



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**RENATO RODRIGUES SILVA SANTOS**

**UMA PROPOSTA PARA ALIAR SCRUM AO MODELO CMMI PARA O  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS SEGUNDO O PMBOK.**

**PATOS  
2019**

RENATO RODRIGUES SILVA SANTOS

**UMA PROPOSTA PARA ALIAR SCRUM AO MODELO CMMI PARA O  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS SEGUNDO O PMBOK.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação.

**Área de concentração:** Gerenciamento de Projetos.

**Orientador:** Prof. Dr. Rodrigo Alves Costa

**PATOS  
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237p Santos, Renato Rodrigues Silva.

Uma proposta para aliar scrum ao modelo CMMI para o gerenciamento de projetos segundo o PMBOK [manuscrito] / Renato Rodrigues Silva Santos. - 2019.

59 p. : il. colorido. Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas , 2019.

"Orientação : Prof. Dr. Rodrigo Alves Costa , Coordenação do Curso de Computação - CCEA."

1. Gerenciamento de Projetos. 2. Projeto de software. 3. CMMI. 4. PMBOK. 5. Scrum. I. Título

21. ed. CDD 005.3

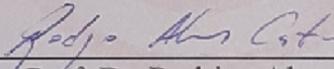
Renato Rodrigues Silva Santos

**UMA PROPOSTA PARA ALIAR SCRUM AO MODELO CMMI PARA O  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS SEGUNDO O PMBOK**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

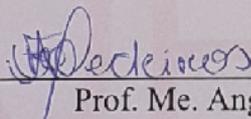
Aprovado em 26/11/2019

BANCA EXAMINADORA



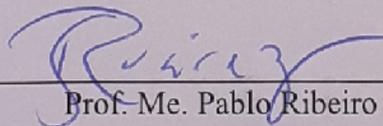
---

Prof. Dr. Rodrigo Alves Costa  
(Orientador)



---

Prof. Me. Angélica Felix Medeiros  
(Examinadora)



---

Prof. Me. Pablo Ribeiro Suárez  
(Examinador)

## RESUMO

As transformações no mercado de trabalho, com o passar dos anos, fizeram com que as organizações enfrentassem altos níveis de competitividade. Desta forma, as organizações começaram a buscar novas práticas e soluções para otimizar e inovar as suas formas de trabalho. Durante essas buscas surgiu a prática de Gerenciamento de Projetos, esta prática vem se popularizando cada vez mais quando se fala de desenvolvimento de softwares. Para se trabalhar gerenciamento foram surgindo metodologias, métodos, práticas e ferramentas que são capazes de direcionar melhor uma determinada organização a trabalhar com gerenciamento de projetos. Desta forma, para a realização deste trabalho, foram estudadas metodologias, métodos, práticas e ferramentas que podem ajudar a gerenciar um projeto de software, e dentre as estudadas, foram selecionadas o modelo CMMI, o guia para gerenciamento de projetos PMBOK e o framework Scrum. Após essa seleção foi feito um mapeamento onde traz práticas sugestivas do modelo CMMI, encaixadas nos processos de projeto do PMBOK, e para desenvolvimento de produto o mapeamento sugere o framework Scrum.

**Palavras-Chave:** Gerenciamento de Projetos, CMMI, PMBOK, Scrum.

## **ABSTRACT**

Changes in the labor market over the years have caused organizations to face high levels of competitiveness. Thus, organizations began to look for new practices and solutions to optimize and innovate their ways of working. During these searches came the practice of Project Management, this practice has become increasingly popular when talking about software development. For work in management, methodologies, methods, practices and tools have emerged that are able to better direct a given organization to work with project management. Thus, to carry out this work, we studied methodologies, methods, practices and tools that can help manage a software project, and among those studied, we selected the CMMI model, the PMBOK project management guide and the Scrum framework. After this selection was made a mapping where it brings suggestive practices of CMMI model, embedded in the PMBOK design processes, and for product development the mapping suggests the Scrum framework.

**Keywords:** Project Management, CMMI, PMBOK, Scrum.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>Contextualização do Problema.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3.1</b>	<b><i>Objetivo Geral.....</i></b>	<b>9</b>
<b>1.3.2</b>	<b><i>Objetivos Específicos .....</i></b>	<b>10</b>
<b>1.4</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4.1</b>	<b><i>Tipo de Pesquisa.....</i></b>	<b>10</b>
<b>1.4.2</b>	<b><i>Procedimentos Metodológicos .....</i></b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Gerenciamento de Projetos .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Grupos de Processo de um Projeto .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1</b>	<b><i>Inicialização .....</i></b>	<b>13</b>
<b>2.2.2</b>	<b><i>Planejamento.....</i></b>	<b>14</b>
<b>2.2.3</b>	<b><i>Execução.....</i></b>	<b>15</b>
<b>2.2.4</b>	<b><i>Monitoramento/Controle.....</i></b>	<b>16</b>
<b>2.2.5</b>	<b><i>Finalização ou Encerramento.....</i></b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>Scrum.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.1</b>	<b><i>Time Scrum.....</i></b>	<b>18</b>
<b>2.3.2</b>	<b><i>Product Owner.....</i></b>	<b>19</b>
<b>2.3.3</b>	<b><i>Scrum Master.....</i></b>	<b>20</b>
<b>2.3.4</b>	<b><i>Time de Desenvolvimento.....</i></b>	<b>21</b>
<b>2.3.5</b>	<b><i>Processo do Scrum.....</i></b>	<b>22</b>
<b>2.3.6</b>	<b><i>Sprint.....</i></b>	<b>22</b>
<b>2.3.7</b>	<b><i>Meta do Sprint.....</i></b>	<b>23</b>
<b>2.3.8</b>	<b><i>Sprint Planning Meeting.....</i></b>	<b>24</b>
<b>2.3.9</b>	<b><i>Sprint Backlog.....</i></b>	<b>24</b>
<b>2.3.10</b>	<b><i>Product Backlog.....</i></b>	<b>25</b>
<b>2.3.11</b>	<b><i>Daily Scrum.....</i></b>	<b>25</b>
<b>2.3.12</b>	<b><i>Sprint Review.....</i></b>	<b>26</b>
<b>2.3.13</b>	<b><i>Sprint Retrospective.....</i></b>	<b>27</b>

<b>2.4</b>	<b>O Modelo CMMI.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.1</b>	<b><i>Nível 1 – Inicial.....</i></b>	<b>29</b>
<b>2.4.2</b>	<b><i>Nível 2 – Gerenciado.....</i></b>	<b>29</b>
<b>2.4.3</b>	<b><i>Nível 3 – Definido.....</i></b>	<b>30</b>
<b>2.4.4</b>	<b><i>Nível 4 - Gerenciado Quantitativamente.....</i></b>	<b>31</b>
<b>2.4.5</b>	<b><i>Nível 5 – Em Otimização.....</i></b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>MAPEAMENTO DE PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS SEGUNDO O CMMI UTILIZANDO PRINCÍPIOS DO FRAMEWORK SCRUM.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1</b>	<b>Grupo de Processos de Inicialização do Projeto.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.1</b>	<b><i>Práticas Sugeridas na etapa de Inicialização.....</i></b>	<b>34</b>
<b>3.1.1.1</b>	<b><i>Estabelecer Estimativas.....</i></b>	<b>34</b>
<b>3.1.1.2</b>	<b><i>Estabelecer acordos com o fornecedor.....</i></b>	<b>35</b>
<b>3.1.1.3</b>	<b><i>Satisfazer Acordos com o Fornecedor.....</i></b>	<b>35</b>
<b>3.1.1.4</b>	<b><i>Desenvolver os Requisitos de Cliente.....</i></b>	<b>36</b>
<b>3.1.1.5</b>	<b><i>Fornecer Treinamento Necessário.....</i></b>	<b>37</b>
<b>3.2</b>	<b>Grupo de Processos de Planejamento do Projeto.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Práticas Sugeridas na etapa de Planejamento.....</i></b>	<b>38</b>
<b>3.2.1.1</b>	<b><i>Elaborar um Plano de Projeto.....</i></b>	<b>38</b>
<b>3.2.1.2</b>	<b><i>Obter Comprometimento com o Plano.....</i></b>	<b>40</b>
<b>3.2.1.3</b>	<b><i>Alinhar as Atividades de medição e análise.....</i></b>	<b>40</b>
<b>3.2.1.4</b>	<b><i>Elaborar o Design.....</i></b>	<b>41</b>
<b>3.2.1.5</b>	<b><i>Preparar para a Integração de Produto.....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.1.6</b>	<b><i>Preparar para a Gestão de Risco.....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.2.1.7</b>	<b><i>Identificar e Analisar Riscos.....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.2.1.8</b>	<b><i>Mitigar Riscos.....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.3</b>	<b>Grupo de Processos de Execução do Projeto.....</b>	<b>43</b>
<b>3.3.1</b>	<b><i>Práticas Sugeridas na etapa de Execução.....</i></b>	<b>44</b>
<b>3.3.1.1</b>	<b><i>Implementar o Design do Produto.....</i></b>	<b>44</b>
<b>3.3.1.2</b>	<b><i>Garantir a Compatibilidade das Interfaces.....</i></b>	<b>45</b>
<b>3.3.1.3</b>	<b><i>Validar o Produto ou os Componentes de Produto.....</i></b>	<b>45</b>
<b>3.4</b>	<b>Grupo de Processos de Monitoramento e Controle do Projeto.....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.1</b>	<b><i>Práticas Sugeridas na etapa de Monitoramento e Controle.....</i></b>	<b>47</b>

3.4.1.1	<i>Monitorar o Projeto em Relação ao Plano.....</i>	49
3.4.1.2	<i>Gerenciar Ações Corretivas até o Encerramento.....</i>	49
3.4.1.3	<i>Fornecer Resultados de Medições.....</i>	50
3.4.1.4	<i>Rastrear e Controlar alterações.....</i>	51
3.4.1.5	<i>Coordenar e Colaborar com os Stakeholders Relevantes.....</i>	51
3.4.1.6	<i>Estabelecer a Integridade.....</i>	52
<b>3.5</b>	<b>Grupo de Processos de Finalização ou Encerramento do Projeto...</b>	<b>52</b>
<b>3.5.1</b>	<b><i>Práticas Sugeridas na etapa de Finalização ou Encerramento.....</i></b>	<b>54</b>
3.5.1.1	<i>Validar o Produto ou os Componentes de Produto.....</i>	54
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste início do século XXI, fatores como a globalização da economia e a maior competitividade de mercado têm gerado inúmeros desafios para as empresas. No caso específico das empresas relacionadas com o desenvolvimento de software, construir tais sistemas em tempo hábil, com custos razoáveis e qualidade adequada tornou-se fundamental (CÂNDIDO, 2004).

O cenário atual é caracterizado pela alta competitividade, margem de lucro estreita, equipe reduzida, clientes exigentes o que é um cenário ideal para projetos bem gerenciados onde encontra-se resultados efetivos com o uso reduzido de recursos. Gerenciar bem projetos dentro da empresa tornou-se questão de sobrevivência das organizações (CARVALHO; NOTARI, 2017).

Desta forma, é crucial para empresas que querem se manter no topo da competitividade, buscarem métodos e ferramentas que possam agilizar o cumprimento de prazos e a qualidade de produtos e serviços.

Para que essas empresas possam alcançar tais objetivos, é preciso que elas tenham uma gestão efetiva de seus processos de software, focalizando em pessoas, produto, processo e projeto. Sob a óptica do projeto, é necessário que ele seja planejado através de um conjunto de atividades dentre as quais as estimativas podem ser consideradas fundamentais, pelo fato de fornecerem um guia para as demais atividades (CÂNDIDO 2004).

O aumento do número de projetos aliado a necessidade de resultados rápidos e eficientes reforçou a importância do gerenciamento de projetos. Estima-se que mais de 20 trilhões de dólares são gastos anualmente nesta atividade pelo mundo, o que representa 25% do PIB mundial, além de mais de 20 milhões de profissionais estarem envolvidos (DELGROSSO apud SOTILLE et al, 2014).

A primeira impressão que fica ao olhar altos valores inseridos nesse tipo de ferramenta é que são custos altos para a empresa, porém se for visualizado da perspectiva de que é um investimento que dará muitos frutos futuramente, podemos notar que é um investimento que vale a pena, pois as companhias que não procuram se adaptar às novas tendências que o mercado oferece, acabam de certa forma saindo do cenário de competitividade.

Assim, ao assumir gerenciamento de projetos como um potencial investimento, as organizações oficializam a necessidade de implementar

conhecimento, técnicas e ferramentas para atingir sucesso (PMBOK, 2014). Gerenciamento de Projetos é uma área que cresce cada dia mais, e olhando pela perspectiva da área da computação, pode-se observar que, além de práticas de gerenciamento de projetos, novas tecnologias são criadas para ajudar a produzir softwares com mais qualidade, e garantir que o produto sempre seja entregue dentro dos prazos acordados.

Profissionalmente e academicamente, é sempre importante que o profissional da área da computação procure sempre buscar maneiras que possam auxiliar e capacitar para o planejamento e desenvolvimento de projetos futuros.

## **1.1 Contextualização e Problema**

Este trabalho surgiu da necessidade de procurar maneiras que possam auxiliar, através do gerenciamento de projetos o desenvolvimento de um determinado produto ou serviço, e garantir que determinado produto seja entregue sempre dentro do prazo e com qualidade.

## **1.2 Justificativa**

Justifica-se esse estudo acadêmico conhecer métodos, metodologias e práticas que possam auxiliar durante o gerenciamento de um projeto, e procurar trabalha-las em conjunto, e desta forma procurar utilizá-las de uma forma que possa trazer benefícios durante o gerenciamento de um determinado projeto, seja um projeto acadêmico ou um projeto profissional.

## **1.3 Objetivos**

Partindo-se da problemática escolhida para o estudo, a pesquisa apresenta os seguintes objetivos:

### **1.3.1 Objetivo Geral:**

O presente estudo tem como objetivo geral investigar como funciona um processo de gerenciamento de projetos, como funciona o modelo de referência para

gerenciamento de projeto CMMI e o framework Scrum, e procurar maneiras para encaixar a metodologia dentro do modelo de referência.

### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

- Investigar as formas ágeis de trabalho, os processos típicos e, dentro deste universo, compreender o funcionamento teórico e prático do framework Scrum;
- Investigar a problemática dos modelos de processo, e estudar a proposta do modelo de referência CMMI;
- Estudar a possibilidade de adequar o framework aos processos CMMI que tratam sobre gerenciamento de projetos, inclusive com possibilidades práticas;
- Realizar uma proposta de mapeamento de processos, com o modelo CMMI compreendendo Scrum como uma ferramenta de gerenciamento de projetos.

## **1.4 Metodologia**

Nesta Seção, será apresentada o tipo de pesquisa que foi utilizada para a fundamentação dos conceitos abordados no capítulo anterior e a descrição de como a pesquisa foi realizada.

### **1.4.1 Tipo de Pesquisa**

O método de pesquisa utilizado para este trabalho foi à Pesquisa Bibliográfica Exploratória.

A Pesquisa Exploratória consiste em um tipo de pesquisa científica, onde ocorre a realização de um estudo para a familiarização do pesquisador com o objeto que será investigado durante a pesquisa.

O estudo desse tipo de pesquisa é aplicado de maneira que o pesquisador possa ter uma maior proximidade com o universo do objeto que está sendo estudado, e que possa oferecer informações e orientações sobre a formulação das hipóteses de pesquisa.

Os métodos que podem ser utilizados dentro de uma Pesquisa Exploratória envolvem além de levantamentos bibliográficos, entrevistas com pessoas que

tenham domínio na área que está sendo estudada, pesquisas de campo e análise de outros exemplos que estimulem a compreensão do tema.

#### ***1.4.2 Procedimentos metodológicos***

No início foi realizada uma pesquisa sobre métodos que poderiam auxiliar no desenvolvimento de softwares, quais seriam as melhores práticas para gerenciar um projeto, modelos ágeis para desenvolvimento de softwares e os benefícios adquiridos ao utilizar práticas de gerenciamento de projeto. Após essa pesquisa, foram selecionadas as práticas e metodologias e dessa seleção surgiu a proposta de fazer um mapeamento como sugestão de gerenciamento de projetos, utilizado um modelo de referência de gerenciamento de projeto e um framework de desenvolvimento ágil.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Em um trabalho acadêmico, o referencial teórico dá à licença identificar o estado do problema a ser pesquisado, sob o aspecto teórico e de outros estudos já realizados (LAKATOS, MARCONI, 2003). Assim, o presente trabalho irá abordar nesse referencial instruções sobre o gerenciamento de projetos segundo o PMBoK, o modelo de referência CMMI e o framework Scrum.

### **2.1 Gerenciamento de Projetos**

Apesar de existir há várias décadas, o gerenciamento de projetos, até pouco tempo atrás era utilizado apenas por grandes corporações, porém nos dias de hoje é uma ferramenta cada vez mais acessível às pequenas corporações e até mesmo empreendedores individuais, e pode ser até mesmo tratado como um divisor de águas na hora da entrega do produto, pois através do gerenciamento de projetos, a garantia de entrega de um produto com mais qualidade e com um prazo de entrega bem menor acaba crescendo exponencialmente (PMI, 2004).

Nas empresas de pequeno e médio porte, a aplicação do gerenciamento de projetos se torna algo um pouco mais complicado de se colocar, pois é muito comum que todas as decisões passem sempre pelo proprietário, o que acaba tornando uma estrutura enxuta e piramidal, e uma das grandes premissas da utilização do gerenciamento de projetos é a utilização de um conceito de equipe mais dinâmica. (CANDIDO, 2012).

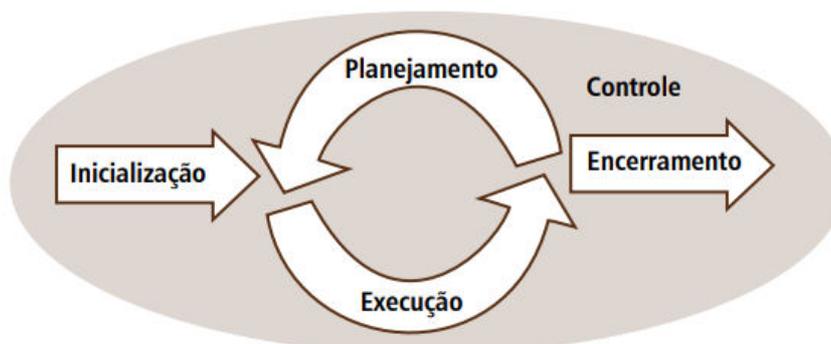
As empresas que oferecem eventos temporários buscando sempre trazer um atendimento de forma única para sua base de clientes, podem utilizar dos conceitos do gerenciamento de projetos, desde que as mesmas estejam prontas para passar por tais mudanças que são exigidas, tais mudanças que podem ser divididas por etapas, onde pode-se iniciar com uma estrutura um pouco mais convencional, até chegar em uma estrutura melhor projetada (VARGAS, 2005).

### **2.2 Grupos de Processo de um Projeto**

Quando se realiza o gerenciamento de projetos, devemos respeitar um conjunto de etapas, que agrupam processos, que são necessárias e de extrema

importância para a elaboração de um projeto, sendo estes: Inicialização, planejamento, execução, controle e encerramento (VARGAS, 2005).

**Figura 1.** Processos de um projeto



**Fonte:** PMI, 2004 citado por VARGAS, 2005.

### **2.2.1 Inicialização**

Na etapa de Inicialização o gerente de projetos deve buscar compreender quais são as primeiras informações do projetos que devem ser conhecidas, o custo do projeto, as restrições de escopo, os dados importantes e o tempo que será necessário para concluir esse projeto, ou seja, é nessa etapa que se deve conhecer as premissas e o propósito desse projeto. (JUNIOR, 2017)

Nessa etapa, é importante que sejam autorizados apenas projetos que estejam sincronizados com as estratégias da organização e com altos índices de viabilidade, desta maneira, conseguimos garantir que realmente o projeto possa ser entregue com qualidade, dentro do prazo e com os custos que caibam no orçamento da organização. (CANDIDO,2012).

Durante a elaboração dos modelos de projetos correspondentes à fase de iniciação, devemos ter uma preocupação no entendimento macro do projeto a ser desenvolvido, isto é, analisar quais fatores podem influenciar ou interferir diretamente no sucesso desse projeto. Algumas atividades típicas desse processo são (PMI, 2004):

- Elaboração da proposta do projeto e aprovação da gerência;
- Seleção de projetos;
- Aprovação dos clientes;
- Autorização para realização do projeto;

No desenvolvimento desses processos, uma das partes mais fundamentais é a documentação, ela é a peça chave para o sucesso do resultado do projeto, ou, seja, devem ficar evidentes os rumos e objetivos do projeto, também devem ser definidos seu escopo, recursos e prazos (CANDIDO,2012).

### **2.2.2 Planejamento**

A segunda etapa necessária para um determinado projeto é a etapa de Planejamento, nessa etapa é importante que todas as informações possuam um nível de detalhamento bem maior que a etapa de iniciação, vale ressaltar que ao chegar nessa etapa, significa que o projeto foi aprovado e que a organização responsável pelo projeto acredita que os resultados serão satisfatórios.

Durante esse processo é necessário listar todos os pontos, que vão desde os valores monetários, até a quantidade de força de trabalho envolvida, como também as ferramentas que serão utilizadas no projeto e como as tarefas serão distribuídas. Entre os documentos mais importantes, podemos dá um destaque ao EAP (Estrutura Analítica de Projeto), essa ferramenta é utilizada para dividir entregas em partes menores e com um melhor gerenciamento.(JUNIOR, 2017)

São algumas atividades típicas da etapa de planejamento:

- Identificação das partes interessadas;
- Formação da equipe de planejamento;
- Definição do escopo do cliente;
- Definição da estratégia do projeto;
- Elaboração da Estrutura de Analítica de Projeto (WBS);
- Elaboração de cronogramas e cálculo de custos;
- Planejamento de comunicações;
- Planejamento de compras;
- Planejamento de respostas a riscos;
- Planejamento da qualidade do projeto;
- Planejamento de recursos humanos;

Essa estrutura organizacional, sempre que possível, deve ser feita em conjunto com a própria equipe, para evitar problemas de comunicações futuros, pois durante algumas etapas do processo, podem surgir imprevistos tais como novas

demandas, ou algumas particularidades que possam ocasionar em problemas futuros.

### **2.2.3 Execução**

A terceira fase é a etapa de execução, nesta fase é hora de colocar em prática tudo aquilo que foi planejado na etapa anterior. Nesta etapa, é de extrema importância que o Gerente de projeto possua documentos que sejam capazes de garantir o acompanhamento das atividades e os registros das entregas. Desta forma é possível acompanhar a evolução do projeto e como os times estão se saindo.

Durante a etapa de execução, podem ocorrer algumas mudanças no escopo e também nos requisitos de qualidade. Uma solução preventiva para este tipo de problema, é que os modelos de projetos sejam capazes de contemplar meios de realizar essas interações. (JUNIOR, 2017).

Por mais que o planejamento seja feito da forma mais eficiente possível, sempre existirão imprevistos e mudanças de rumo, desta forma, é fundamental que o time esteja preparado para enfrentar esse tipo de situação, se adaptando às novas alterações e garantindo que esses imprevistos não causem grandes impactos.

Durante esse processo, a responsabilidade do Gerente de Projetos é realizar o acompanhamento dessas atividades em comparação com os trabalhos realizados durante a fase de planejamento, o Gerente de Projetos é responsável pela supervisão da força de trabalho, por fornecer aos membros do time os recursos necessários e por manter os mesmos informados sobre o andamento do projeto. Algumas atividades típicas da etapa de execução são:

- Gerenciamento da execução;
- Distribuição de informações;
- Garantia da qualidade;
- Solicitação das propostas de fornecedores;
- Controle dos fornecedores;
- Controle ou mobilização da equipe;
- Desenvolvimento da equipe de projeto.

Uma boa comunicação é fundamental em todas as etapas de um projeto, mas principalmente durante a etapa de execução, pois ela que garante que os times

estejam sempre alinhados e prontos para enfrentarem os novos desafios de forma integrada.

#### **2.2.4 Monitoramento/Controle**

A quarta fase de um projeto é a etapa de Controle e Monitoramento, essa etapa é vital para que o resultado do projeto seja um sucesso, pois permite a percepção de problemas em tempo hábil para solucioná-los.

Durante todas as etapas de um projeto, é importante que o Gerente de Projetos acompanhe os resultados que estão sendo gerados. Avaliar de forma contínua a evolução de cada etapa permite que os erros possam ser rapidamente mitigados e que o time possa definir uma rotina de qualidade, com foco em resultados. Portanto é de extrema importância inserir no modelo de projeto, mecanismos de controle alinhados com as demandas e o perfil da organização ou companhia. Desta forma, é mais fácil garantir uma boa qualidade em todas as etapas do projeto. (MARTINS, 2013).

Através do uso de ferramentas de acompanhamento, medidas preventivas são criadas baseadas em uma análise dos riscos do projeto. O Gerente de Projeto deve avaliar quais problemas afetam diretamente cada uma das etapas, assim como erros que ocorreram em projetos anteriores. Assim, é possível criar ações que possam evitar a recorrência dessas falhas. (CANDIDO,2012). Algumas atividades típicas dessa etapa são:

- Controle do desempenho do projeto;
- Realização do controle integrado de mudanças;
- Garantia da qualidade;
- Solicitação das propostas de fornecedores;
- Controle dos fornecedores;
- Controle ou mobilização da equipe;
- Desenvolvimento da equipe de projeto.

A etapa de controle e monitoramento ocorre de forma paralela à etapa de execução, pois dessa maneira podemos assegurar que ela está caminhando de acordo com o planejamento. Desta forma é muito importante que os documentos destinados a esta etapa, devem focar especialmente em medir desempenho, pois

desta forma facilita no quesito de tomadas de decisão por parte do Gerente de Projeto.

### **2.2.5 Finalização ou Encerramento**

A quinta e última fase de um projeto é a etapa de Finalização ou Encerramento. Esta etapa pressupõe que todos os contratos que foram firmados durante toda a execução do projeto sejam encerrados formalmente, gerando de imediato condições para a realização da avaliação de desempenho, que deve ser realizada de acordo com métricas preestabelecidas.

Nesta etapa é importante que os modelos de projeto se concentrem em duas vertentes, sendo elas o termo de aceitação do cliente e o registro das lições aprendidas (JUNIOR, 2017).

Durante o encerramento, é importante que seja feito um documento que confirme o encerramento do projeto e a entrega de todas as partes do escopo. Desta forma, a companhia fica isenta de responsabilidades futuras, salvo garantias, ou responsabilidades congêneres, garantindo assim que tudo o que estava acordado no início do projeto foi cumprido.

Vale ressaltar que nessa hora, os feedbacks funcionam como um processo de duas vias, onde ele pode ser aplicado por todos e ser considerado, inclusive, para validar e elogiar as boas práticas. Desta forma, os acertos serão reconhecidos e todos terão a oportunidade de melhorar suas estratégias, assim como as falhas serão analisadas e servirão de exemplo para que não voltem a ocorrer em um projeto futuro.

## **2.3 Scrum**

Scrum é um framework ágil, simples e leve, utilizado para a gestão de desenvolvimento de produtos complexos imersos em ambientes complexos. Scrum é baseado no empirismo e utiliza uma abordagem iterativa e incremental para entregar valor com frequência e, assim reduzir os riscos do projeto (SABBAGH 2013).

O Scrum existe desde o início da década de 1990, porém começou a tornar-se popular apenas na década seguinte. O Scrum conquistou seu espaço, desbancando métodos mais tradicionais de trabalho, tornando-se o método mais

comum de se trabalhar em projetos de desenvolvimento de software. Scrum foi apontado como o método de trabalho mais utilizado por dois em cada três participantes de uma pesquisa realizada em 2011 (VERSIONONE, 2011).

A adoção mundial de Scrum não significa que todos os problemas estão resolvidos. Scrum é apenas uma ferramenta que pode trazer diversos benefícios em comparação a outras formas de se conduzir projetos, mas somente se bem utilizada. Scrum pode permitir reduzir os riscos de insucesso, entregar valor mais rápido e desde cedo, lidar com as inevitáveis mudanças de escopo, transformando-as em vantagem competitiva. Seu uso pode também aumentar a qualidade do produto entregue e melhorar a produtividade das equipes (SABBAGH 2013).

Scrum utiliza-se de poucos conceitos novos, e essa é uma de suas grandes qualidades: juntar práticas de mercado já conhecidas e consagradas de uma forma organizada e que funciona (SABBAGH, 2013). Alguns dos benefícios ao se utilizar Scrum são:

- Entregas frequentes de retorno ao investimento dos clientes;
- Redução dos riscos do projeto;
- Maior qualidade no produto gerado;
- Mudanças utilizadas como vantagem competitiva;
- Visibilidade do progresso do projeto;
- Redução do desperdício;
- Aumento da produtividade.

Um das grandes vantagens de se utilizar Scrum é que ele pode ser implementado em vários tipos de projeto. A implementação dessa metodologia não se limita apenas a projetos de pequeno porte ou de grande porte, ela pode ser utilizada desde projetos mais simples, até projetos de custos milionários.

### **2.3.1 Time Scrum**

Ao trabalharmos com o framework Scrum, devemos projetar uma equipe baseada em 3 papéis, sendo estes:

- Product Owner
- ScrumMaster
- Time de Desenvolvimento;

### **2.3.2 Product Owner**

O Product Owner é o responsável por garantir e maximizar, a partir do trabalho da equipe de desenvolvimento, o retorno sobre o investimento no produto para os clientes do projeto. Ou seja, o Product Owner é quem irá definir o produto e tomar as decisões de negócios relativas a seu desenvolvimento, levando em consideração as necessidades dos clientes do projeto e as demais partes interessadas. (SABBAGH, 2013).

O Product Owner mantém um contato frequente com os clientes e demais partes interessadas ao longo de todo o projeto para fazer o levantamento dos objetivos ou necessidades de negócios mais prioritárias do produto em cada momento. Ele decide quais dessas necessidades farão parte do produto e as insere como itens em uma lista, chamada de Product Backlog.

As principais atividades de um Product Owner são:

- Gerenciar o produto, inserindo, detalhando, removendo e priorizando as necessidades de negócios do produto no Product Backlog, a partir do contato frequente com os clientes do projeto e demais partes interessadas;
- Gerenciar os clientes e demais partes interessadas em sua relação com o projeto, descobrindo quais são essas partes interessadas que devem influenciar as decisões sobre o produto, balanceando suas necessidades com relação ao produto;
- Manter a Visão do Produto, definindo-a junto aos clientes do projeto e demais partes interessadas, comunicando-a a todos os envolvidos e garantindo que o trabalho seja realizado em direção a ela;
- Realizar com o time de desenvolvimento, sempre que necessário, o planejamento do Sprint na reunião de Sprint Planning, para que juntos definam uma Meta para o Sprint;
- Colaborar com o time de desenvolvimento, sempre que necessário, para esclarecer dúvidas ou tomar decisões quanto aos detalhes do produto, e para refinar e aprimorar o Product Backlog, preparando-o para o próximo Sprint;
- Aceitar ou rejeitar as entregas do time de desenvolvimento, verificando na reunião de Sprint Review se a Meta estabelecida para o Sprint foi atingida;

### **2.3.3 Scrum Master**

O Scrum Master é um membro do time Scrum que trabalha como facilitador, ou seja, ele é responsável por potencializar o trabalho do time Scrum. O Scrum Master utiliza de seu conhecimento de Scrum, habilidades de lidar com pessoas e técnicas de facilitação para ajudar o time de desenvolvimento e o Product Owner a serem mais eficientes durante a realização de seus trabalhos.

O Scrum Master, enquanto facilitador, deve adotar uma postura neutra, tendo como objetivo aumentar a responsabilidade e capacidade do grupo de resolver seus próprios problemas. Desta forma, ele não interfere diretamente no conteúdo das discussões do grupo. (GUIA DO SCRUM, 2013).

Para exercer esse papel neutro, é importante que o Scrum Master não exerça outros papéis dentro do Time Scrum. Ele deve exclusivamente ocupar o papel de Scrum Master, para que assim possa facilitar o trabalho dos demais papéis, sem que suas visões influenciem de forma pessoal durante o processo. (SABBAGH, 2013).

As principais atividades de Scrum Master são:

- Facilitar o trabalho do time Scrum, de forma que seus membros se auto organizem para que juntos consigam desenvolver o produto, comuniquem-se efetivamente e busquem continuamente melhorar seus processos de trabalho, realizando-o com qualidade e produtividade; além de facilitar os eventos do Scrum;
- Remover ou gerenciar a remoção dos impedimentos que atrapalham o trabalho do time de desenvolvimento e ajudar a prevenir que os impedimentos aconteçam, quando possível;
- Promover as mudanças organizacionais necessárias para que o time Scrum possa realizar seu trabalho com efetividade;
- Assegurar que o Scrum seja compreendido e adequadamente utilizado pelo time Scrum, evitando que haja desvios durante o processo de desenvolvimento do produto.

Um das partes mais importantes do trabalho do facilitador é habilitar o time a realizar suas próprias escolhas e decisões. Ao realizarem escolhas livres e informadas, os membros do time tornam-se de forma natural comprometidos com essas escolhas e, ao mesmo tempo, fazem revisões para mantê-las atualizadas.

### **2.3.4 Time de Desenvolvimento**

O Time de Desenvolvimento é o grupo multidisciplinar de pessoas, que são responsáveis pelo desenvolvimento do produto. A partir das decisões de prioridade feitas pelo Product Owner, o time de desenvolvimento gera, de forma incremental em cada Sprint, partes do produto a serem disponibilizadas para os clientes.

O Time de Desenvolvimento é responsável por gerenciar seu trabalho de desenvolvimento, é o time que determina tecnicamente como o produto será desenvolvido, faz o planejamento e acompanha todo o progresso. O time de desenvolvimento tem propriedade e autoridade sobre suas decisões, e ao mesmo tempo, é responsável e responsabilizado por seus resultados. (SABBAGH, 2013).

As principais atividades do Time de desenvolvimento são:

- Planejar seu trabalho, definindo como Product Owner o que será realizado no decorrer de cada Sprint, e detalhar de forma autônoma, como esse trabalho irá ser realizado;
- Realizar as tarefas de desenvolvimento do produto para atingir a Meta do Sprint, garantindo a qualidade do que é produzido, além de acompanhar seu progresso no Sprint em direção a essa Meta;
- Interagir com o Product Owner, sempre que necessário, para ter dúvidas esclarecidas ou solicitar decisões quanto ao produto, e colaborar com ele para refinar e aprimorar o Product Backlog, preparando-o para o próximo Sprint;
- Identificar e informar ao Scrum Master sobre os impedimentos que obstruam seu trabalho e preveni-los quando possível;
- Entregar valor com frequência para os clientes do projeto.

O Time de Desenvolvimento deve colaborar e negociar com o Product Owner para decidirem o que será realizado durante cada Sprint. Desta forma, a partir das prioridades definidas pelo Product Owner e a partir da capacidade de trabalho do Time de Desenvolvimento, eles irão decidir quais itens estarão previstos para serem desenvolvidos durante cada Sprint que irá se iniciar.

### 2.3.5 Processo do Scrum

No Scrum, os projetos são divididos em ciclos que são conhecidos como Sprints. Dentro de cada Sprint será executada um conjunto de atividades com intuito de gerar resultados.

A figura abaixo ilustra como ocorrem as iterações de Scrum:

**Figura 2:** Processos do Scrum



**Fonte:** Disponível em <<https://blog.training.com.br/projetos/curso-de-scrum/>>

### 2.3.6 Sprint

O Sprint é um ciclo de desenvolvimento, onde será incrementado o produto pelo time de Desenvolvimento baseado nos itens escolhidos pelo Product Owner como prioridade do Product Backlog.

Além do trabalho de desenvolvimento, dentro de um Sprint ocorrem reuniões como Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review Meeting, Sprint Retrospective e quaisquer outras atividades ou reuniões realizadas com a participação do time de Desenvolvimento. Esses eventos estão dentro do timebox de um Sprint.

Um projeto Scrum é trabalhado inteiramente dentro de Sprints, que acontecem um após o outro, sem paradas ou intervalos. Ou seja, um Sprint jamais deve ser interrompido, mesmo que seja pra resolver questões relacionadas ao projeto, desta forma, qualquer problema que venha ocorrer deverá ser tratado dentro do Sprint.

Cada Sprint possui um objetivo de negócios bem definidos, esses objetivos são negociados e acordados entre o Product Owner e o time de Desenvolvimento durante a reunião de Sprint Planning. Esses objetivos são conhecidos como a Meta do Spring, e não pode ser modificada no decorrer do Sprint, porém poderá ser cancelada, caso não faça mais nenhum sentido.

A estrutura básica de um Sprint é:

- Objetivo: Atingir a Meta do Sprint;
- Quando: Durante todo o desenvolvimento do produto, um atrás do outro;
- Duração: Fixa de uma a quatro semanas;
- Participantes Obrigatórios: Time de Desenvolvimento, Product Owner e ScrumMaster;
- Saídas esperadas: Um Incremento do Produto pronto, de acordo com a Definição de Pronto, que atinja a Meta do Sprint.

### **2.3.7 Meta do Sprint**

Em cada Sprint, o Time de Desenvolvimento produz valor visível para os clientes do projeto. Assim, eles podem prover, na reunião de Sprint Review, um feedback sobre o incremento do produto gerado. A Meta do Sprint se traduz nesse valor a ser produzido (SABBAGH, 2013).

A Meta do Sprint é estabelecida durante a reunião de Sprint Planning, através de um acordo entre o Product Owner e o time de Desenvolvimento. O Product Owner geralmente traz as necessidades mais importantes dos clientes no momento para a reunião. Ao ser definida durante a Sprint Planning Meeting, a Meta do Sprint não poderá mais ser alterada. Para que seja garantida a integridade do Sprint, é papel do Scrum Master assegurar que nenhuma mudança que possa afetar a Meta do Sprint, seja feita dentro de um Sprint.

Uma alternativa a ser usada caso a Meta do Sprint perca o sentido, é o cancelamento do Sprint.

### **2.3.8 Sprint Planning Meeting**

A Sprint Planning Meeting, é uma reunião onde é feita todo o planejamento de um Sprint. Essa reunião é iniciada logo no primeiro momento do primeiro dia do Sprint.

Durante esta reunião, é obrigatória a presença do Product Owner e também dos membros do Time de Desenvolvimento e do Scrum Master. Um dos papéis mais fundamentais nessa reunião é o papel do Scrum Master, ele atuará como facilitador, auxiliando em um melhor entendimento entre o Product Owner e o Time de Desenvolvimento. (SABBAGH, 2013).

Uma Sprint Planning Meeting geralmente tem duração de no máximo um dia de trabalho. É recomendado que ela não dure mais do que 5% da duração total de um Sprint, ou no máximo oito horas para Sprints que possuem a duração total de um mês. Qualquer que seja a duração escolhida, ela deve ser estabelecida previamente e como qualquer outra timebox, deverá ser rigorosamente respeitada.

A estrutura básica de um Sprint Planning Meeting é:

- Objetivo: Planejar o ciclo de desenvolvimento (Sprint) que se inicia;
- Quando: Realizada no primeiro dia do Sprint, iniciando o mesmo;
- Duração: Máxima proporcional a 8 horas para Sprints com duração total de um mês, ou que não ultrapasse 5% da duração total do Sprint;
- Participantes Obrigatórios: Product Owner, Time de Desenvolvimento e ScrumMaster;
- Participantes opcionais: Cliente ou demais partes interessadas;
- Saídas esperadas: Meta do Sprint e Sprint Backlog.

### **2.3.9 Sprint Backlog**

Uma Sprint Backlog é uma lista de itens selecionados através do alto do Product Backlog, com o objetivo de desenvolvimento do Incremento do Produto em um Sprint, adicionada com um planejamento de como esse trabalho deverá ser realizado.

Essa lista de itens é escolhida através da negociação entre o Product Owner e o Time de Desenvolvimento durante a Sprint Planning Meeting, os itens são

selecionados a partir do alto do Product Backlog, de acordo com uma ordenação realizada pelo Product Owner.

Para que o Sprint Backlog esteja o mais adequado possível, é muito importante que os itens do Product Backlog esteja bem ordenado. Desta forma, os itens que estarão incluídos nas necessidades mais urgentes do cliente do momento, deverão estar sempre na parte mais alta do Product Backlog.

### **2.3.10 Product Backlog**

O Product Backlog pode ser definido como uma lista de tudo o que o Time de desenvolvimento acredita que será desenvolvido no decorrer de todo o projeto. Essa lista deverá ser, ordenada, emergente e gradualmente detalhada. (GUIA DO SCRUM, 2013).

Dentro de um Product Backlog estão contidas as necessidades ou objetivos de negócios dos clientes do projeto e demais partes interessadas e pode também conter algumas melhorias que poderão ser realizadas no produto, correções de problemas, questões técnicas, pesquisas que forem necessárias e etc. Desta forma, tudo o que poderá vir a ser desenvolvido para alcançar a visão do produto é adicionado como item de um Product Backlog.

Um Product Backlog está sempre em constante evolução, desta forma nunca está terminado ou completo, pois de acordo com o crescimento do produto durante o período de desenvolvimento, o Product Backlog será modificado frequentemente com a adição, subtração, reordenamento e modificação de seus itens. (SABBAGH, 2013).

O Scrum não prescreve nenhum formato ou padrão para que seja feito o Product Backlog, para ser elaborado, é importante que o mesmo tenha o formato de itens em uma sequência, de forma que não haja itens que possuam a mesma prioridade, e que possam ser facilmente reordenáveis.

### **2.3.11 Daily Scrum**

A Daily Scrum é uma pequena reunião realizada diariamente pelo Time de Desenvolvimento. Essa reunião gira em torno de quinze minutos e deve ocorrer preferencialmente no mesmo local e na mesma hora.

Uma reunião de Daily Scrum consegue facilitar a auto-organização do Time de Desenvolvimento, desta forma, sua realização é de extrema importância. É através de uma Daily Scrum que o Time de Desenvolvimento consegue ter uma melhor visibilidade ao trabalho já realizado e o que será realizado ainda. Desta forma, a equipe conseguirá visualizar quais obstáculos atrapalham ou que atrapalharam o desenvolvimento desde a última reunião realizada.

As perguntas básicas que devem ser tratadas durante uma Daily Scrum são:

- O que eu fiz desde a última reunião Daily Scrum?
- O que eu pretendo fazer até a próxima reunião de Daily Scrum?
- Quais obstáculos/impedimentos estiveram/estão em meu caminho, impedindo a realização do trabalho?

### **2.3.12 Sprint Review**

Uma Sprint Review, é uma reunião de apresentação de resultados onde o Time de Desenvolvimento trabalha em conjunto com o Product Owner, com a facilitação do ScrumMaster, para demonstrar quais resultados foram gerados ao final do Sprint. Esses resultados são apresentados para os clientes e demais partes interessadas do projeto.

Essa reunião ocorre no último dia do Sprint e tem uma duração de aproximadamente quatro horas, e deverá ter como presenças obrigatórias o Product Owner, ScrumMaster e o Time de Desenvolvimento. As demais pessoas convidadas a participar, poderão ser clientes, usuários, ou outras partes interessadas.

A estrutura básica de uma Sprint Review é:

- Objetivo: Obter feedback sobre o Incremento do Produto desenvolvido no Sprint;
- Quando: Deverá ser realizada no último dia de cada Sprint, antes da reunião de Sprint Retrospective;
- Duração: Máxima proporcional a quatro horas para Sprints de um mês;
- Participantes obrigatórios: Clientes do projeto, Time de Desenvolvimento, Product Owner e Scrum Master. Podem estar presentes usuários e quaisquer outras partes interessadas que possam prover um feedback;

- Saídas esperadas: Entradas para o Product Owner adicionar ao Product Backlog ou modifica-lo, visibilidade sobre o produto para clientes e demais partes interessadas.

### **2.3.13 Sprint Retrospective**

O Sprint Retrospective é uma reunião que ocorre ao final de um Sprint, e tem como objetivo identificar o que funcionou bem, o que poderá ser melhorado e que ações serão tomadas para obter melhoras nos próximos Sprints.

A estrutura básica de um Sprint Retrospective é:

- Objetivo: Melhoria incremental contínua- Inspeção e adaptação dos processos de trabalho do Time Scrum;
- Quando: Deverá ocorrer no último dia de cada Sprint, após a reunião de Sprint Review,
- Duração: Máxima proporcional a três horas para Sprints de um mês;
- Participantes Obrigatórios: Product Owner, ScrumMaster e Time de Desenvolvimento;
- Saídas esperadas: Planos de ação para melhorias nos processos de trabalho do Time de Desenvolvimento para o próximo Sprint.

## **2.4 O Modelo CMMI**

O CMMI (Capability Maturity Model Integration ou Modelo integrado de Maturidade em Capacitação) é um modelo de referência que contém práticas genéricas ou específicas necessárias à maturidade durante o gerenciamento de um determinado projeto. (MONTONI, 2018).

O CMMI é uma evolução do CMM e procura estabelecer um modelo único para o processo de melhoria corporativo. Ele é baseado em melhores práticas para desenvolvimento e manutenção de produtos. O CMMI foi construído considerando três dimensões principais, sendo estas: as pessoas, ferramentas e procedimentos. O processo tem como responsabilidade unir essas três dimensões. (SANDY, 2003).

O modelo CMMI foi desenvolvido pelo SEI (Software Engineering Institute), um departamento de pesquisa ligado à Universidade Carnegie Mellon, uma reconhecida instituição de ensino dos Estados Unidos, que tem como destaque estudos realizados na área de informática e programação de um modo geral. (THIAGO, 2006).

De acordo com o lançamento da versão 1.3 do CMMI, publicada em 2010 pelo SEI, existem três modelos diferentes do CMMI, sendo estes:

- CMMI for Development — demonstra as melhores práticas para desenvolver melhores produtos e serviços;
- CMMI for Acquisition — demonstra as melhores práticas para adquirir melhores produtos e serviços;
- CMMI for Services — demonstra as melhores práticas para entregar melhores serviços.

A utilização do modelo CMMI dentro de uma Organização pode gerar muitos frutos positivos, e entre as grandes vantagens de se utilizar esse modelo estão:

- Garantia do cumprimento de prazos e custos;
- Gerenciamento de atividades;
- Menor dependência da empresa com colaboradores;
- Melhoria contínua;
- Melhor distribuição de tarefas;
- Mais controle;
- Aumento da qualidade dos produtos;
- Melhoria na integração das equipes;
- Destaque perante a concorrência.

Essas vantagens refletem no desenvolvimento de sistemas que possuem melhor qualidade, uma melhor facilidade de uso e com os prazos de entrega e custos bem-definidos para os clientes, o que acaba gerando uma melhor satisfação diante do produto adquirido. (MONTONI, 2018).

O CMMI Institute, propõe 5 níveis de maturidade, sendo que cada um deles reflete um grau de maturidade diferente do processo em um determinado momento da produção. Esses níveis são:

- Nível 1 — Inicial
- Nível 2 — Gerenciado
- Nível 3 — Definido
- Nível 4 — Quantitativamente gerenciado
- Nível 5 — Otimização

#### **2.4.1 Nível 1- Inicial**

O nível Inicial do CMMI é o nível de maturidade CMMI mais baixo. Em geral, as organizações desse nível têm processos imprevisíveis que são pobremente controlados e reativos. Neste nível de maturidade não há KPAs, os processos são normalmente imprevisíveis e caóticos, e a organização geralmente não fornece um ambiente apropriado e estável.

As Características principais desse nível são:

- Processos são usualmente ad-hoc e caóticos;
- Normalmente a organização não provê um ambiente estável para suportar os processos;
- Sucesso depende da competência e heroísmo das pessoas, e não do uso provado dos processos;
- As organizações no nível 1 são caracterizadas por uma tendência de se comprometer demais, abandonar seus processos durante uma crise, e incapazes de repetir seus sucessos.

#### **2.4.2 Nível 2-Gerenciado**

No nível 2 de maturidade do CMMI, os projetos da organização têm a garantia de que os requisitos são gerenciados, planejados, executados, medidos e controlados. Ao conseguir adequar essas práticas, os projetos são executados e controlados de acordo com o planejado. O foco principal desse nível é o gerenciamento de projetos.

As áreas de processo do CMMI do nível de maturidade 2 são as seguintes (CMMI DEV, 2006):

- **Gestão de Requisitos:** se a área de processo Desenvolvimento de Requisitos está implementada, seus processos gerarão requisitos de produto e de componentes de produto que também serão gerenciados pelos processos de gestão de requisitos;
- **Planejamento de Projeto:** estabelecer e manter um planejamento que defina as atividades do projeto;
- **Monitoramento e Controle de Projeto:** proporciona um entendimento sobre o progresso do projeto, de forma que ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando o desempenho do projeto desvia significativamente do plano;
- **Gestão de Contrato com Fornecedor:** gerencia a aquisição de produtos de fornecedores;
- **Medição e Análise:** desenvolve e sustenta a capacidade de medições utilizada para dar suporte às necessidades de gerenciamento de informações;
- **Garantia da Qualidade de processo e Produto:** oferece a equipe e a gerência, uma visão clara sobre os processos e seus produtos de trabalho associado;
- **Gestão de Configuração:** estabelece e mantém a integridade dos produtos de trabalho, utilizando identificação de configuração, controle de configuração, balanço de configuração e auditorias de configuração.

### **2.4.3 Nível 3- Definido**

No terceiro nível de Maturidade do CMMI, os processos são mais bem caracterizados e entendidos e são descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos. O foco neste nível é a padronização do processo.

As áreas de processo do CMMI no terceiro nível de maturidade são as seguintes:

- **Desenvolvimento de Requisitos:** produz e analisa os requisitos de cliente, de produto e de componente de produto;
- **Solução Técnica:** projeta, desenvolve e implementa soluções para requisitos. Soluções, designs e implementações englobam produtos, componentes de produto e processos de ciclo de vida relacionados ao produto isoladamente ou a combinações de produtos quando apropriado;

- Integração de Produto: monta o produto a partir de componentes de produto, garante que o produto integrado execute as funções de forma apropriada e entrega o produto;
- Verificação: assegura que os produtos de trabalho selecionados atendem aos seus requisitos especificados;
- Validação: demonstra que um produto ou componente de produto atende ao seu uso pretendido quando colocado em seu ambiente alvo;
- Foco no Processo Organizacional: planeja, implementa e implanta melhorias do processo organizacional com base na compreensão dos pontos fortes e pontos fracos atuais dos processos e dos ativos de processo da organização;
- Definição do Processo Organizacional: estabelece e mantém um conjunto de ativos de processo da organização e padrões de ambiente de trabalho disponíveis para uso;
- Treinamento Organizacional: desenvolve as habilidades e o conhecimento das pessoas para que elas possam desempenhar seus papéis de forma eficiente e eficaz;
- Gestão Integrada de Projeto: estabelece e gerencia o projeto e o ambiente das partes interessadas relevantes de acordo com um processo integrado e definido que é adaptado a partir do conjunto de processos padrão da organização;
- Gestão de Risco: identifica potenciais problemas antes que ocorram. Para isso, as atividades de tratamento de risco podem ser planejadas e colocadas em prática quando necessário, durante a vida do produto ou do projeto, para mitigar impactos indesejáveis na obtenção dos objetivos;
- Análise de Decisão: analisar decisões possíveis usando um processo de avaliação formal que avalia alternativas identificadas com relação a critérios estabelecidos.

#### **2.4.4 Nível 4 - Gerenciado Quantitativamente**

No quarto nível de maturidade do CMMI os processos são medidos e controlados. O foco principal neste nível é o gerenciamento quantitativo.

As áreas de processo do CMMI do quarto de maturidade são as seguintes:

- **Desempenho do Processo Organizacional:** estabelece e mantém um entendimento quantitativo do desempenho do conjunto de processos padrão da organização no suporte dos objetivos de qualidade e de desempenho de processo, e prover dados de desempenho de processo, baselines e modelos para gerenciar quantitativamente os projetos de uma organização;
- **Gestão Quantitativa de Projeto:** gerencia quantitativamente o processo definido do projeto para alcançar os objetivos de qualidade e de desempenho de processo estabelecidos do projeto.

#### **2.4.5 Nível 5 – Em Otimização**

No quinto nível de maturidade do CMMI, os processos são continuamente aperfeiçoados, considerando que a variação de um processo está relacionada às interações, entre seus componentes tendo como foco principal a melhoria contínua do processo.

As áreas de processo do CMMI no quinto nível de maturidade são as seguintes:

- **Inovação Organizacional:** seleciona e implementa melhorias incrementais e inovadoras que melhorem os processos e as tecnologias de uma organização de forma mensurável. As melhorias dão suporte aos objetivos de qualidade e de desempenho de processo da organização derivados dos objetivos negócio da organização;
- **Análise de Causa e Solução de Problemas:** identifica causas de defeitos e de outros problemas e tomar ações para evitar que ocorram no futuro.

### **3 MAPEAMENTO DE PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS SEGUNDO O CMMI UTILIZANDO PRINCÍPIOS DO FRAMEWORK SCRUM**

O modelo proposto nesta seção é uma proposta de mapeamento de processos para o gerenciamento de projetos em uma organização que utilize CMMI versão 1.2 como modelo de referência de processos, mas que utilize Scrum como um framework de trabalho. Ou seja, propomos uma espécie de "encaixe" dos processos do CMMI, durante as 5 fases dos grupos de processo de um projeto (requisito necessário para uma organização que tenha processos de maturidade CMMI), mas que utilize o framework ágil Scrum para o dia a dia das suas operações como abordagem de trabalho.

O modelo sugere algumas boas práticas que podem ser utilizadas no decorrer dos cinco grupos de processo em um projeto (PMBOK, 2004):

- Inicialização;
- Planejamento;
- Execução;
- Monitoramento e Controle;
- Finalização ou encerramento.

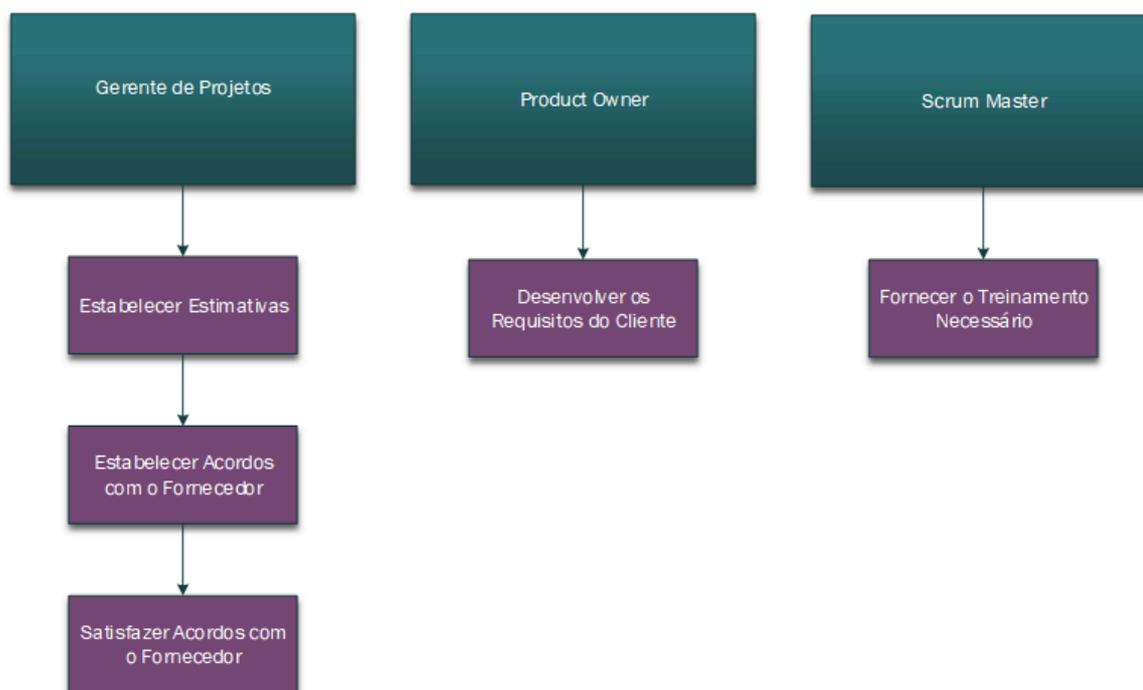
#### **3.1 Grupo de Processos de Inicialização do Projeto**

Durante a etapa de inicialização deverão ser compreendidas as primeiras informações referente ao projeto, desta forma é de extrema importância o alinhamento dos processos antes do início do mesmo. É durante essa etapa que será feita a avaliação do projeto em relação a custos, prazos e viabilidade do projeto.

Apesar do uso do Framework Scrum, é de extrema importância que a figura do gerente de projetos não seja descartada, desta forma o Product Owner poderá funcionar como baço direito do Gerente de Projetos, e o responsável direto pelo desenvolvimento do produto.

A imagem abaixo sugere as responsabilidades que os membros da equipe deverão ter:

**Figura 3.** Sugestão de responsabilidades no processo de inicialização.



**Fonte:** Elaborada pelo autor (2019).

As práticas selecionadas através do modelo CMMI para a etapa de inicialização são:

**Tabela 1:** Mapeamento do Grupo de Processos de Inicialização do Projeto

<b>3.1.1 Práticas Sugeridas na etapa de Inicialização</b>	
<b>3.1.1.1 Estabelecer Estimativas</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Estimar o Escopo do Projeto;	O escopo do projeto deve conter informações que sejam essenciais tais como: descrição, limites, objetivos, entregas, responsáveis, custos, prazos, atividades, restrições, premissas etc.
Estabelecer Estimativas de Atributos de Produtos de Trabalho e Tarefas;	As Estimativas de Atributos de Produto de Trabalho e Tarefas, devem levar em consideração artefatos como: Produtos de trabalho que serão e que não serão

	entregues, documentos e arquivos, hardware, firmware e software operacionais e de suporte, entre outros artefatos que consigam estimar esforço, custo e cronograma.
Definir Ciclo de Vida do Projeto;	A determinação das fases do ciclo de vida do projeto fornece períodos planejados de avaliação e tomada de decisão. Normalmente existem pontos definidos para dar suporte às decisões lógicas nos quais comprometimentos significativos são realizados. Tais pontos permitem correções do curso do projeto e a determinação do escopo e custo futuros.
Determinar Estimativas de Esforço e Custo.	As Estimativas de custo e esforço, podem ser baseadas através de resultados de análises utilizando modelos ou dados históricos aplicados ao tamanho, atividades, dentre outros parâmetros de Planejamento. A confiança nessas estimativas podem ser baseadas através da análise racional para o modelo selecionado e na natureza dos dados.
<b>3.1.1.2 Estabelecer acordos com o fornecedor:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Determinar o Tipo de Aquisição;	A determinação do tipo de aquisição deve levar em consideração quais tipos de produtos ou ferramentas devem ser adquiridos para a realização do projeto.
Selecionar Fornecedores;	A seleção dos fornecedores deve ser feita com base na avaliação de suas habilidades de atender aos requisitos especificados e critérios estabelecidos.
Estabelecer Acordos com o Fornecedor.	É de extrema importância que os acordos com fornecedores sejam feitos de maneiras formais, através de contratos, licenças, acordos de nível de serviço ou memorando de acordo.
<b>3.1.1.3 Satisfazer Acordos com o Fornecedor:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Executar o Acordo com o	É importante que os itens acordados

Fornecedor;	com o fornecedor sejam executados de acordo com o combinado.
Monitorar os Processos Selecionados do Fornecedor;	Os Processos que foram estabelecidos durante o acordo, devem ser monitorados e analisados para que não possam causar riscos que comprometam o projeto.
Avaliar os Produtos de Trabalho Selecionados do Fornecedor;	Deve ser feita uma análise e avaliação a respeito dos produtos adquiridos junto ao fornecedor, dessa forma poderá ser julgado se aquilo que foi adquirido realmente irá satisfazer as necessidades do projeto.
Aceitar o Produto Adquirido;	Caso os produtos adquiridos através do fornecedor sejam aprovados após a avaliação, eles podem ser aceitos para utilização do projeto.
Transferir Produtos.	Antes que o produto adquirido seja de fato transferido para a integração do projeto, planejamentos e avaliações apropriadas devem ser realizados para assegurar uma transição suave.
<b>3.1.1.4 Desenvolver os Requisitos de Cliente:</b>	
<b>Práticas Inseridas:</b>	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Levantar os Requisitos;	O levantamento de Requisitos é uma das práticas mais cruciais para o sucesso do projeto, fazer um levantamento de requisitos ruim, pode colocar em risco os custos, prazos e até mesmo o resultado final do projeto. Essa prática pode ser feita através de uma parceria entre o analista de requisitos e o Product Owner, uma boa comunicação entre essas duas figuras pode facilitar durante a etapa de execução do projeto, pois o Product Owner será a principal ponte entre o cliente e o produto que está sendo desenvolvido.
Desenvolver os Requisitos de Cliente.	Após ser feito o levantamento dos Requisitos do projeto, esses Requisitos devem ser documentados de forma mais clara possível, para que possa facilitar o trabalho do Time de Desenvolvimento, essa documentação pode ser feita também

	entre o Analista de Requisitos e o Product Owner, para que dessa forma possa facilitar na construção do Product Backlog.
<b>3.1.1.5 Fornecer Treinamento Necessário:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Realizar Treinamentos;	Treinamentos podem ser realizados para reforçar o conhecimento da equipe em relação aos processos que serão utilizados durante as etapas do projeto. Essa prática pode evitar que os membros da equipe utilizem vícios de trabalho que não são compatíveis com a metodologia utilizada no projeto e que possam de alguma forma atrapalhar o andamento do mesmo.
Estabelecer Registros de Treinamento;	Os Registros dos treinamentos devem ser analisados e documentados, para que dessa forma possam ser feita uma melhor análise em relação do conhecimento da equipe sobre os processos que serão usados.
Avaliar a Eficiência dos Treinamentos.	Uma avaliação deve ser feita para avaliar os resultados do treinamento, os pontos positivos e negativos, e desta forma, procurar otimizar os mesmos em projetos futuros.

**Fonte:** Adaptada CMMI DEV 1.2 (2006)

### 3.2 Grupo de Processos de Planejamento do Projeto

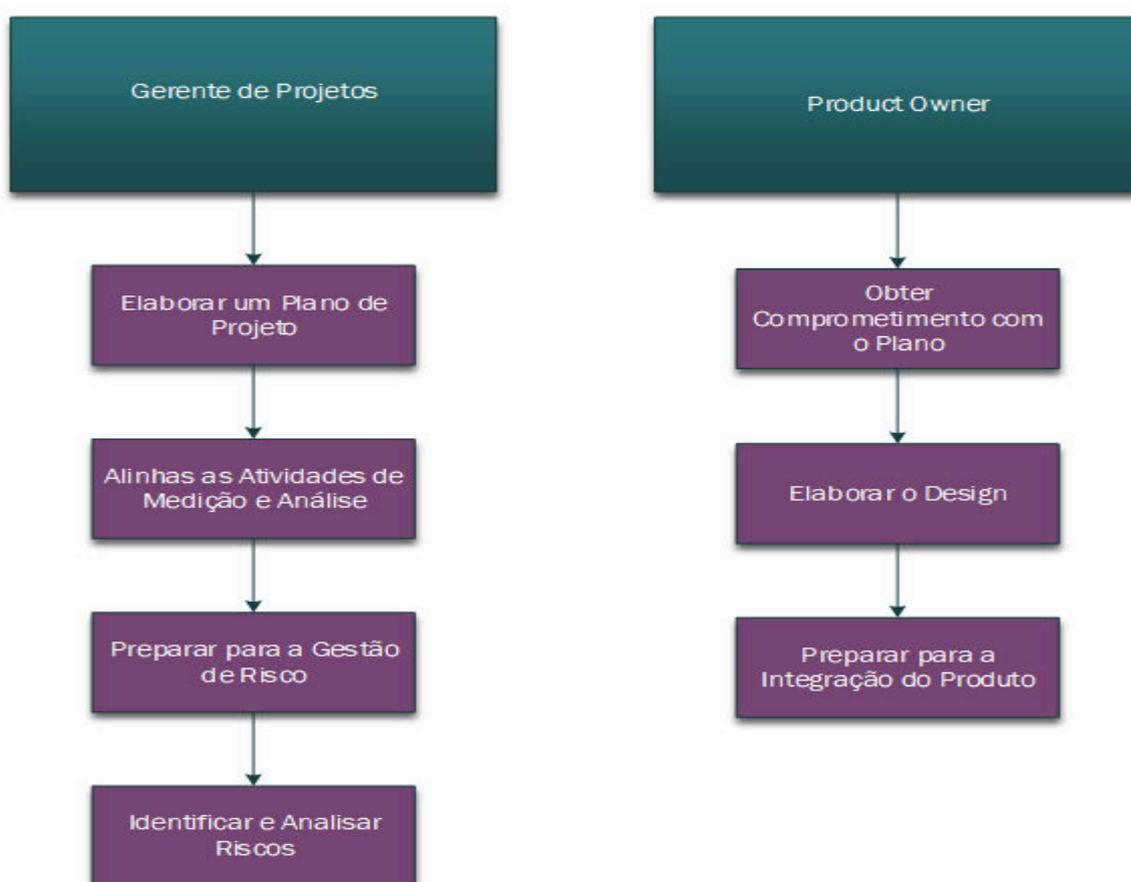
Durante a etapa de planejamento, é importante que as informações possuam um nível de detalhamento bem maior em comparação com a etapa de Inicialização. Quando o projeto chega a essa etapa significa que ele foi aprovado e a organização acredita que ele conseguirá apresentar resultados satisfatórios.

Nesta etapa os caminhos são definidos para que os objetivos do projeto possam ser alcançados. Desta forma é importante que o mesmo seja feito com o melhor detalhamento possível, pois um planejamento feito de forma equivocada, pode colocar em jogo o resultado final do projeto.

Durante a etapa de Planejamento, poderá ser feita uma parceria entre o Gerente de Projeto e o Product Owner, desta forma o Product Owner pode funcionar como um braço direito para o Gerente de Projetos no que diz respeito ao desenvolvimento do Produto.

A imagem abaixo sugere as responsabilidades que os membros da equipe deverão ter:

**Figura 4.** Sugestão de responsabilidades no processo de Planejamento.



**Fonte:** Elaborada pelo autor (2019)

**Tabela 2:** Mapeamento do Grupo de Processos de Planejamento do Projeto.

<b>3.2.1 Práticas Sugeridas na etapa de Planejamento</b>	
<b>3.2.1.1 Elaborar um Plano de Projeto:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Estabelecer o Orçamento e Cronograma;	Estabelecer o Orçamento e o Cronograma é uma das atividades

	<p>mais importantes do Projeto, pois ultrapassar o Orçamento pode gerar prejuízos para a organização e estourar prazos pode gerar insatisfação por parte do cliente. Desta forma é crucial que esse planejamento seja feito bem detalhado, para que possa evitar grandes riscos no futuro. Para projetos ágeis, práticas de administração de Orçamento de Cronograma fazem parte do trabalho da gerência sênior e do Product Owner.</p>
Identificar Riscos do Projeto;	<p>Os riscos do Projeto devem ser identificados e analisados para apoiar o planejamento do projeto. Esta prática específica deve ser estendida a todos os planos que afetem o projeto para assegurar que futuramente possam evitados.</p>
Plano para Gerenciamento de Dados;	<p>O Planejamento para Gerenciamento de dados deverá ser feito para ajudar a manter um melhor controle com os dados que serão gerados, durante essa prática deverão ser levados em consideração a análise e verificação dos itens do projeto a serem entregues ao cliente ou não, requisitos de dados contratuais ou não citados em contratos e dados fornecidos pelo cliente.</p>
Plano para Recursos do Projeto;	<p>Um planejamento de Recursos do Projeto deverá ser feito, com o intuito de analisar se os recursos já disponíveis serão suficientes para o desenvolvimento do projeto, e para analisar possíveis novos recursos que possam ser necessários serem adquiridos no futuro.</p>
Plano para Conhecimentos e Perfis Necessários;	<p>É muito importante fazer um planejamento para conhecimento de perfis, desta forma poderá ser verificado em relação a equipe pertencente ao projeto, como cada membro se encaixa, e se ele atende aos requisitos para fazer parte desse projeto. Pode ser analisado também o perfil do cliente.</p>
Plano para Envolvimento de	O Plano para Envolvimento de

stakeholders;	Stakeholders deverá levar em consideração como cada parte interessada do projeto irá atuar durante todo o processo.
Estabelecer o Plano de Projeto.	O Plano de Projeto deverá ser um documento que trate todos os itens relevantes planejados. Ele é necessário para conseguir entendimento, compromisso e desempenho mútuo dos indivíduos, dos grupos e das organizações que devem executar ou dar suporte aos planos. Nos processos do Scrum esse plano de projeto deverá ter informações necessárias para a montagem do Product Backlog, dessa forma o Product Owner irá se reunir com o Time de Desenvolvimento e planejar a Sprint Backlog de cada Sprint.
Estabelecer os objetivos do Projeto.	Estabelecer os Objetivos do Projeto é um ponto chave durante a etapa de Planejamento, é através dessa prática que serão estabelecidos os caminhos necessários para o cumprimento do projeto. Estabelecer o documento de Visão para projetos ágeis.
<b>3.2.1.2 Obter Comprometimento com o Plano:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Revisar Planos que Afetam o Projeto;	A Revisão de Planos que possam afetar o Projeto, pode ser feita através de uma análise dos possíveis riscos. Desta forma, poderá ser feito um plano para evitar que esse tipo de risco ocorra no futuro.
Conciliar Níveis de Trabalho e Recursos;	A conciliação de Níveis de Trabalho e Recursos pode ser feita para ajustar o plano do projeto para refletir recursos estimados e disponíveis.
Obter o Comprometimento com o Plano.	A obtenção de comprometimento envolve interação entre todas as partes interessadas relevantes, internas e externas ao projeto.
<b>3.2.1.3 Alinhar as Atividades de medição e análise:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Estabelecer Objetivos de Medições;	Os objetivos de medições documentam os propósitos para os

	quais as medições e análises são feitas, e especificam os tipos de ações que podem ser tomadas com base nos resultados das análises dos dados.
Especificar Medidas;	As medidas podem ser do tipo “básicas” ou “derivadas”. Os dados para as medidas básicas são obtidos através de medição direta. Os dados para medidas derivadas provêm de outros dados, geralmente através da combinação de duas ou mais medidas básicas.
Especificar Procedimentos de Coleta e armazenamento de Dados;	A especificação explícita de métodos de coleta ajuda a assegurar que os dados corretos estão sendo coletados de forma apropriada.
Especificar Procedimento de Análises.	A especificação antecipada dos procedimentos de análise assegura que as análises apropriadas serão executadas e comunicadas para atender aos objetivos documentados das medições.
<b>3.2.1.4 Elaborar o Design:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Elaborar o Design do Produto ou dos Componentes do Produto;	Existe duas fases de design de produto que podem se sobrepor durante a execução: design preliminar e design detalhado. O design preliminar estabelece as capacidades do produto e a arquitetura do produto, incluindo partições de produto, identificações de componentes de produto, estados e modos do sistema, interfaces de maior importância Inter componentes e interfaces externas do produto. O design detalhado define completamente a estrutura e as capacidades dos componentes de produto.
Estabelecer um Pacote de Dados Técnicos;	Um pacote de dados técnicos pode fornecer ao desenvolvedor uma descrição abrangente do produto ou do componente de produto à medida que ele é desenvolvido.
Elaborar o Design das Interfaces Usando os Critérios;	Os critérios para interfaces frequentemente refletem uma lista abrangente de parâmetros críticos

	que devem ser definidos, ou pelo menos investigados, para se certificar da aplicabilidade dos mesmos. Ao fazer esse tipo de planejamento deve-se levar em consideração às necessidades do cliente, e procurar desenvolver um design mais dinâmico possível.
Desenvolver, Comprar ou Reusar Análises.	Esse tipo de Planejamento deve levar em consideração a maneira de como os produtos deverão ser adquiridos.
<b>3.2.1.5 Preparar para a Integração de Produto:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Determinar a Sequência de Integração;	A sequência da integração, pode ser planejada levando em consideração as maiores necessidades do cliente.
Estabelecer o Ambiente de Integração do Produto;	O ambiente para integração de produto poderá ser adquirido ou desenvolvido. Para estabelecer um ambiente, requisitos para a compra ou desenvolvimento de equipamento, software ou outros recursos terão que ser desenvolvidos.
Estabelecer os Procedimentos e Critérios para a Integração do Produto.	O procedimento para a integração dos componentes de produto pode incluir itens como o número de iterações incrementais a serem realizadas e detalhes esperados dos testes e outras avaliações a serem realizadas em cada estágio.
<b>3.2.1.6 Preparar para a Gestão de Risco:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Determinar Fontes e Categorias de Risco;	A identificação das fontes de risco fornece uma base para examinar de forma sistemática situações de mudanças ao longo do tempo para descobrir circunstâncias que impactam na habilidade do projeto alcançar seus objetivos.
Definir Parâmetros de Riscos;	A definição de Parâmetros de Riscos pode ser feita através da definição dos parâmetros usados para analisar e categorizar os riscos e os parâmetros usados para controlar o esforço da Gestão de Risco.
Estabelecer uma Estratégia para a Gestão de Risco.	A estratégia para gestão de risco pode ser guiada por uma visão comum de sucesso que descreve as

	saídas desejadas do futuro projeto em termos do produto a ser entregue.
<b>3.2.1.7 Identificar e Analisar Riscos:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Identificar Riscos;	Durante a etapa de planejamento, deverá ser feito um estudo para analisar possíveis riscos que possam comprometer os resultados do projeto. Para uma equipe trabalhando com Scrum, é possível a manutenção de um Backlog de riscos, mas não obrigatória, sendo possível incorporar riscos ao próprio Backlog do Produto. (SCRUMBoK, 2017)
Avaliar, Categorizar e Priorizar Risco.	Os riscos identificados deverão ser avaliados, priorizados e organizados por categoria.
<b>3.2.1.8 Mitigar Riscos:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Elaborar Planos de Mitigação de Riscos;	Um componente crítico de um plano de mitigação de riscos é o desenvolvimento de linhas de ação alternativas, soluções de contorno e atividades de recuperação, com uma linha de ação recomendada para cada risco crítico.
Implementar planos de mitigação de riscos.	Para controlar e gerenciar efetivamente os riscos durante o esforço de trabalho, deve-se seguir um programa proativo para regularmente monitorar os riscos, as situações e os resultados das ações de tratamento de riscos.

**Fonte:** Adaptada CMMI DEV 1.2 (2006)

### 3.3 Grupo de Processos de Execução do Projeto

A fase de execução é a etapa onde será colocado em prática tudo aquilo que foi planejado anteriormente. Desta forma possuir, um planejamento adequado e correto é essencial para executar essa etapa sem maiores problemas.

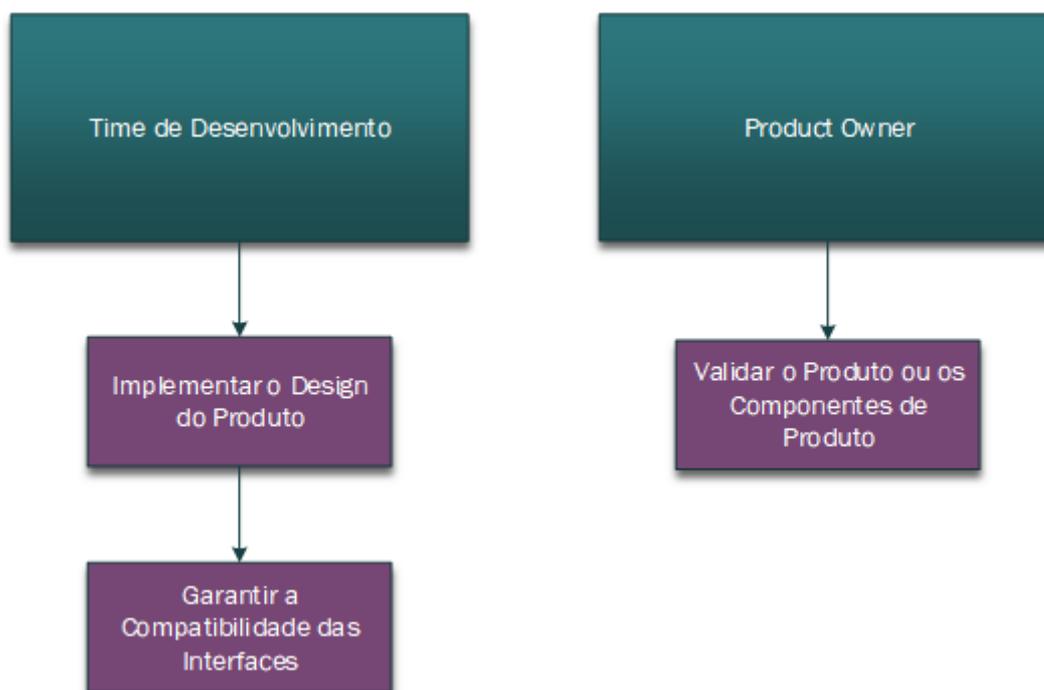
Durante a etapa de execução, foi selecionado o framework Scrum como metodologia para desenvolvimento, ou seja, essa etapa deve ser trabalhada em cima dos processos do Scrum.

Essa etapa deverá ser gerenciada pelo Product Owner, com o acompanhamento do Gerente de Projetos, pois é durante ela que o produto final será desenvolvido.

Os processos deverão ser trabalhados de forma incremental, levando em consideração sempre as maiores necessidades dos clientes, onde serão entregues partes do produtos de acordo com os prazos estabelecidos.

A imagem abaixo sugere as responsabilidades que os membros da equipe deverão ter:

**Figura 5.** Sugestão de responsabilidades no processo de Execução.



**Fonte:** Elaborada pelo autor (2019)

**Tabela 3:** Mapeamento do Grupo de Processos de Execução do Projeto.

<b>3.3.1 Práticas Sugeridas na etapa de Execução:</b>	
<b>3.3.1.1 Implementar o Design do Produto:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Implementar o Design;	A implementação do design no nível mais alto da hierarquia do produto envolve a especificação de cada um dos componentes de produto no próximo nível da hierarquia do

	produto. Essa atividade inclui a alocação, refinamento e verificação de cada componente de produto.
Elaborar a Documentação de Suporte ao Produto.	Esta prática específica elabora e mantém a documentação que será usada para instalar, operar e manter o produto.
<b>3.3.1.2 Garantir a Compatibilidade das Interfaces:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Revisar as Descrições de Todas as Interfaces;	A revisão das descrições de interfaces deverá ser feita, visando cobertura e completitude. Ou seja, deverão ser considerados todos componentes de produto e preparar uma tabela de relacionamento das interfaces, onde são geralmente classificadas em três classes principais: ambiental, física e funcional.
Gerenciar Interfaces.	Os requisitos de interface orientam o desenvolvimento das interfaces necessárias para integrar os componentes de produto. O gerenciamento das interfaces de produto e de componentes de produto começa muito cedo no desenvolvimento do produto. As definições e designs de interfaces não afetam somente os componentes de produto e sistemas externos, mas também podem afetar os ambientes de verificação e validação.
<b>3.3.1.3 Validar o Produto ou os Componentes de Produto:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Realizar Validação;	Como o método escolhido para desenvolvimento foi o Scrum, será necessária realizar uma validação do produto sempre ao final de cada Sprint, para que dessa forma possa ser entregue ao cliente de acordo com os prazos estabelecidos durante o acordo. Essa prática é muito importante dentro da etapa de execução, pois além de ser realizados testes na entrega, o cliente retornará feedbacks para o Product Owner, e o mesmo irá usar esses feedbacks para garantir

	sempre uma melhoria durante os próximos Sprints.
Analisar Resultados de Validação.	Os métodos, procedimentos e critérios de validação são usados para validar os produtos e componentes de produto selecionados e quaisquer serviços de manutenção, de treinamento e de suporte associados, usando o ambiente de validação apropriado. As atividades de validação são realizadas ao longo do ciclo de vida do produto. Desta forma, o produto só deverá ser entregue ao cliente, após ser aprovado nessa validação, por esse motivo, é importante que o Sprint Backlog esteja bem alinhado, para que não ocorra erros no desenvolvimento de cada entrega e conseqüentemente um atraso em relação ao cronograma combinado com o cliente.

**Fonte:** Adaptada CMMI DEV 1.2 (2006)

### 3.4 Grupo de Processos de Monitoramento e Controle do Projeto

A etapa de Monitoramento e Controle trabalha diretamente com os resultados gerados até aqui. Essa etapa permite a percepção de problemas em tempo hábil para solucioná-los.

Durante todas as etapas de um projeto, é importante que o Gerente de Projetos acompanhe os resultados que estão sendo gerados, pois, são através desse resultados que a etapa de monitoramento e controle irá trabalhar.

Nesta etapa poderá mais uma vez ser feita uma parceria entre o Gerente de Projeto com o Product Owner, será interessante também a presença do ScrumMaster, pois ele que irá monitorar se os processos de desenvolvimento estão seguindo o padrão do Scrum de forma efetiva.

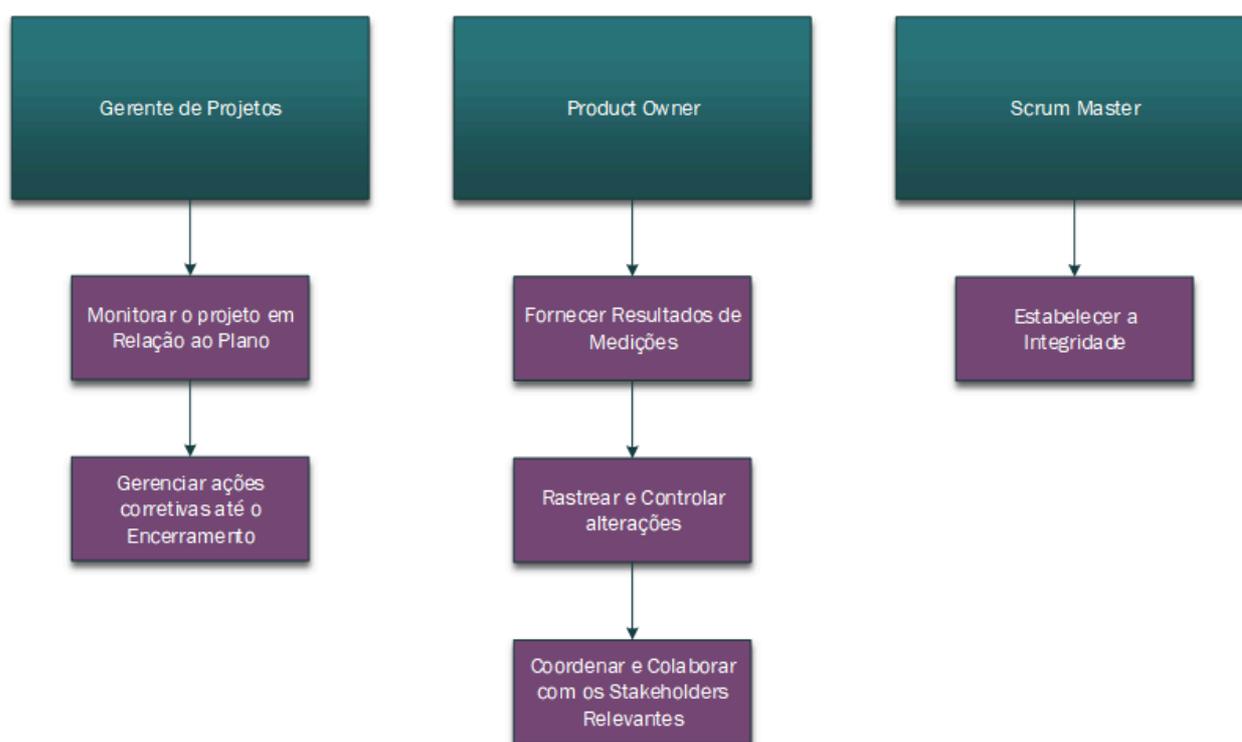
A etapa de monitoramento e controle ocorre de forma paralela à etapa de execução, pois dessa maneira podemos assegurar que ela está caminhando de acordo com o planejamento. Desta forma é muito importante que os documentos destinados a esta etapa devam focar especialmente em medir desempenho, pois

desta forma facilita no quesito de tomadas de decisão por parte do Gerente de Projeto para o projeto, e o Product Owner para o produto.

As ferramentas mais comuns nessa etapa são gráficos de controle, acompanhamentos de indicadores de desempenho, ações corretivas e preventivas, entre outras métricas de negócio. Poderão também ser utilizadas planilhas de acompanhamento de atividades ou outras ferramentas específicas para acompanhamento.

A imagem abaixo sugere as responsabilidades que os membros da equipe deverão ter:

**Figura 6.** Sugestão de responsabilidades no processo de Monitoramento/Controle.



**Fonte:** Elaborada pelo autor (2019)

**Tabela 4:** Mapeamento do Grupo de Processos de Monitoramento e Controle do Projeto.

<b>3.4.1 Práticas Sugeridas na etapa de Monitoramento e Controle:</b>	
<b>3.4.1.1 Monitorar o Projeto em Relação ao Plano:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>

Gerenciar Mudanças de Requisitos;	Durante o projeto, os requisitos mudam por diversas razões. À medida que as necessidades mudam e que o trabalho prossegue, requisitos podem ser incluídos e mudanças podem ocorrer em requisitos existentes. É essencial gerenciar essas inclusões e mudanças de maneira eficiente e eficaz. Em projetos Scrum, o Product Owner é responsável pelo Product Backlog .
Monitorar os Parâmetros de Planejamento do Projeto;	Os parâmetros de planejamento de projeto constituem os indicadores típicos de desempenho e de progresso do projeto e incluem atributos de produtos de trabalho e de tarefas, custo, esforço e cronograma. Atributos dos produtos de trabalho e de tarefas incluem itens como tamanho, complexidade, peso, formato, aderência ou funções.
Monitorar os Compromissos;	O monitoramento dos Compromissos deve ser feito levando em consideração as relações dos compromissos que foram identificados na etapa de planejamento do projeto.
Monitorar os Riscos do Projeto;	O monitoramento dos riscos do projeto deve ser feito levando em consideração as relações dos riscos que foram identificados na etapa de planejamento do projeto.
Monitorar o Gerenciamento de Dados;	O monitoramento do gerenciamento de dados do projeto deve ser feito levando em consideração as relações dos dados que foram identificados na etapa de planejamento do projeto. Uma vez que os planos para a gestão de dados de projeto tenham sido elaborados, a gestão desses dados deve ser monitorada para assegurar que os planos sejam realizados.
Monitorar o Envolvimento de stakeholders;	O monitoramento do gerenciamento de dados do projeto deve ser feito levando em consideração as relações das partes interessadas que foram identificados na etapa de planejamento do projeto.

	Uma vez que os stakeholders sejam identificadas e a extensão de seus envolvimento dentro do projeto seja especificada no planejamento de projeto, esse envolvimento deve ser monitorado para assegurar que as interações apropriadas estejam ocorrendo.
Conduzir Revisões de Progresso;	As revisões de progresso devem ser realizadas de forma periódica, levando em conta o desempenho e os problemas relacionados ao projeto. Revisões de progresso são revisões no projeto para manter os stakeholders informadas. Estas revisões de projeto podem ser informais e não precisam estar especificadas nos planos de projeto. Em projetos Scrum, não são recomendadas reuniões adicionais, além das próprias cerimônias da abordagem. Portanto esse processo é mapeamento na própria Revisão da Sprint, que se constantemente ao fim de cada Sprint.
Conduzir Revisões em Marcos;	As revisões em Marcos, deverão revisar realizações e resultados do projeto em marcos que foram selecionados no planejamento do projeto. Revisões de marco são planejadas durante o planejamento do projeto e são tipicamente revisões formais. A equipe que está gerenciando um projeto Scrum deve realmente se questionar sobre a efetividade de uma reunião formal para acompanhar a evolução do produto. Se necessária, esta reunião pode estar associada ao lançamento de uma nova Release, ou de uma Revisão de Sprint significativa, sem impactar o modo de trabalho do Time de Desenvolvimento.
<b>3.4.1.2 Gerenciar Ações Corretivas até o Encerramento:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Analisar Problemas;	Durante a etapa de monitoramento deverá ser feito uma análise de problemas e determinar quais são as

	ações corretivas necessárias para tratar esse problema. Em atividades Scrum, a Retrospectiva da Sprint é a cerimônia responsável por manter o TimeBox de análise de problemas.
Tomar Ações Corretivas;	Ações corretivas deverão ser tomadas para os problemas identificados. Essas ações deverão ser determinadas e documentadas. O Time Scrum adiciona um Backlog de ações corretivas que deve ser endereçada durante a Sprint.
Gerenciar as Ações Corretiva.	As ações corretivas aplicadas deverão ser monitoradas e gerenciadas até o encerramento do projeto. Deverá ser feita também uma análise sobre essas ações para determinar o grau de eficácia ações tomadas.
<b>3.4.1.3 Fornecer Resultados de Medições:</b>	
<b>Práticas Inseridas:</b>	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Coletar Dados de Medições;	Deverá ser feita uma coleta de dados de medições especificados. Esses dados serão necessários para análise, onde serão conferidos quanto a sua completude e integridade. Os dados são coletados, quando necessário, para medidas básicas já utilizadas ou recém-especificadas. Os dados existentes são reunidos dos registros do projeto ou de outros locais da organização.
Analisar Dados de Medições;	Os dados de medições são analisados conforme planejado, análises adicionais são conduzidas, quando necessário, os resultados são revisados com os stakeholders relevantes e revisões necessárias para análises futuras são anotadas. Os resultados das análises de dados raramente são evidentes por si só. Deveriam ser estabelecidos explicitamente critérios para a interpretação dos resultados e para a definição de conclusões.
Armazenar Dados e Resultados;	Armazenar informações relacionadas a medições possibilita o uso futuro pontual e eficiente, em termos de custos, dos dados históricos e

	<p>resultados. As informações também são necessárias para fornecer um contexto suficiente para a interpretação dos dados, critérios de medições e resultados das análises. As informações armazenadas contêm ou fazem referência às informações necessárias para entender e interpretar as medidas e analisá-las com relação à motivação e aplicabilidade (por exemplo, especificações de medições usadas em diferentes projetos para a comparação entre projetos).</p>
Comunicar Resultados.	<p>Os resultados do processo de medição e análise são comunicados às stakeholders relevantes, de uma maneira pontual e fácil de se utilizar, para suportar a tomada de decisões e auxiliar na tomada das ações corretivas.</p>
<b>3.4.1.4 Rastrear e Controlar alterações:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Rastrear Solicitações de Alteração;	<p>As solicitações de alteração não tratam apenas de requisitos novos ou modificados, mas também de falhas e de defeitos nos produtos de trabalho. As solicitações de alteração são analisadas para determinar o impacto que a alteração terá no produto de trabalho, nos produtos de trabalho relacionados, no cronograma de um projeto e no orçamento. As solicitações podem ter impacto no trabalho de equipes externas, então tais dependências devem ser levadas em consideração.</p>
<b>3.4.1.5 Coordenar e Colaborar com os Stakeholders Relevantes:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Gerenciar o Envolvimento dos Stakeholders Relevantes;	<p>O gerenciamento do envolvimento das partes interessadas relevantes deve ser feito de acordo com o processo definido e integrado do projeto.</p>
Gerenciar Dependências;	<p>O gerenciamento de dependência deve ser feito com a participação dos stakeholders identificados como relevantes. Nessa prática serão</p>

	analisadas negociação e acompanhamento de dependências críticas.
Solucionar Problemas de Coordenação.	Os problemas de coordenação deverão ser feitos juntamente com as partes interessadas relevantes. Alguns exemplos de problemas de coordenação são as dependências críticas e compromissos atrasados, Requisitos de produto e de componente de produto e defeitos de design, Problemas no nível de produto e Indisponibilidade de pessoal ou recursos críticos.
<b>3.4.1.6 Estabelecer a Integridade:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Estabelecer os Registros de Gestão de Configuração;	Os registros de gestão de configuração devem descritos de acordo com os itens de configuração estabelecidos no projeto. Poderão ser feitos registros das ações de gestão de configuração com detalhes suficientes, de forma que o conteúdo e estado de cada item de configuração seja conhecido e que versões anteriores possam ser recuperadas.
Executar Auditorias de Configuração.	As auditorias de configuração confirmam se as baselines e documentações resultantes estão de acordo com um padrão ou requisito especificado. Os resultados das auditorias deveriam ser armazenados de forma apropriada.

**Fonte:** Adaptada CMMI DEV 1.2 (2006)

### 3.5 Grupo de Processos de Finalização ou Encerramento do Projeto

A última fase de um projeto é a etapa de Finalização ou encerramento. Chegar até essa etapa significa que o projeto chegou ao fim. Esta etapa pressupõe que todos os contratos que foram firmados durante toda a execução do projeto sejam encerrados formalmente, gerando de imediato condições para a realização da

avaliação de desempenho, que deve ser realizada de acordo com métricas preestabelecidas.

Durante o encerramento, é importante que seja feito um documento que confirme o encerramento do projeto e a entrega de todas as partes do escopo. Desta forma, a companhia fica isenta de responsabilidades futuras, salvo garantias, ou responsabilidades congêneres, garantindo assim que tudo o que estava acordado no início do projeto foi cumprido.

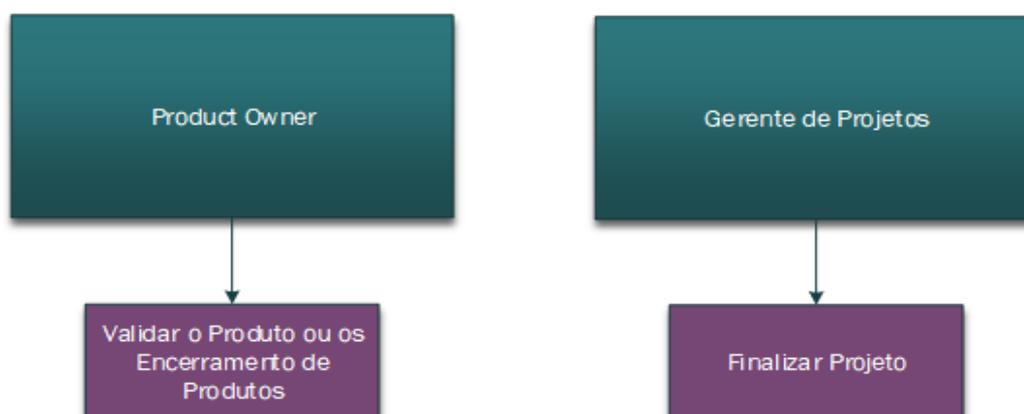
É importante que o Gerente de Projeto convoque uma reunião final, para expor as informações gerais sobre a conclusão do projeto junto ao time. Nesse momento é interessante que haja um momento onde os membros do time possam indicar os principais fatores que foram determinantes para o atingimento dos resultados, quais os riscos podem ser considerados para um projeto futuro e a visão geral da equipe sobre o projeto.

Os feedbacks repassados durante esse tipo de reunião, devem ser usados como base para diminuir os riscos e problemas de projetos futuros da organização.

Ainda durante a etapa de execução, é importante que o Product Owner gere documentações ao final de cada Sprint, e essas documentações sejam apresentadas na reunião final, para que assim possa ser gerado a maior quantidade de feedbacks importantes possível.

A imagem abaixo sugere as responsabilidades que os membros da equipe deverão ter:

**Figura 7.** Sugestão de responsabilidades no processo de Encerramento.



**Fonte:** Elaborada pelo autor (2019)

**Tabela 5:** Mapeamento do Grupo de Processos de Finalização ou Encerramento do Projeto.

<b>3.5.1 Práticas Sugeridas na etapa de Finalização ou Encerramento:</b>	
<b>3.5.1.1 Validar o Produto ou os Componentes de Produto:</b>	
Práticas Inseridas:	
<b>Nome:</b>	<b>Descrição:</b>
Realizar Validação;	A prática de realização de validação do produto está presente tanto na etapa de execução como na etapa de finalização. Deverão ser feitas análises para verificar os resultados do projeto, após essas análises o projeto poderá enfim ser finalizado. Nessa validação da etapa de encerramento, é importante que os resultados gerados na etapa de execução ao final de cada Sprint sejam documentados, para que possam ser verificados e validados. Essa Validação poderá ser feita através de testes, e se a equipe preferir e tiver disponibilidade, todo o processo poderá ser feito aplicando TDD (Desenvolvimento orientado a testes), para que possa diminuir os problemas da validação final.
Analisar Resultados de Validação.	Os dados resultantes dos testes, inspeções, demonstrações ou avaliações visando a validação são analisados com relação aos critérios de validação definidos. Os relatórios de análises indicam se as necessidades foram atendidas; no caso de deficiências, esses relatórios documentam o grau de sucesso ou falha e categorizam as prováveis causas de falhas. Os resultados coletados de testes, inspeções ou revisões são comparados com os critérios de avaliação estabelecidos para determinar a continuação ou o encaminhamento às questões de requisitos ou design nos processos de Desenvolvimento de Requisitos ou de Solução Técnica. Todos esses resultados deverão ser documentados e apresentados na reunião de finalização do projeto. A

	<p>coleta desses dados poderá ser feita ao final de cada Sprint através de testes, e deverá ser documentada para passar por análises, durante a etapa de encerramento é crucial que o produto completo seja testado novamente para ser liberado de forma total para o cliente.</p>
--	--

**Fonte:** Adaptada CMMI DEV 1.2 (2006)

## 4 CONCLUSÃO

O estudo realizado resultou em um melhor conhecimento sobre modelos e práticas de gerenciamento de projetos, tais métodos e práticas que auxiliam bastante durante a realização de um projeto.

Utilizar o gerenciamento de projetos é essencial para o profissional da área de desenvolvimento de produtos, pois é através dessas práticas que os projetos tendem a ser um sucesso. É muito difícil imaginar que no cenário atual, onde existem vários métodos, práticas, e metodologias, que um projeto ou produto não gerenciado possa competir com um que é feito de maneira gerenciada.

As organizações hoje precisam compreender que gerenciar um projeto é extremamente necessário, pois a demanda é muito grande, e os clientes exigem receber um produto de qualidade em um prazo pequeno. As organizações que não investem nesse tipo de prática tendem a ficar de fora do topo da competitividade de mercado.

Muitas organizações preferem não utilizar práticas de gerenciamento de projeto por questões de custos dessa prática. Essas empresas precisam visualizar o gerenciamento de projeto como um investimento e não como um custo desnecessário.

Dentro da academia, essas práticas e métodos devem receber uma atenção um pouco mais especial, em alguns cursos é muito comum ver que alunos quando necessitam de entregar um projeto, programam o código primeiro e só depois criam alguma espécie de documento em relação ao produto. Hoje no curso de Computação já existem algumas disciplinas que demonstram muito dessas práticas, e dessa forma, os alunos já conseguem visualizar um cenário mais gerenciado para o futuro.

A utilização de um simples framework como o Scrum já pode aumentar as chances de sucesso do produto fornecido. Scrum é adequado para projetos com requisitos mal definidos, e atende todos os processos necessários para este tipo de projeto. Já para projetos com requisitos bem definidos, gerenciamento de projetos tradicional, com processos detalhados, a escolha do PMBOK é mais indicada. Scrum não concorre com PMBOK. A questão é: qual o melhor tipo de processo para o tipo de projeto em questão.

A escolha do Scrum nesse trabalho foi feita levando em considerações fatores como a simplicidade e a efetividade desse framework. O Scrum hoje é uma das ferramentas de auxílio para disposição de trabalho mais utilizadas do mundo, e esse reconhecimento é devido ao fato que a maioria dos projetos possuem requisitos mal definidos e que mudam toda hora.

A outra escolha para essa pesquisa foi o modelo CMMI, a versão analisada foi a 1.2, essa versão apesar de ser um pouco antiga, consegue trazer práticas de gerenciamento de projeto muito atuais, hoje o CMMI já disponibiliza a versão 2.0, lançada no ano de 2018, onde o modelo passou por uma otimização nos processos.

De acordo com essa pesquisa, é possível trabalhar com o framework Scrum dentro do modelo de referência CMMI, e um dos fatores que possibilitam essa parceria é o fato do CMMI não ser uma metodologia para gerenciar projetos. O CMMI não funciona como um manual de gerenciamento de projetos, ele é considerado um modelo porque ele não ensina como deve ser feito, mas apresenta os processos que deverão constar no projeto.

Desta forma, o CMMI consegue abrir espaço para outras ferramentas de trabalho serem inseridas em parceria com o modelo. Neste trabalho o Scrum foi escolhido para estar presente durante o desenvolvimento do produto.

Ao término da pesquisa, foi realizado um mapeamento de algumas práticas do CMMI, levando em consideração as cinco fases de um projeto segundo o PMBok, e colocado o framework Scrum como ferramenta para desenvolvimento do produto, onde durante a etapa de execução, o projeto deverá acontecer em ciclos e deverá ser entregue partes do produto ao longo de todo o processo.

Esse mapeamento poderá ser utilizado como um modelo sugestivo pra gerenciamento de projeto, onde acadêmicos e profissionais podem utilizar das práticas selecionadas com o intuito de gerenciar seus projetos, buscando ferramentas que possam ajudar nas práticas sugeridas pelo mapeamento.

O mapeamento ainda não foi testado na prática, ainda se encontra na fase de teoria e poderá ser utilizado como um trabalho futuro através de um gerenciamento de projeto feito na prática utilizando o mesmo.

## REFERÊNCIAS

SCHWABER, Ken (fevereiro de 1, 2004). **Agile Project Management with Scrum**. [S.l.]: Microsoft Press. ISBN 978-0-7356-1993-7.

**As etapas do Gerenciamento de Projetos – O Encerramento**. Disponível em: <<https://pmkb.com.br/artigos/as-etapas-do-gerenciamento-de-projetos-o-encerramento/>>. Acesso em: 1 Set. 2019.

SEI. **CMMI-DEV, V1.2**, ESC-TR-2006.

SEI. **CMMI-DEV, V1.3**, ESC-TR-2010.

CHRISSIS Mary Beth, KONRAD Mike, SHRUM Sandy (2003). **CMMI Guidelines for Process Integration and Product Improvement**. [S.l.]: Addison-Wesley.

SEI. **CMMI® para Desenvolvimento, Versão 1.2**, ESC-TR-2006, Tradução: André Villas Boas e José Marcos Gonçalves.

**CMMI: O que é e como usar** Disponível em: <<https://www.promovesolucoes.com/cmml-o-que-e-e-como-usar/>>. Acesso em: 1 Set. 2019.

**Conheça as 5 fases de um modelo de projeto** Disponível em: <<http://www.gestaoporprocessos.com.br/conheca-as-5-fases-de-um-modelo-de-projeto/>>. Acesso em: 1 Set. 2019.

FILHO, José R. **Definição e implantação de KPIs para auxiliar a gestão de uma empresa de softwares**. Trabalho de Conclusão de Curso, UFU, 2017.

AUGUSTO, Marcus. **DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE COM APOIO DE PRÁTICAS SCRUM**, Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade de Tecnologia de São Paulo, 2011.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**, 9ª Edição. Pearson Education, 2011. cap. 26 Melhorias de Processo (Seção 26.5).

CARVALHO, Izabella; NOTARI, Luiza. **GERENCIAMENTO DE PROJETOS: APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO NO SETOR DE ÓLEO E GÁS**. Trabalho de Conclusão de Curso, UFF, 2017.

COSTA, Rodrigo; MEDEIROS, José. **Gerência de Projetos no MPS.BR Através do Guia PMBOK, Série: Maturidade Organizacional, Qualidade e Projetos**. Novas Edições Acadêmicas, 2018.

MARTINS, Carlos E. **Gerência de Projetos – Teoria e Prática**: Brasília, 2013.

CANDIDO, Roberto; GNOATTO, Almir; CALDANA, Cleber; SETTI, Dalmarino; SPANHOL, Fábio; SCHÜTZ, Fernando; CARVALHO, Hilda; Oliveira, Jair; KACHBA, Yslene. **Gerenciamento de Projetos**. Paraná: Aymar, 2012.

PMI. **GUIA DO CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS (PMBOK)**. Sexta Edição 2017.

MEDEIROS, José F.R. **MAPEAMENTO COMPARATIVO DOS PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS DO MPS.BR COM O PMBOK**, Trabalho de Conclusão de Curso, UEPB, 2013.

BENZECRY, Fernando. **METODOLOGIAS ÁGEIS PARA GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO E PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**, Trabalho Apresentado ao curso de MBA em Gerenciamento de Projetos, Fundação Getúlio Vargas, 2017.

VASCONCELOS, MORAIS. **Modelos de Maturidade para Processos de Software: CMMI e MPS.BR**. cap. 8.

SILVA, Jobson L.M. **Modelagem do Processo de Desenvolvimento de Software**. Tese de Pós Graduação, UFRN, 1993.

FALBO, R. A., 2005, **Notas de Aula – Engenharia de Software**, Departamento de Informática, Universidade Federal do Espírito Santo.

**SCRUM** Disponível em: < <https://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>>. Acesso em: 1 Set. 2019.

SABBAGH, Rafael. **Scrum: Gestão Ágil para Projetos de Sucesso**. São Paulo: Casa do Código, 2013.

**The New Product Development Game**. Disponível em: < <https://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game>>. Acesso em: 1 Set. 2019.

CÂNDIDO, Edilson J. D. **Uma simplificação da técnica análise de pontos de função para estimar tamanho de aplicativos web**. Dissertação de Mestrado, USP, 2004.