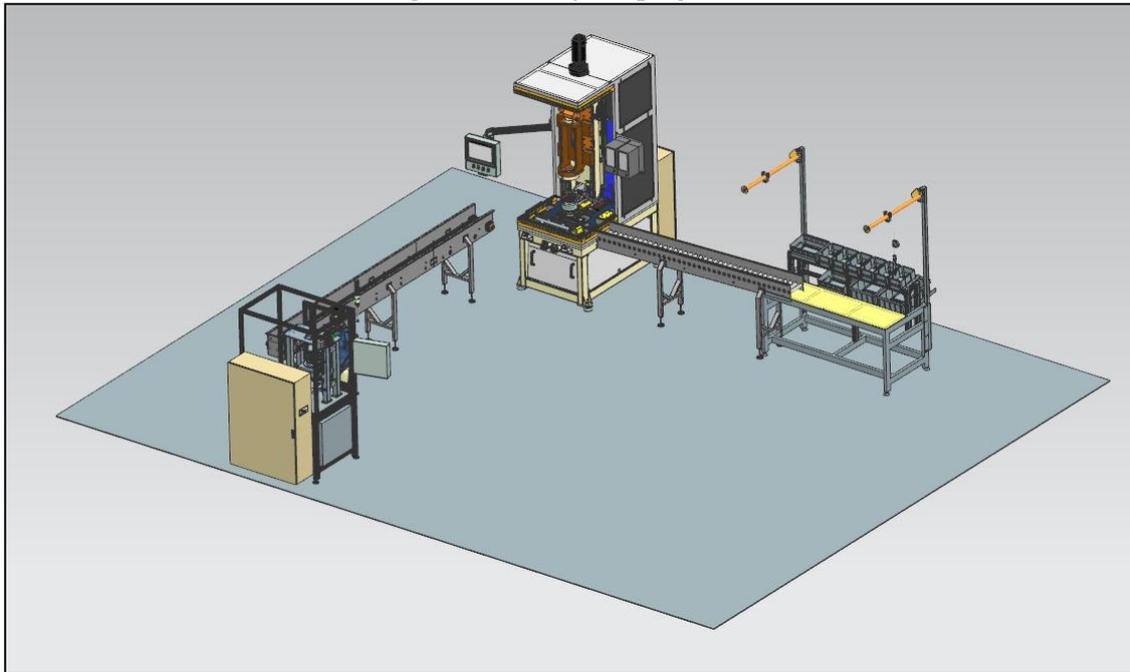
Fonte: Autor (2021)

O Projeto 2, também se trata da construção de uma linha de produção completa, para uma empresa de componentes do segmento de autopeças, a qual fornece a montadoras de implementos e caminhões do setor rodoviário nacional e no exterior. É muito similar ao Projeto 1, porém o produto produzido pela linha de produção do Projeto 2, contém menos componentes e menor complexidade em relação ao Projeto 1.

Com isso, o Projeto 2, teve sua condução feita em paralelo com o Projeto 1, com a mesma aplicação do modelo, assim como no Projeto 1. Porém com foco no controle e da execução do método ágil e seus encontros como forma de controle.

Abaixo segue ilustração do layout da linha de produção, denominada de Projeto 2. Posteriormente seguem registros e ilustração de como o método ágil e seus encontros foram aplicados, representada pela Figura 17.

Figura 17 – Layout projeto 2



Fonte: Autor (2021)

Na sequência, o Quadro 5 representa como foram realizados e distribuídos os encontros para controle e acompanhamento do Projeto 2, seguindo a base proposta anteriormente.

Quadro 5 – Aplicação encontros método ágil

SPRINTS/FASES	EVENTOS
SPRINT INICIAÇÃO / PLANEJAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição dos <i>Sprints</i> e suas entregas</li> <li>• Criação do cronograma de projeto;</li> <li>• Reunião diária com time envolvido</li> <li>• <i>Review</i> com o cliente para validação do <i>Sprint</i>;</li> </ul>
SPRINT EXECUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Review</i> semanal do cronograma de projeto;</li> <li>• Reunião diária com time envolvido no <i>Sprint</i>;</li> <li>• <i>Review</i> com o cliente para <i>follow-up</i> do <i>Sprint</i>; (Semanal recorrente)</li> </ul>
SPRINT FINALIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Review</i> semanal do cronograma de projeto;</li> <li>• Reunião diária com time envolvido no <i>Sprint</i>;</li> <li>• <i>Review</i> com o cliente para <i>follow-up</i> do <i>Sprint</i>;</li> <li>• Criação de documento de entrega técnica do projeto;</li> </ul>

Fonte: Autor (2021)

Conclui-se que os resultados obtidos de forma qualitativa ao longo da execução dos Projetos 1 e 2 obtiveram resultado esperado e positivo, pois minimizaram os pontos denominados como possíveis melhorias levantadas anteriormente, na condução e desenvolvimentos dos mesmos.

Os resultados obtidos no Projeto 1, a partir da aplicação do fluxo de projetos proposto na Figura 12, com foco na correta definição de escopo para início de projeto e utilização de uma etapa de planejamento e controle para a produção do mesmo obtiveram avaliação positiva pelos demais setores envolvidos. Essa avaliação foi realizada pelo *feedback* coletado com os setores de projeto e construção pelos envolvidos no Projeto 1.

A criação de mais uma etapa no fluxo com o planejamento e controle produtivo de itens, fez com que o projetista tivesse menor envolvimento em questões produtivas, além do projeto e dimensionamento dos itens. O mesmo ocorreu com o técnico mecânico, o qual destinou seu foco para a montagem do equipamento.

Porém a adição dessa fase de PCP após projeto, acabou por demandar a participação de mais uma pessoa envolvida no projeto, destinada integralmente a função, organizando, controlando e planejando os itens a serem encaminhados para a produção. Neste momento, pode-se constatar através dos pareceres coletados com a equipe que a alocação do tempo pela parte de projetos e montagem foi mais efetiva em suas respectivas funções, mas como mensurar a adição de mais pessoas e mais custo para a empresa em relação a esse ganho de produtividade?

Essa comparação pode ser feita melhor ao longo do tempo, e não apenas na participação e aplicação desse projeto piloto com fins de validação da proposta. Essa análise não era o foco do trabalho em questão, e pode ser sugerida como projeto futuro.

A aplicação de um método para controle do Projeto 2, também foi avaliada de forma positiva pelas pessoas envolvidas nos projetos. Acabou gerando maior sinergia, alinhamento e participação nas tomadas de decisão entre todos os componentes que estavam envolvidos no mesmo.

Porém como se tratava de um projeto piloto, as definições de tempo e participação nos eventos do método acabaram por serem encaradas de modo novo na rotina das pessoas envolvidas, a sugestão de maior acompanhamento em projetos futuros também cabe a aplicação dos eventos. A fim de garantir maior amostragem para análise, e também para se tornar um hábito rotineiro e cultural dentro da empresa e seus colaboradores.

Em suma, o Projeto 1, analisou o modelo de controle e desenvolvimento proposto, o qual teve a inserção de mais uma etapa e pessoas, que mesmo com custo hora mais baixo, comparadas ao projetista e técnico mecânico, ainda representam elevação de custo. A relação

entre maior número de colaboradores, versus a maior eficiência nas outras etapas, deve ser avaliada pela empresa na tomada de decisão durante a implantação do modelo ou algo semelhante a ele em uma possível implantação permanente.

Já o Projeto 2, foi responsável por validar a proposta de controle e acompanhamento de todo o projeto através de um modelo ágil anteriormente explicado. O mesmo foi avaliado de forma positiva, pois mostra maior sinergia entre as áreas atuantes, levantamento de pontos estratégicos e específicos que possam atrapalhar o correto andamento do projeto e sua entrega, cabe a empresa também decidir sobre sua implementação de forma permanente.

## 5 CONCLUSÕES

De acordo com a proposta descrita nos objetivos do trabalho, o embasamento feito através do referencial bibliográfico e do processo de *benchmarking*, realizado com o objetivo de alinhar o modelo de apoio ao desenvolvimento de projetos com as tendências e modelos utilizados no mercado em empresas de segmentos de atuação semelhantes, foi positivo, estando alinhado com as entregas e objetivos propostos para este trabalho.

O desenvolvimento deste trabalho culminou de forma positiva em uma proposta de modelo para apoio ao desenvolvimento interno de projetos no segmento da empresa estudada, atuando diretamente nas oportunidades levantadas para a otimização e melhor fluxo na entrega e acompanhamento dos projetos.

O modelo de apoio, o qual será avaliado internamente pela empresa, podendo ser validado e implementado dentro da rotina, como forma de apoio interno na condução de projetos futuros dentro da empresa.

Pode-se identificar de forma positiva a aplicação do novo fluxo de desenvolvimento de projetos, conforme proposto. Pois o mesmo trouxe com a presença de uma etapa de planejamento e controle de produção posterior ao desenvolvimento do projeto, uma maior efetividade no desenvolvimento das etapas anteriores e posteriores a ele, etapas essas respectivamente desenvolvidas pelo projetista e técnico mecânico.

Além disso, foi vista de forma positiva a iniciação do projeto, participação e envolvimento da equipe responsável, após as definições de escopo e inicialização alinhadas e acordadas com o cliente, formalizadas através de documento com os dados de entrada. Anteriormente, a demanda entrava em fluxo sem definições necessárias para o andamento do projeto, gerando distúrbios e retrabalhos ao longo do desenvolvimento e execução do mesmo.

O modelo de controle e a ferramenta ágil utilizada para tal, foi avaliado de forma positiva com relação a interface com o cliente e equipe envolvidas em todo o projeto, gerando maior sinergia e alinhamento para solucionar e revisar possíveis pontos que venham a gerar impactos na qualidade e prazo da entrega solicitada.

Porém, a utilização de reuniões diárias entre a equipe interna da empresa, muitas vezes se mostrou repetitiva e acabava, por vezes desviando do devido foco, podendo, como sugestão, ser realizada em maior intervalo de tempo como solução. Além disso, a questão cultural da realização do método e seus eventos para fins de estudo de caso como nesse trabalho foi válida e produtiva, mas para a aplicação na rotina da empresa e em todos os seus projetos deve-se avaliá-la e introduzi-la aos poucos, através do tempo e rotina do seu uso.

O processo de benchmarking realizado nas empresas A, B e C culminou na alteração do fluxo de projetos proposto, com a criação de uma etapa de processos e planejamento, e com o modelo de controle baseado no método ágil e na rotina vista na empresa C.

Adaptar o método a cultura da empresa, inseri-lo e assim como a criação de mais uma etapa de PCP, demanda maior envolvimento de pessoas, que em contrapartida traz maior efetividade nas demais execuções e entregas de toda a equipe, neste sentido quando e como implantar isso no decorrer dos projetos irá fazer parte da avaliação e tomada de decisão da empresa, este trabalho serve como parâmetro para tomada de tais decisões.

A amostragem maior em outros estudos de caso, a avaliação de custo hora e efetividade nas entregas medidas e percebidas podem ser vistas e melhoradas no futuro ao longo do tempo e com maior amostragem estudada.

Mesmo que de forma ampla e testada em dois estudos de caso, o presente trabalho trouxe a empresa objeto de estudo e aplicação, uma nova visão de modelo de apoio ao desenvolvimento de projetos, aliada a utilização de um método ágil para o controle do mesmo. Culminando com o momento que a empresa vive, o qual é de investimento e criação de novo modelo interno de ERP, processos e documentos para a criação, validação e acompanhamento de projetos, o trabalho tende a ajudar e muito das lições e observações aqui vistas, tendem a fazer parte desse novo cenário que a empresa está propondo para se estruturar, e ao fim, entregar mais e melhor ao grupo de empresas, no qual a empresa objeto de estudo e aplicação do modelo deste trabalho está inserida.

## REFERÊNCIAS

COOPER, R. G. **Winning at new products**. Persus Pub, 2001.

KAHN, K.B.; BARCZAK, G. e MOSS, R. “**Perspective: establishing and NPD best practices framework**”. **The Journal of product innovation management**, v. 23, pp. 106-116, 2006.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos: as Melhores Práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KERZNER, H. **Project Management: a Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling**. London: John Wiley & Sons, 1998.

PMBOK. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. (Guia PMBOK®). 3. ed. Newtown Square: Project Management Institute, Inc, 2004.

PMBOK. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. (Guia PMBOK®). 6. ed. Newtown Square: Project Management Institute, Inc, 2017.

RIBEIRO, Rafael Dias; RIBEIRO, Horácio da Cunha e Sousa. **Métodos Ágeis em Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Spin Educação Profissional, 2015.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produto: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SACCHELLI, Carlos Maurício. **Sistematização do processo de desenvolvimento integrado de moldes de injeção de termoplásticos**. 2007. 305 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SALES, Anne Marcelle Guimaraes; NAVEIRO, Ricardo Manfredi. **Modelo de processo de desenvolvimento de produtos e ciclo de vida de projetos do guia PMBOK - uma análise comparativa**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30., 2015, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Enegep, 2010. v. 1, p. 1-14.

## GLOSSÁRIO

<i>Benchmarking</i>	Avaliação da empresa em relação à concorrência
<i>Case</i>	Caso de estudo
<i>Compliance</i>	Conformidade com leis, políticas e procedimentos internos
<i>Daily</i>	Diário
<i>Feedback</i>	Retorno, parecer, avaliação
<i>Follow-up</i>	Acompanhamento de um processo ou etapa
<i>Gates</i>	Portas, fases
<i>Industry</i>	Industria
<i>Know-how</i>	Conhecimentos e experiências adquiridas
<i>Layout</i>	Modo de disposição, arranjo
<i>Review</i>	Rever
<i>Sprint</i>	Ciclo de trabalho (Significado dentro do método Scrum)
<i>Tryout</i>	Teste, validação