



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS DE RUSSAS  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**LETÍCIA FREITAS VENTURA**

**UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA MICRO E  
PEQUENAS EMPRESAS**

**RUSSAS  
2022**

LETICIA FREITAS VENTURA

Um Processo De Desenvolvimento De Software Para Micro E Pequenas Empresas

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas, como requisito à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos

RUSSAS  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- V578p Ventura, Leticia.  
Um Processo De Desenvolvimento De Software Para Micro E Pequenas Empresas / Leticia Ventura. –  
2022.  
53 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas,  
Curso de Ciência da Computação, Russas, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos.
1. Metodologias ágeis. 2. Micro e pequenas empresas. 3. Modelo de processo. 4. Garantia de  
qualidade. I. Título.

CDD 005

---

LETICIA FREITAS VENTURA

UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA MICRO E  
PEQUENAS EMPRESAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Engenharia de  
Software da Universidade Federal do Ceará -  
Campus de Russas, como requisito à obtenção  
do grau de Bacharel em Engenharia de  
Software.

Aprovada em: 12/07/2022

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos(Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Jacilane de Holanda Rabelo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Janete Pereira do Amaral  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus.

Meus pais, minha família, meus amigos e a todos os envolvidos neste projeto, inclusive eu.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus.

Agradeço aos meus pais por sempre me apoiarem em todas as fases da minha vida, mesmo quando do jeito deles (risos).

Agradeço aos meus irmãos, que em certos momentos, mesmo sem entender o motivo da distância, sempre me receberam de braços abertos.

Agradeço a minha família que sempre acreditou em mim e me incentivou nessa jornada que é a universidade. Obrigada vocês são minha inspiração!

Agradeço a todos os meus amigos, em especial aos meus amigos Rafael Caminha e David Andrade por compartilharem momentos dessa jornada comigo. Foi um privilégio, vocês são irmãos que a universidade me deu!

Agradeço às minhas amigas, em especial Isabela Carvalho, Lauana Cartaxo, Joyce Simões por sempre estarem presentes na minha vida. Obrigada por todas as conversas, apoio e incentivos que partilhamos juntas nessa jornada. Contem comigo sempre.

Agradeço à Prof. Dra. Jacilane de Holanda Rabelo, pelas nossas trocas e momentos compartilhados. Além de professora é amiga, foi peça chave em minha jornada na universidade. Sou muito grata pela sua amizade.

Agradeço ao Luiz Neto, por todo amor, paciência e calma comigo, mesmo quando parecia impossível.

Agradeço à minha orientadora Prof. Dra. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos por todo apoio, paciência e carinho. Obrigada por acreditar em mim! Só gratidão à Deus pela sua vida.

Agradeço à Prof. Dra. Janete Pereira do Amaral, que aceitou o convite para participar da banca examinadora. Obrigada por escolher fazer parte desse ciclo que se inicia a partir dessa entrega.

Por fim, gostaria de agradecer a todas as pessoas que de alguma forma estiveram presentes em algum momento da jornada chamada universidade.

Aos citados, gratidão!

“A tecnologia pode até reinventar o negócio,  
mas as relações humanas continuarão a ser a  
chave para o sucesso.” (*Stephen Covey*, 1989).

## RESUMO

O uso de metodologias ágeis em projetos de software vêm crescendo desde a época pós crise de software. Grandes empresas conseguiram seguir com seus negócios aplicando técnicas apoiadas pelo movimento ágil. Para micro e pequenas empresas, algumas técnicas podem possuir um custo fora do orçamento planejado, afinal pode ser que falte alguns recursos necessários, como por exemplo, a quantidade de pessoas suficientes para compor o time de desenvolvimento do projeto. Este trabalho pretende apresentar um modelo de processo de desenvolvimento de software para micro e pequenas empresas com foco em metodologias ágeis, usando MPS.BR para garantia de qualidade. Para isso, foram considerados dois cenários de manutenção de software como base, que resultaram na proposta de um processo adaptado para times pequenos de desenvolvimento. De acordo com os resultados do estudo de caso, foram documentadas as lições aprendidas durante a aplicação do processo, e por fim, foi levantado junto aos times envolvidos melhorias que poderiam ser integradas no processo de evolução do Software.

**Palavras-chave:** metodologias ágeis; micro e pequenas empresas; modelo de processo; garantia de qualidade.



## ABSTRACT

The use of agile methodologies in software projects has been growing since the post-software crisis era. Large companies have been able to continue their business by applying techniques supported by the agile movement. For micro and small companies, some techniques may cost more than the planned budget, since some necessary resources may be lacking, such as, for example, the amount of people to compose the project's development team. This work intends to present a software development process model for micro and small companies with focus on agile methodologies, using MPS.BR for quality assurance. For this, two software maintenance scenarios were considered as a basis, which resulted in the proposal of a process adapted for small development teams. According to the results of the case study, the lessons learned during the application of the process were documented, and finally, improvements that could be integrated into the software evolution process were raised with the involved teams.

**Keywords:** agile methodologies; micro and small companies; process model; quality assurance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	-	Papéis do <i>Scrum</i> .....	20
Figura 2	-	Fluxo de processo IAMPS .....	27
Figura 3	-	Metodologia de Pesquisa .....	32
Figura 4	-	Fluxo do Processo .....	37
Figura 5	-	Fase Iniciação .....	38
Figura 6	-	Fluxo de desenvolvimento .....	40

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Comparação entre os trabalhos relacionados .....	26
Quadro 2 -	Informações Empresa A .....	34
Quadro 3 -	Informações Empresa B .....	35
Quadro 4 -	Informações: Fase Iniciação .....	39
Quadro 5 -	Informações: Fase Refinamento .....	41
Quadro 6 -	Informações: Fase Desenvolvimento .....	42
Quadro 7 -	Informações: Fase Garantia de Qualidade .....	42
Quadro 8 -	Resultados: Empresa A .....	44
Quadro 9 -	Percepção do time quanto ao processo: Empresa A .....	45
Quadro 10 -	Resultados: Empresa B .....	48
Quadro 11 -	Percepção do time quanto ao processo: Empresa B .....	48

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1.	Objetivo Geral.....	16
2.2.	Objetivos Específicos.....	16
<b>3.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
3.1.	Micro e Pequenas Empresas.....	17
3.2.	Metodologias Ágeis.....	18
3.3.	Método <i>SCRUM</i> .....	18
3.4.	Programa MPS-BR.....	20
3.5.	Modelo de Processo.....	21
3.6.	Guia PMBOK.....	22
<b>4.</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>23</b>
4.1.	Base de estudos.....	23
4.2.	T1: Processo IAMPS.....	25
4.3.	T2: Diretrizes para apoio do desenvolvimento de software em startup.....	26
4.4.	T3: Adaptação do <i>SCRUM</i> para atender Nível G de Maturidade do MPS-BR.....	27
4.5.	T4: Adaptação de modelos existentes na literatura, considerando contexto de micro e pequenas empresas .....	28
4.6.	T5: Aplicando metodologia ágil <i>SCRUM</i> no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa.....	29
4.7.	T6: Vantagens da implementação de técnicas de gerenciamento de projetos para ... pequenas empresas.....	29
<b>5.</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>31</b>
5.1.	Revisão bibliográfica.....	31
5.2.	Análise comparativa entre as pesquisas.....	32
5.3.	Levantamento de cenários de MPES.....	32
5.3.1.	Primeiro cenário: EMPRESA A - Sistema de delivery.....	32
5.3.2.	Segundo Cenário: EMPRESA B - Sistema de agendamentos via chatbot.....	33
<b>6.</b>	<b>DEFINIÇÃO DO PROCESSO.....</b>	<b>34</b>
6.1.	Papéis definidos.....	35

6.2.	Fluxo do Processo.....	35
6.3.	FASES DO PROCESSO.....	37
6.3.1.	Fase 1: Iniciação.....	37
6.3.2.	Fase 2: Refinamento.....	39
6.3.3.	Fase 3: Desenvolvimento .....	41
6.3.4.	Garantia de qualidade.....	42
<b>7.</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>43</b>
7.1.	EMPRESA A.....	43
7.1.1.	Resultados.....	44
7.1.2.	Percepção do time.....	45
7.2.	EMPRESA B.....	46
7.2.1.	Resultados.....	47
7.2.2.	Percepção do time.....	47
<b>8.</b>	<b>DEFINIÇÃO DE PRÁTICAS.....</b>	<b>49</b>
<b>9.</b>	<b>MELHORIA DO PROCESSO.....</b>	<b>50</b>
<b>10.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>51</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de *software* e serviços tem crescido consideravelmente nos últimos anos. Segundo a Associação Brasileira de *Software* (ABES), o Brasil retomou a 9ª posição no *ranking* mundial, com participação de 1,8%, recuperando o espaço que havia perdido para Holanda e Itália no ano de 2019 (ABES, 2021).

Ainda de acordo com a ABES (2021), pela primeira vez em muitos anos, o setor de *software* apresentou crescimento mais acentuado do que o setor de serviços, com crescimento de 28,7% em 2020, em relação a uma redução de 4,5% no mercado doméstico de serviços. O crescimento do setor de *software* pode ser atribuído à forma como as empresas foram obrigadas a mudar sua estrutura de trabalho, em função de confinamentos ocasionados pela COVID-19 (DOU<sup>1</sup>, 2020) e do aumento da modalidade home-office que se seguiu. De forma que, para continuarem a condução de seus negócios, as empresas apostaram na introdução de novos produtos, no aumento da segurança em TI, no aumento da produtividade e na redução de custos. Contudo a concorrência é alta e as empresas precisam oferecer um diferencial competitivo que desperte o interesse por seus produtos. Esse diferencial está relacionado à confiança de ter uma solução tecnológica eficaz e duradoura que atenda às expectativas do cliente.

Entretanto, atender às demandas do cliente não é uma tarefa simples e algumas dificuldades podem ser encontradas durante o desenvolvimento de *software*. Um exemplo disto ocasionou a crise do *software* na década de 60, impulsionada pela complexidade do processo de *software* adotado e da relativa imaturidade da engenharia de *software*. Algumas situações geradas pela crise são: projetos estourando o orçamento, projetos estourando o prazo, *software* de baixa qualidade, *software* que muitas vezes não satisfaz os requisitos, projetos ingerenciáveis e código difícil de manter.

A área de engenharia de *software*, surgiu durante a crise de *software*, precisamente em 1969, na *Conference on Software Engineering* da OTAN - Organização do Tratado do Atlântico Norte, para a discussão de problemas relacionados com desenvolvimento de *software* (SOMMERVILLE, 2011). A Engenharia de *Software* é essencial e apresenta diferentes técnicas e modelos voltados para produção de *software* com qualidade, trazendo novos desafios e fomentando a busca por soluções, ferramentas e abordagens. São exemplos: os processos ágeis, os modelos de qualidade e as diferentes estratégias para gerenciamento de projetos.

---

<sup>1</sup> DOU - Diário Oficial da União

Com o avanço da tecnologia em termos de processo e modelo de negócio, as grandes empresas não hesitaram em utilizar a engenharia de *software*, para melhorar seus processos e entregas. As consequências desse avanço, são várias adaptações e constantes mudanças de cenário, como entregas rápidas e garantia de qualidade do produto. Os modelos de processo de *software* também foram se moldando às necessidades do mercado.

Contudo, algumas dessas técnicas e modelos, representam um custo muito elevado para pequenas empresas, visto que em seu contexto, a empresa não possui muitos recursos disponíveis, tanto financeiro, quanto de pessoal, para aplicação deles. No entanto, as empresas de pequeno porte, conseguem utilizar metodologia ágil de processo, pois em certos momentos é considerada adaptável ao seu contexto. Porém, quando a empresa tem mais de um projeto e pouco recurso de pessoal, o projeto precisa se adaptar às diferenças entre projetos. Mas, como adaptar processos de garantia de qualidade para esse contexto? Que tipo de gestão de projeto pode ser adotada?

A partir deste cenário, o presente trabalho tem como objetivo, propor um modelo de processo que seja flexível e adaptável de acordo com os recursos de empresas de micro e pequeno porte, garantindo a qualidade de suas entregas. Para isso, serão analisadas outras propostas de modelos de processo e metodologias existentes, com objetivo de identificar quais processos obtiveram bons resultados, e como os gargalos encontrados podem ser mitigados, ainda durante o planejamento do processo. Serão utilizados três pilares: i) Conceito de processo de desenvolvimento de *software* com uso de metodologia ágil, considerando o *Scrum* (que é um *framework* para gerenciamento de projetos ágeis); 2) Conceito de qualidade, utilizando o guia do programa de Melhoria de Processos do *Software* Brasileiro - MPS-BR (que é um modelo de qualidade que objetiva melhorar a capacidade de desenvolvimento de *software* nas empresas brasileiras) (MPSBR, 2016); e 3) O conceito de gerenciamento de projetos e ciclo de vida, considerando diretrizes do PMBOK - *Project Management Body of Knowledge* -, que identifica e conceitua processos, áreas de conhecimento, ferramentas e técnicas para gestão de projetos (Guia PMBOK, 2017).

A estrutura do trabalho está organizada da seguinte maneira: o capítulo 2, apresenta os objetivos geral e específicos do presente estudo; o capítulo 3, apresenta a fundamentação teórica do estudo; o capítulo 4, apresenta os trabalhos relacionados com o estudo; o capítulo 5, apresenta os procedimentos metodológicos do estudo; e por fim, o capítulo 6 apresenta os resultados preliminares do estudo.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Propor um processo de desenvolvimento de *software* para micro e pequenas empresas a partir das práticas do MPS-BR, *Scrum* e PMBOK.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Apoiar o desenvolvimento de *software* com qualidade em micro e pequenas empresas;
- Especificar boas práticas para desenvolvimento de *software* considerando aspectos de um modelo de melhoria, metodologia ágil e gestão de projetos;
- Avaliar o processo proposto em um estudo de caso.



### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção fornece a fundamentação teórica dos termos relevantes para o estudo realizado. A base do estudo é formada em três pilares:

01. Processo de desenvolvimento de *software* usando metodologias ágeis;
02. Qualidade de *Software* e;
03. Gerenciamento de Projetos de *Software*.

Para o primeiro pilar será considerado objeto de estudo a metodologia ágil *Scrum*, que possui ênfase em gerenciamento de projetos ágeis. Para o segundo pilar, será considerado objeto de estudo o guia MPS-BR, que oferece diretrizes de melhoria de processo e produto para garantia de qualidade de *software*. Por fim, o terceiro pilar considera objeto de estudo o PMBOK, guia para gerenciamento de projetos. Neste capítulo, os conceitos serão apresentados para um entendimento mútuo da abordagem na qual se pretende realizar este estudo, incluindo o conceito do público a ser impactado, as micro e pequenas empresas.

#### 3.1 Micro e Pequenas Empresas

Segundo publicação do Sebrae (2013), com atualização em 2021, caracteriza-se micro e pequena empresa, sociedade empresária, sociedade simples, empresa individual de responsabilidade limitada e os empresários, devidamente registrados nos órgãos competentes. A maior diferença entre micro e pequena empresa, é o valor da receita bruta mensal, onde a microempresa pode ter receita igual ou inferior a R\$360.000,00 e a pequena empresa deve ter receita superior a R\$360.000,00 e igual ou inferior a R\$4.800.000,00.

Também pode ser usado como aspecto, o porte da empresa em termos de pessoal. Segundo publicações do Sebrae (2021), em atividades de serviço comércio, são classificadas microempresas, as que possuem até 9 pessoas contratadas, e as pequenas empresas entre 10 e 49 pessoas contratadas. Já no ramo da indústria e construção, microempresas devem possuir até 19 pessoas contratadas e pequenas empresas entre 20 e 99 pessoas contratadas.

Nesse contexto, é possível constatar que apesar de todas as atividades serem definidas na fase de planejamento do projeto com seus papéis definidos, a falta de pessoal impacta nos processos a serem escolhidos, visto que não terá pessoas suficientes para assumir todos os papéis do projeto.

### 3.2 Metodologias Ágeis

Segundo *Sommerville* (2011), métodos ágeis baseiam-se em uma abordagem incremental para a especificação, desenvolvimento e a entrega do *software*. O objetivo é focar no *software* em si, e não em sua concepção e documentação.

O manifesto ágil surgiu em 2001, quando 17 desenvolvedores, representantes de diversas metodologias de processo, entre elas RUP e Crystal, se reuniram durante três dias, para buscar alternativas às metodologias da época. O Manifesto para Desenvolvimento Ágil de *Software*, possui 4 valores essenciais. São eles (*NEW RIDERS PRESS*, 2001):

- Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;
- *Software* em funcionamento mais que documentação abrangente;
- Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;
- Responder a mudanças mais que seguir um plano;

Empresas de pequeno porte, conseguem utilizar metodologia ágil de processo, pois consegue torná-la adaptável à sua condição de constante evolução, garantindo entregas rápidas e constantes e o mínimo de qualidade na sua entrega. O objetivo das metodologias ágeis segundo *Sommerville* (*SOMMERVILLE*, 2011, p. 40):

Reduzir a burocracia do processo, evitando qualquer trabalho de valor duvidoso de longo prazo e qualquer documentação que provavelmente nunca será usada.

Nesse contexto, nota-se que a flexibilidade de adaptação que a metodologia ágil proporciona, é um fator positivo nos cenários de micro e pequenas empresas, já que podem adaptar o processo à sua realidade. A metodologia ágil que será objeto de estudo desta pesquisa, será o *Scrum*, uma *framework* de gerenciamento de projetos.

### 3.3 Método SCRUM

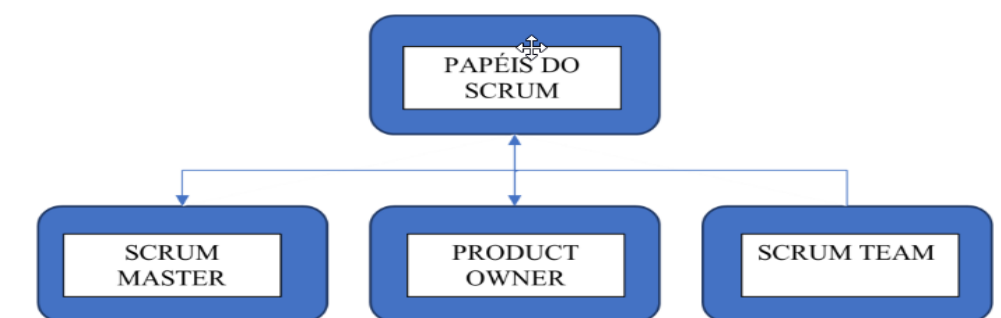
*Scrum* é um *framework* de gerenciamento de projetos que tem como objetivo ajudar organizações a gerar valor por meio de soluções adaptativas (*SCHWABER E SUTHERLAND*, 2020). A proposta não define especificamente todos os processos de um projeto, mas sim o básico necessário para implementar a teoria do *Scrum*. O método foi desenvolvido em 1990 por *Ken Schwaber* e *Jeff Sutherland*.

O método *Scrum*, emprega uma abordagem interativa e incremental, e é baseado no empirismo, pois afirma que o conhecimento vem da experiência e tomada de decisões,

e *Lean Thinking* que foca na redução de riscos obtendo concentração no que é essencial (SCHWABER E SUTHERLAND, 2020).

Segundo o seu guia, o sucesso do *scrum* (SCHWABER E SUTHERLAND, 2020) depende de cinco valores: Compromisso, Foco, Abertura, Respeito e Coragem. Com base nos valores, cada papel desenvolvido no *Scrum* tem uma meta a ser cumprida. O *Scrum* possui 3 papéis essenciais (Ver Figura 1).

Figura 1 - Papéis do *Scrum*



Fonte: O Guia *Scrum* (2020)

Segundo o guia do *Scrum* (SCHWABER E SUTHERLAND, 2020), cada papel tem sua meta definida dentro do time, e trabalha com autogerenciamento para garantir a qualidade de cada entrega, chamada por incremento, no contexto da metodologia. O *scrum* tem alguns eventos essenciais realizados para garantir a qualidade do entregável, como definição do backlog, que contém definidas as atividades do projeto e é a única fonte de trabalho realizado pelo *Scrum Team*; *Sprint* são eventos que possuem uma duração fixa de até 30 dias, e esse é o tempo que o *Scrum Team* tem para desenvolver as atividades definidas para aquela *Sprint* (SCHWABER E SUTHERLAND, 2020).

No início da *Sprint*, acontece um evento onde são definidas as atividades, e os entregáveis da *Sprint*, esse evento chama-se *Sprint Planning*. Para acompanhar as atividades do time, acontecem reuniões diárias com a equipe, para acompanhamento das atividades, esse evento chama-se *Daily Scrum*. Geralmente na *daily*, pergunta-se aos participantes no que está sendo trabalhado, e se há algum impedimento para a tarefa realizada. O *Sprint Review* é realizado para inspecionar a entrega da *sprint*, nesse evento, *Scrum Team* e partes interessadas atuam na inspeção e determinam se haverá adaptações futuras, além de conversar sobre o progresso em direção à meta do produto. O propósito da *Sprint Retrospective* é planejar maneiras de aumentar a qualidade e a eficácia da entrega, após essa etapa define-se se a entrega está pronta (SCHWABER E

*SUTHERLAND*, 2020). A Definição de Pronto é uma descrição formal do estado do Incremento quando ela atende às medidas de qualidade exigidas para o produto, ou seja, após definição de pronto (considerando documentação, desenvolvimento e testes, pois o incremento vai ser parte do produto final), um incremento nasce (*SCHWABER E SUTHERLAND*, 2020). Importante salientar, que a soma de todos os incrementos do projeto, definem o produto final, por isso sempre é revisada após cada sprint, durante o *sprint Review*. Segundo o guia do *Scrum* (2020), essas são etapas base para implementação da *framework Scrum*. Entre esses processos apresentados, a equipe pode adotar outros processos que podem auxiliar na garantia de qualidade, mitigação dos riscos e melhoria contínua. Neste projeto de pesquisa, abordaremos o guia de Melhoria de Processo de *Software* Brasileiro, que trata da qualidade tanto do produto, quanto do processo, visando melhoria contínua.

### 3.4 Programa MPS-BR

O programa MPS-BR foi criado em dezembro de 2003, pela Softex - Associação para Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro, com apoio do MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação -, FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos -, Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas -, e BID/FUMIN - Banco Interamericano de Desenvolvimento. O objetivo do programa, segundo a Softex (2020), é que os modelos MPS possam ser adequados ao perfil de empresas com diferentes tamanhos e características. O guia do *scrum* (*SCHWABER E SUTHERLAND*, 2020), destaca que essa nova versão oferece uma atenção especial às micro, pequenas e médias empresas. O programa MPS-BR apresenta 5 modelos de referência, são eles:

- Modelo de Referência MPS para *Software* (MR-MPS-SW);
- Modelo de Referência MPS para Serviços (MR-MPS-SV);
- Modelo de Referência MPS para Gestão de Recursos Humanos (MR-MPS-RH);
- Método de Avaliação (MA-MPS);
- e Modelo de Negócio (MN-MPS).

O modelo que será objeto de estudo desta pesquisa, é o MR-MPS-SW. O modelo possui como base técnica, a Norma Internacional IEEE/ISO/IEC 12207-2017, que define processos de Engenharia de *Software* e atividades relacionadas ao ciclo de vida de um

*software*. A nova versão do guia (2020), possui compatibilidade com o CMMI-DEV<sup>2</sup> versão 2.0, modelo de maturidade para melhoria de processos.

O modelo MPS-BR contém sete níveis de maturidade, a serem aplicadas em diversas áreas relacionadas de desenvolvimento de *software*. No decorrer do estudo, após comparação de trabalhos relacionados e análise de estudos que aplicaram níveis de maturidade do MPS-BR em micro e pequenas empresas, foi definido que seria considerado os processos MPS-BR (2021), referentes a engenharia de requisitos e verificação e validação, são eles:

- **REQ 1** As necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas, tanto em relação ao produto quanto a suas interfaces, são identificadas.
- **REQ 2+** Os requisitos são especificados, priorizados, refinados, alocados para implementação e mantidos atualizados a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas, o que inclui a especificação de conceitos operacionais, cenários e interfaces internas e externas.
- **REQ 4+** Os requisitos são validados.
- **VV1** Produtos de trabalho a serem verificados e validados são selecionados.
- **VV2** Procedimentos e material de apoio são definidos, mantidos atualizados e usados para preparação e realização de revisões por pares.
- **VV4** Atividades de verificação e validação são realizadas e problemas identificados são tratados
- **VV5** Os resultados das atividades de verificação e validação são analisados, registrados e comunicados.

### 3.5 Modelo de Processo

Processo de *Software* segundo *Sommerville* (2011), é um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de *software*. Essas atividades podem estar ligadas tanto à produção do Zero de um software, como a manutenção de *softwares* existentes. Ainda segundo *Sommerville* (2011), existem 4 atividades fundamentais que se apresentam em todos os modelos de processo, são elas,

- Especificação de *Software*, onde será levantado as funcionalidades do sistema, e suas restrições;
- Projeto e implantação, que envolve a definição de processos a serem

---

<sup>2</sup> *Capability Maturity Model Integration for Development* - conjunto integrado de melhores práticas que busca apoiar as organizações na melhoria do desempenho de seus processos.

seguidos e desenvolvimento do sistema;

→ Validação de *Software*, que acontece para garantir que o sistema entregue está de acordo com as solicitações do cliente;

→ Evolução do *Software*, que busca continuar atendendo as necessidades do cliente, garantindo melhoria contínua na manutenção de *software*.

Nesse contexto, foram consideradas as atividades fundamentais apresentadas, pontuadas por *Sommerville* (2011), como base do modelo de processo a ser elaborado, alinhadas com os conceitos de gerenciamento de projeto abordado no PMBOK<sup>3</sup>.

### 3.6 Guia PMBOK

PMBOK® - *Project Management Body of Knowledge* -, foi criado pelo Instituto PMI - *Project Management Institute* e engloba as melhores práticas que podem ser consideradas no gerenciamento de um projeto. Os processos que o compõem são organizados em cinco grupos de processos, agrupados para atingir os objetivos específicos do projeto. São eles (PMBOK, 2017):

- Iniciação;
- Planejamento;
- Execução;
- Monitoramento e Controle;
- Encerramento.

O conceito de Projeto, segundo o PMBOK (2017), é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único. Não só voltado para a área de engenharia de *software*, mas para qualquer projeto que contenha início, meio e fim. O PMBOK não é uma metodologia, o PMI (2017) define o PMBOK como “termo que descreve o conhecimento no âmbito da profissão de gerenciamento de projetos”. Com o uso do PMBOK, pode-se analisar os grupos de processos e verificar quais processos podem ser aplicados no projeto a ser desenvolvido.

Nesse cenário, o objetivo do presente projeto de pesquisa, é aliar práticas que possam trazer flexibilidade na escolha das etapas do processo, definição de papéis considerando o contexto de micro e pequenas empresas, com agilidade e entrega contínua, garantindo a qualidade de *software*.

---

<sup>3</sup> PMBOK - Guia para o Gerenciamento de Projetos.

## 4 TRABALHOS RELACIONADOS

Para esse estudo, foram realizadas pesquisas nas bases de dados *IEEE Xplore*, *ACM Library* e outros Periódicos da CAPES. Nas pesquisas as palavras-chave estão relacionadas à micro e pequenas empresas, metodologia ágil, MPS-BR e PMBOK.

### 4.1 Base de estudos

Para a pesquisa na base de dados IEEE - Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos, no dia 05 de julho de 2021, foi pesquisada a palavra-chave “MPS-BR”, dentro do período de 2013 - 2021. Buscando com base no *abstract*, foram encontrados 25 artigos relacionados à palavra-chave buscada. Dos 25 artigos encontrados, ao ler o resumo, foi compreendido que 21 artigos não apresentaram relação com o tema do presente estudo, então foram descartados, e 4 artigos foram considerados por corresponder ao estudo elaborado.

O primeiro artigo<sup>4</sup> apresentou uma proposta de modelo de processo, baseado no *SCRUM* e MPS-BR para empresas de pequeno porte (GONÇALVES; CAGNIN, 2012). O artigo apresenta um estudo de caso em que se aplica o nível G de maturidade do MPS-BR, que é objeto de estudo do presente trabalho.

O segundo artigo<sup>5</sup> encontrado durante pesquisas, tem como objetivo desenvolver um conjunto de diretrizes para apoiar o desenvolvimento de *software* em startups (CAVALCANTE, 2018). Apesar de não apresentar um modelo de processo, as diretrizes do trabalho apresentam boas práticas para melhoria de processos de desenvolvimento de *software* para empresas de pequeno porte.

O terceiro artigo<sup>6</sup> tinha como objetivo, verificar a aderência do *Scrum* ao nível G de maturidade do MPS-BR (VIEIRA et al., 2015). Como os resultados não cumpriram plenamente os resultados esperados do nível, o estudo propõe uma adaptação do *Scrum* para atender os requisitos do nível G de maturidade com base na experiência dos implementadores, avaliadores e das empresas avaliadas no modelo (VIEIRA, et al., 2015).

O quarto artigo<sup>7</sup> encontrado atrelado a esta pesquisa, apesar de não considerar

---

<sup>4</sup> T1 - Trabalho 1 - IAMPS: Um processo de apoio ao uso de métodos ágeis em conjunto com o MPS-BR, 2012.

<sup>5</sup> T2 - Trabalho 2 - Diretrizes para o Desenvolvimento de *Software* em *Startups*, 2018.

<sup>6</sup> T3 - Trabalho 3 - *Adaptation of the Scrum Adherent to the Level G of the MPS.BR Based on the Experience of the Implementers, Evaluators and Evaluated Companies*, 2015.

<sup>7</sup> T4 - Trabalho 4 - Estabelecendo processos de *software* em micro e pequenas empresas, 2005.

metodologia ágil, apresenta um modelo de processo incremental, que é resultado de um refinamento em abordagens da literatura como RUP<sup>8</sup> e CMMI<sup>9</sup>, considerando o contexto de micro e pequenas empresas (WEBER; HAUCK; WANGENHEIM, 2005).

Para a pesquisa na base de dados ACM Digital Library, no dia 13 de julho de 2021, foi pesquisada a palavra-chave “MPS-BR”, dentro do período de 2013 - 2021. Buscando com base no *abstract*, foram encontrados 7 artigos relacionados ao tema. Dos 7 artigos encontrados, ao ler o resumo, foi compreendido que os 7 artigos não apresentaram relação com o tema do presente estudo, então foram desconsiderados da presente pesquisa.

Para a pesquisa na base de dados de periódicos da CAPES, no dia 04 de agosto de 2021, foram pesquisadas as palavras-chaves “*scrum*, micro e pequenas empresas de *software*” e “micro e pequenas empresas de *software*”, ordenados por relevância. Com base no *abstract*, foram encontrados 3 artigos relacionados às palavras-chave buscadas. Dos 3 artigos encontrados, ao ler o resumo, foi compreendido que 2 artigos não apresentaram relação com o tema do presente estudo, então foram descartados, e 1 artigo foi considerado por corresponder ao estudo elaborado.

O artigo<sup>10</sup> em questão, apresenta uma proposta de aplicação do método ágil *Scrum* em uma empresa de pequeno porte. Contudo, o estudo conclui que não foi possível investigar se houve aumento da qualidade do produto, da satisfação de clientes (CARVALHO e MELLO, 2012).

Durante o processo de pesquisa, foi realizada uma pesquisa na plataforma de busca *Google*, no dia 19 de julho de 2021, por estudos relacionados às palavras-chave “PMBOK para pequenas empresas”. Foi encontrado 1 artigo com relação direta ao tema. O artigo em questão<sup>11</sup> chegou à conclusão de que não é possível implementar todos os processos do PMBOK<sup>12</sup> em empresas de pequeno porte (FERREIRA, 2017), contudo é possível aplicar alguns desses processos considerando o contexto das MPEs<sup>13</sup>, conclusão que está alinhada ao objetivo geral do presente trabalho.

Também foram considerados para esse estudo, o livro Engenharia de *Software*

---

<sup>8</sup> RUP - *Rational Unified Process*

<sup>9</sup> CMMI - *Capability Maturity Model® Integration*

<sup>10</sup> T5 – Trabalho 5 - Aplicando metodologia ágil *Scrum* no desenvolvimento de produtos de *software* em uma pequena empresa, 2012.

<sup>11</sup> T6 – Trabalho 6 - a. As Vantagens Da Implementação De Técnicas De Gerenciamento De Projetos Para Pequenas Empresas, 2017.

<sup>12</sup> PMBOK - Guia para Gerenciamento de Projetos

<sup>13</sup> MPEs - Micro e Pequenas Empresas



de *Ian Sommerville*, Edição 9, 2011 e; O Guia PMBOK - Guia do conhecimento em Gerenciamento de Projetos - Edição 6, 2017. No quadro a seguir (Ver Quadro 1), será demonstrado a relação entre os trabalhos encontrados e o presente estudo, com base nos pilares escolhidos e objetos de estudo da pesquisa.

Quadro 1 - Comparação entre os trabalhos relacionados<sup>14</sup>

Pilares	MPS-BR	<i>Scrum</i>	MPEs <sup>14</sup>	PMB OK
IEEE Xplore	T1, T3	T1, T3	T1, T2, T4	
CAPEL		T5	T5	
Google			T6	T6

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

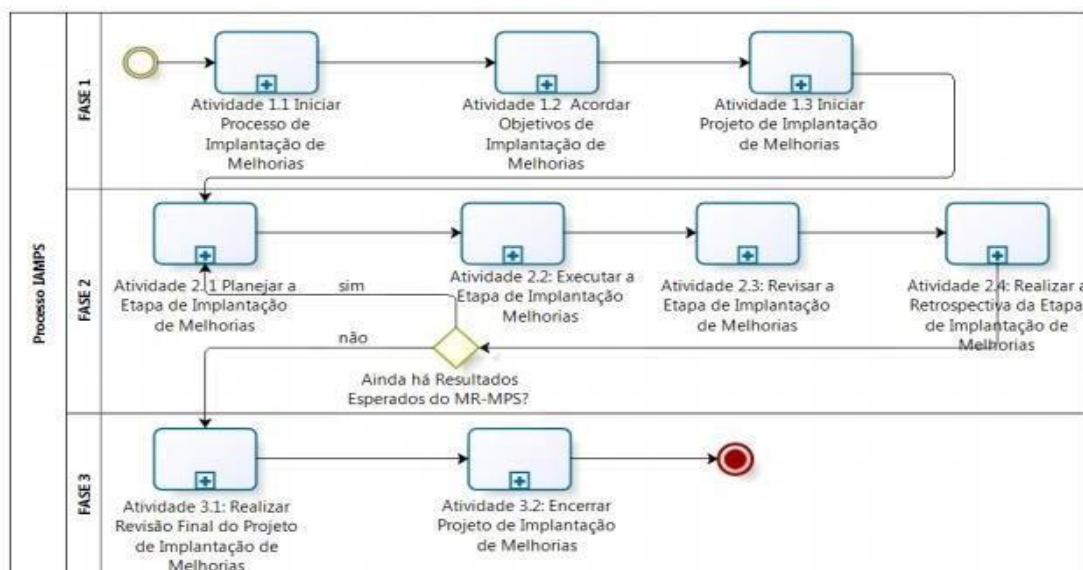
Com base nesse contexto, as seções 4.2 a 4.7 apresentam análises comparativas entre o trabalho atual e cada artigo relacionado ao tema do presente estudo.

## 4.2 T1: Processo IAMPS

IAMPS é um Processo de Apoio à Implementação do MPS-BR em conjunto de métodos ágeis (GONÇALVES; CAGNIN, 2012). O processo apresentado no estudo de Gonçalves, Cagnin (2012), possui como objetivo apoiar a melhoria dos processos de desenvolvimento de *software* em Micro e Pequenas empresas, considerando seus recursos limitados. O processo possui 3 fases, e une como base de referência algumas práticas como o MPS.BR Guia Geral versão de 2012, e metodologia *SCRUM*. O modelo será apresentado a seguir na Figura 2 (GONÇALVES; CAGNIN, 2012):

<sup>14</sup> Onde 'Tn' se refere a trabalhos relacionados, 'PT' se refere ao Presente Trabalho.

Figura 2 - Fluxo de processo IAMPS



Fonte: Gonçalves, 2012

Segundo Gonçalves, *Cagnin* (2012), o processo IAMPS, em si, não é um processo ágil de condução de projetos de implantação de melhoria de processo. Seu objetivo é aliar as práticas de desenvolvimento, referentes às metodologias ágeis, considerando o cenário de micro e pequenas empresas (GONÇALVES; CAGNIN, 2012). O processo também utiliza a estrutura de padronização de processos oferecida pelo MPS-BR<sup>15</sup>, o MR-MPS-SW<sup>16</sup>.

A distinção entre os dois estudos reside no fato de que, no caso do IAMPS, a escolha dos níveis - podendo ser mais de um -, do MPS-BR é deixada à livre escolha. No presente processo proposto, estamos focalizando os níveis relacionados aos grupos de processos de Engenharia de Requisitos e Verificação e Validação do MPS.BR. No entanto, vale ressaltar que mesmo sendo de livre escolha, o estudo de caso conduzido pela pesquisa de Gonçalves e *Cagnin* (2012) aborda a implementação do nível G do MPS.BR, que está associado ao grupo de processos de Engenharia de Requisitos – um componente presente também em nosso projeto de pesquisa.

#### 4.3 T2: Diretrizes para apoio do desenvolvimento de *software* em *startup*

O estudo de Cavalcante (2018), apresenta um conjunto de diretrizes para apoiar o desenvolvimento de *software* em startups. As diretrizes apoiam as etapas de planejamento e execução do processo de desenvolvimento de *software*, e podem ser

<sup>15</sup> Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro.

<sup>16</sup> Modelo de Referência MPS para *Software*.

aplicadas ao projeto de forma gradual. O estudo considera em seu contexto, o uso de metodologias ágeis, a serem escolhidas de acordo com o perfil da equipe de desenvolvimento. O estudo reflete o uso de *backlog* em conjunto com o *Kanban*, independente da metodologia ágil escolhida. Com relação à validação de *software*, o estudo indica que a ideia seja validada antes de desenvolvida, e é importante que também seja validada pelos potenciais clientes do projeto, ou especialistas da área (CAVALCANTE, 2018). Outro ponto que o estudo frisa a importância, é o estabelecimento de rotina de testes, onde constantemente as funcionalidades vão sendo validadas garantindo assim a qualidade do produto.

Ao contrário deste trabalho, a pesquisa de Cavalcante (2018) não propõe um modelo de processo específico, optando, em vez disso, por fornecer um conjunto de diretrizes que podem ser adotadas como boas práticas durante a implementação de um projeto.

#### 4.4 T3: Adaptação do *SCRUM* para atender Nível G de Maturidade do MPS-BR

O estudo de Vieira et al (2015) tem como premissa, verificar a aderência do *Scrum* ao nível G de qualidade, proposto no MPS-BR. Após análise de resultados esperados, o estudo propõe uma adaptação do *Scrum* para atender os requisitos do nível G de maturidade com base na experiência dos implementadores, avaliadores e das empresas avaliadas no modelo (VIEIRA, et al., 2015).

Os artefatos e práticas apresentados pelo estudo podem servir de guia para uma empresa atingir o nível de maturidade G do MPS-BR (VIEIRA, et al., 2015). No entanto, foi relatado pelos autores do estudo, que aplicar esses artefatos e práticas ao *Scrum* torna o processo mais rigoroso e orientado à documentação (VIEIRA, et al., 2015). O que não é objetivo do presente estudo. Contudo, o autor informa que a aplicação dos artefatos e práticas ao *Scrum*, não infringe os princípios definidos no ágil, já que também consideram a documentação com parte do princípio. O estudo aponta que:

Uma empresa pode cumprir os requisitos dos modelos de maturidade, mas não atingir o desempenho ideal, devido à implementação inadequada de processos (VIEIRA, et al., 2015).

O estudo conclui que adicionar as práticas e artefatos, não afetam a essência ágil do *Scrum* já que segundo Schwaber e Sutherland (2013), *Scrum* é não um método ou técnica para construir produtos, mas uma estrutura onde você pode aplicar muitos

métodos ou técnicas. O nível G de maturidade do MPS-BR possui dois grupos de processos, são eles o Gerenciamento de Projetos e Engenharia de Requisitos. O presente trabalho pretende aplicar o nível G em seu modelo, considerando somente o grupo de processo Engenharia de Requisitos.

#### **4.5 T4: Adaptação de modelos existentes na literatura, considerando contexto de MPES**

O estudo de *Weber, Hauck, Wangenheim* (2005), propõe um refinamento das abordagens existentes (ISO/IEC 12207, CMMI, RUP<sup>17</sup>), considerando o contexto de micro e pequenas empresas: comunicação simples, processos instáveis, necessidade de agilidade, inexperiência na área de engenharia de *software*, recursos limitados, entre outros. A abordagem foi baseada na adaptação de modelos existentes na literatura, e experiências anteriores dos autores com modelagem de processos. Foi considerado o aspecto de incrementos, para suportar o estabelecimento de processos, visando a melhoria contínua do projeto. O modelo proposto apresenta dois papéis importantes: Engenheiro de Processo e Representante da Organização, e a monitoria, motivação e controle são de responsabilidade da diretoria da empresa (*WEBER; HAUCK; WANGENHEIM*, 2005). O processo possui 4 fases, são elas:

- Diagnóstico do processo atual de *software* da empresa, que visa entender como a empresa trabalha;
- Análise Estratégica que foca em definir e priorizar ações com base nos resultados da fase anterior alinhadas com as metas de negócio e melhoria da empresa;
- Definição do Processo que visa criar a representação do processo, para que todos os envolvidos possam conseguir entender as fases e atividades do processo;
- Implantação do Processo em que o objetivo é institucionalizar e avaliar o processo que foi definido. É importante garantir que todos os envolvidos conheçam e utilizem o processo (*WEBER; HAUCK; WANGENHEIM*, 2005).

Como resultado obtido após aplicação de estudo de caso, houve muitos feedbacks positivos, principalmente com relação à satisfação dos clientes. O diretor de

---

<sup>17</sup> *Rational Unified Process*, cujo objetivo é assegurar a produção de *software* de alta qualidade dentro de prazos e orçamentos previsíveis (Kruchten 2003)

uma das empresas que aplicaram o guia de processo do estudo, relatou que os clientes ficaram surpresos pelo fato da empresa ter o processo de gerência de pedidos de alteração estabelecido (WEBER; HAUCK; WANGENHEIM, 2005). Contudo, durante o uso do guia, foi notado pelos autores alguns pontos de melhoria, como a falta de templates de documentos e atividades que deveriam ter sido pré- estabelecidas.

Os resultados do trabalho de *Weber, Hauck, Wangenheim* (2005), foram considerados na presente pesquisa, por abordar o contexto de micro e pequenas empresas, e apesar de não ser utilizado metodologia ágil em si, utiliza o modelo incremental, onde se entrega pequenos pedaços de *software* de cada vez. Os pequenos pedaços de *software* entregues, são denominados Incrementos do projeto, e devem ser melhorados a cada interação.

#### **4.6 T5: Aplicando metodologia ágil SCRUM no desenvolvimento de produtos de *software* em uma pequena empresa**

O trabalho de Carvalho e Mello (2012), consiste em uma pesquisa-ação realizada em uma pequena empresa de *software*. O trabalho tem como objetivo aplicar a metodologia ágil *Scrum* em um projeto de desenvolvimento de um produto de *software*. Foram apontados 4 benefícios da aplicação do método, pela equipe da empresa participante, entre eles: melhoria na comunicação e aumento da colaboração entre envolvidos, aumento da motivação da equipe de desenvolvimento e diminuição no tempo gasto para terminar o projeto (CARVALHO E MELLO, 2012). Os resultados do estudos apontam que o método *Scrum* foi condizente com o contexto da empresa, pois possui foco em resultados e comunicação entre equipe. Entretanto, não foi possível investigar se houve aumento da qualidade do produto, da satisfação de clientes e do retorno do investimento (CARVALHO E MELLO, 2012).

Nesse contexto, o presente estudo pretende contribuir apresentando uma proposta de modelo de processo que além de considerar metodologias ágeis para pequenas empresas, considere a aplicação do MPS-BR, para garantia de qualidade de *software*.

#### **4.7 T6: Vantagens da implementação de técnicas de gerenciamento de projetos para pequenas empresas**

O artigo tem a proposta de analisar métodos de gerenciamento de projetos condizentes com a realidade de pequenas empresas (FERREIRA, 2017). O trabalho

também ressalta a relação do *Design Thinking* com o gerenciamento ágil de projetos, segundo Ferreira (2017), técnicas como *Brainstorm* e histórias de usuário são exemplos dessa relação.

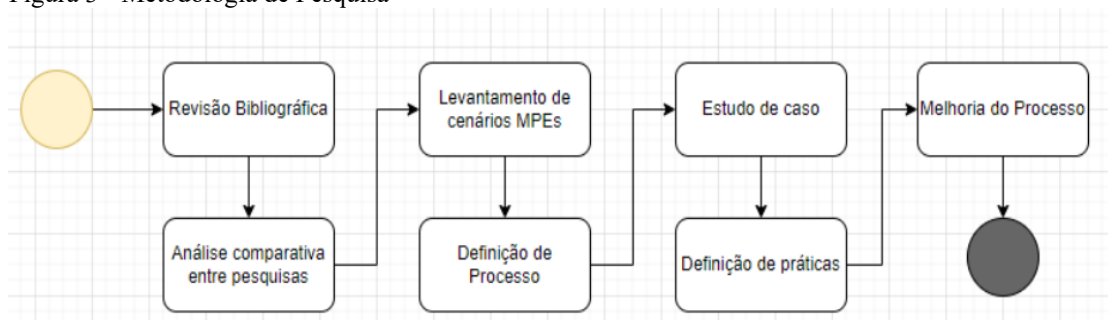
O autor também explica que os motivos mais comuns de falhas de projeto em pequenas empresas, acontecem pela falta de conhecimento nos processos de gerenciamento de projetos (FERREIRA, 2017). Ainda segundo ela, erros como estimativas e planos não realistas, definição pouco precisa do escopo, métodos de comunicação falhos, pouca integração entre tempo, custo e qualidade, papéis e responsabilidades, são erros graves que podem causar grande impacto nos resultados esperados do projeto.

O estudo conclui como resultado, a impossibilidade de aplicação de todos os processos de gerenciamento de projetos, porém destaca que é possível aplicar alguns processos considerando o contexto de micro e pequenas empresas.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como foco propor um modelo de processo de desenvolvimento de *software*, que considere gerenciamento de projetos que considere entregas e melhoria contínua, garantindo a qualidade do *software*, com uso de metodologias ágeis. O principal objetivo é conseguir, ainda na fase de planejamento, definir papéis e responsabilidades, tentando detectar erros que possam ser mitigados, evitando que aconteça na fase de desenvolvimento, evitando custos desnecessários, aplicando processos de garantia de qualidade do produto e do processo.

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Figura 3 - Metodologia de Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura (2022)

O início da metodologia deste trabalho, se deu pela revisão bibliográfica onde foram realizadas pesquisas de projetos que têm objetivos semelhantes ao proposto neste estudo. Após a revisão, foi realizada a análise comparativa, entre as pesquisas encontradas e os objetivos relacionados na presente proposta de pesquisa.

Os próximos passos envolvem o levantamento de cenários de micro e pequenas empresas. Ao obter os resultados dos cenários estabelecidos, deve-se definir o fluxo de atividades do modelo de processo. Para isso, serão considerados e analisados os estudos apresentados nesta pesquisa e as práticas existentes para o contexto de micro e pequenas empresas. A partir desta análise, foram definidas as atividades do processo, as tarefas, os papéis e artefatos que serviram como entregáveis do produto desenvolvido.

Após definidas as atividades, tarefas, papéis e artefatos, considerando o uso de metodologias ágeis e garantia mínima de qualidade, foi realizado um estudo de caso, onde foi avaliada a aplicação do modelo proposto na prática.

As etapas do estudo foram acompanhadas pela autora, e os resultados apresentaram pontos positivos e negativos referente a aplicação do modelo proposto, onde os pontos negativos foram considerados como lições aprendidas. O próximo passo é especificar boas práticas para desenvolvimento de *software* considerando os pontos positivos e negativos levantados no estudo de caso. Por fim, o processo foi definido e apresentado para as equipes envolvidas, com intuito de buscar possíveis melhorias.

As seções 5.1 a 5.3 apresentam os resultados obtidos em cada uma das etapas da metodologia.

### 5.1 Revisão bibliográfica

Esta etapa contemplou a revisão bibliográfica que embasou esta pesquisa. Toda a revisão foi descrita em detalhes e pode ser encontrada no capítulo 4 e seção 4.1.

## 5.2 Análise comparativa entre as pesquisas

Esta etapa contemplou a análise detalhada entre os trabalhos relacionados a esta pesquisa. Tal análise está descrita em detalhes no capítulo 4, nas seções 4.2 a 4.7.

## 5.3 Levantamento de cenários de MPES

As empresas abordadas no presente estudo fazem parte dos cenários pois possuem no time, em termos de pessoal, até 10 pessoas envolvidas, obedecendo o regulamento de micro e pequenas empresas (SEBRAE, 2021). Um ponto também considerado na escolha foi que em um cenário foi abordado um modelo de processo tradicional e outro cenário o projeto não continha um modelo de processo definido a ser seguido durante o desenvolvimento. Os envolvidos se apresentaram abertos a seguir o processo e participaram das atividades concedendo opiniões que agregaram valor ao modelo aplicado. Com base nesse contexto, foram definidos dois cenários de MPES (ver seções 5.3.1 e 5.3.2).

No cenário 1, a empresa possui 1 funcionário, se enquadrando na lei Complementar nº 128/08, que diz que o MEI pode ter apenas um empregado, porém o dono da empresa atua como desenvolvedor no projeto, logo, foi considerado nesta pesquisa que a empresa possui duas pessoas atuando no time de desenvolvimento. Neste estudo, por questões de confidencialidade, a empresa foi denominada de empresa A.

No cenário 2, a equipe de desenvolvimento era composta por 7 pessoas, e foi considerada como objeto de estudo desta pesquisa pois se enquadra em um dos aspectos que caracterizam uma microempresa: em termos de pessoal, até 9 pessoas contratadas. Neste estudo, por confidencialidade, o projeto foi denominado Empresa B.

### 5.3.1 Primeiro cenário: EMPRESA A - Sistema de *delivery*

A empresa A atua no mercado há 7 meses e tem como proposta, oferecer serviços para o mercado de *e-commerce*, usando o processo de vendas B2B - *Business to Business*.

O objetivo da empresa A é oferecer um conjunto de serviços e ferramentas no modelo *Pay As You Grow* - Pague conforme você cresce. O sistema oferece serviços relacionados à venda online, marketing e financeiro. Serviços como Gestão de Loja, Gestão de Vendas, Gestão de Produtos, Gestão de Pedidos e Gestão de Clientes, já estão disponíveis para os seus clientes.

O sistema foi desenvolvido sem a documentação do produto e do processo e, de acordo com sua evolução, foi se tornando robusto e complexo, pois as funcionalidades



foram sendo adicionadas ao escopo do projeto, de acordo com as necessidades dos clientes. Algumas características do cenário podem ser visualizadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Informações Empresa A

<b>Porte da Empresa:</b>	MEI
<b>Sistema:</b>	Delivery
<b>Envolvidos:</b>	2 pessoas (Desenvolvedor e Analista de Negócios)
<b>Processo de Desenvolvimento:</b>	Sem processo definido
<b>Características a considerar:</b>	Sistema desenvolvido sem documentação. Sistema disponível para usuário final.

Fonte: Elaborado pela autora - Leticia Ventura

Para esse cenário, foi definido um processo de desenvolvimento baseado na categorização das atividades entre Erros e Melhorias, incluindo documentação ágil do produto, uma vez que não foi realizada documentação do sistema por parte da empresa; garantia de qualidade, para verificar e validar se a documentação e as tarefas desenvolvidas estão de acordo com o esperado; e gestão de melhoria contínua, que envolve documentar as melhorias apresentadas, acompanhar o desenvolvimento das mesmas buscando a gestão da evolução do produto.

### 5.3.2 Segundo Cenário: EMPRESA B - Sistema de agendamentos via *chatbot*

O segundo cenário descreve um projeto de extensão atrelado a uma instituição de ensino, composto por professor(a) e alunos da instituição. O projeto está em fase de desenvolvimento, almejando a entrega do seu MVP - Mínimo Produto Viável, um sistema de agendamento online via *chatbot*.

O objetivo da empresa B, é oferecer um serviço de agendamento de atendimento psicológico online via *chatbot* usando Botman, um *framework* PHP para desenvolvimento de *chatbots*. Além do *chatbot*, a empresa desenvolveu um sistema web para que psicólogos pudessem fazer a gestão dos atendimentos, porém, para este estudo, só será considerado o serviço de agendamento.

O sistema foi desenvolvido no modelo cascata, aplicando arquitetura Cliente-Servidor, também usando serviços oferecidos pela AWS. A equipe de desenvolvimento foi dividida entre área de negócio e área de desenvolvimento, onde 4 atuaram como analista de negócios, 1 atuou como desenvolvedor de *software*, 1 atuou como dono do produto, 1 atuou como coordenador da equipe.

O sistema foi desenvolvido mediante entrega de documentação do produto, são eles: Documento de Requisitos, Diagrama de Casos de Uso, Documento de Casos de Uso, Matriz de Rastreabilidade de Requisitos. A equipe também contou com a consultoria de dois psicólogos que atuaram como especialistas externos, para auxiliar a equipe no entendimento da necessidade do negócio.

Para este cenário foi definido um processo de manutenção com base na classificação das tarefas entre Erros e Melhorias abrangendo a gestão de qualidade, para garantir que o que foi desenvolvido está de acordo com a documentação do projeto; e implantação de melhorias, visto que ao entregar as funcionalidades previstas na documentação, pode-se pensar no processo como manutenção da evolução do produto. Algumas características do cenário podem ser visualizadas no quadro 3

Quadro 3 - Informações Empresa B

<b>Porte da Empresa:</b>	Projeto de Extensão (se enquadra no regulamento de microempresa em termos de recurso de pessoal).
<b>Sistema:</b>	Chatbot
<b>Envolvidos:</b>	7 pessoas ( 1 Desenvolvedor, 4 Analistas de Negócio, 1 Dono do Produto, 1 Coordenador da Equipe)
<b>Processo de Desenvolvimento:</b>	Modelo Cascata
<b>Características a considerar:</b>	O sistema já possuía documentação do sistema desenvolvido. Sistema não disponível para o usuário final.

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

## 6 DEFINIÇÃO DO PROCESSO

O processo proposto neste projeto de pesquisa, foi definido com base no conceito de modelo de processo abordado por *Sommerville* (2011), que considera como atividades fundamentais a Especificação de *Software*, Projeto e Implantação, Validação e Evolução de *Software*.

E para a definição foram contempladas 4 fases:

- iniciação, que contempla atividades de documentação do produto, ver secção 6.1;
- refinamento que contempla atividades do time de negócios que consiste no planejamento das tarefas a serem desenvolvidas no ciclo, ver seção 6.2;
- desenvolvimento que contempla atividades do time de desenvolvimento que consiste na implementação e manutenção dos códigos da aplicação, ver seção 6.3;
- garantia de qualidade que contempla atividades do time de qualidade de *software* que consiste na verificação e validação dos artefatos desenvolvidos durante o ciclo, ver seção 6.2.

### 6.1 Papéis definidos

De acordo com o processo desenhado, foram definidos os seguintes papéis que podem ser alterados de acordo com as necessidades de recurso de pessoal das micro e pequenas empresas:

**Time de Negócio:** responsáveis pela documentação e manutenção dos artefatos do projeto.

**Time de Desenvolvimento:** responsáveis pela criação e implementação dos códigos do sistema.

**Time de Garantia de Qualidade:** responsáveis pela validação de todos os artefatos do sistema, da documentação à solução implementada.

### 6.2 Fluxo do Processo

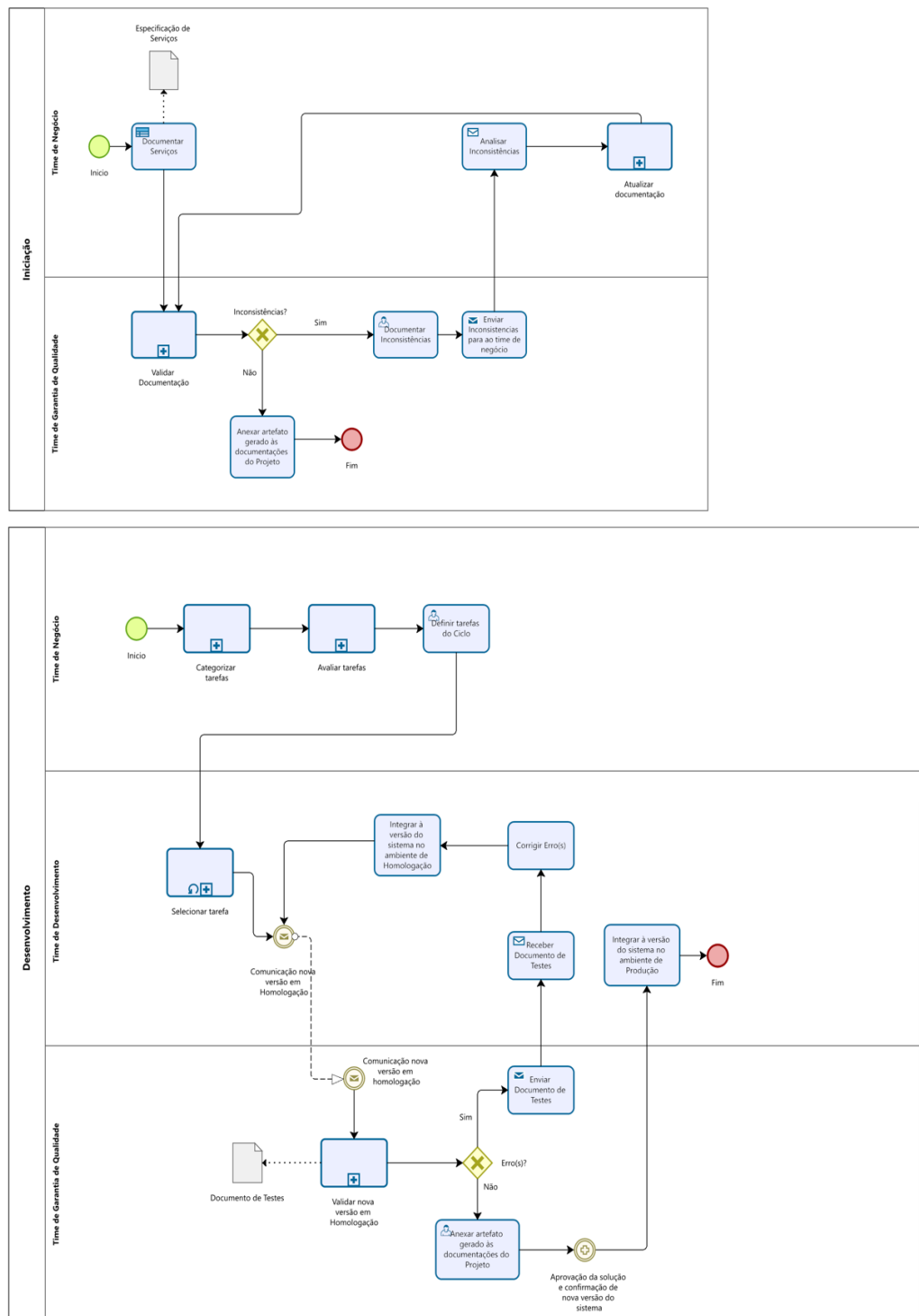
Para modelar o processo (Ver figura 4), foi escolhida a notação BPMN<sup>18</sup>, que estabelece padrões que representam processos de forma gráfica, por meio de diagramas,

---

<sup>18</sup> BPMN - *Business Process Model and Notation*

utilizando um conjunto de ícones padrão e regras que possibilitam a modelagem de diferentes fluxos de processo de diversos tipos de organizações (*White, 2004*).

Figura 4 - Fluxo do processo



Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

## 6.3 Fases do Processo

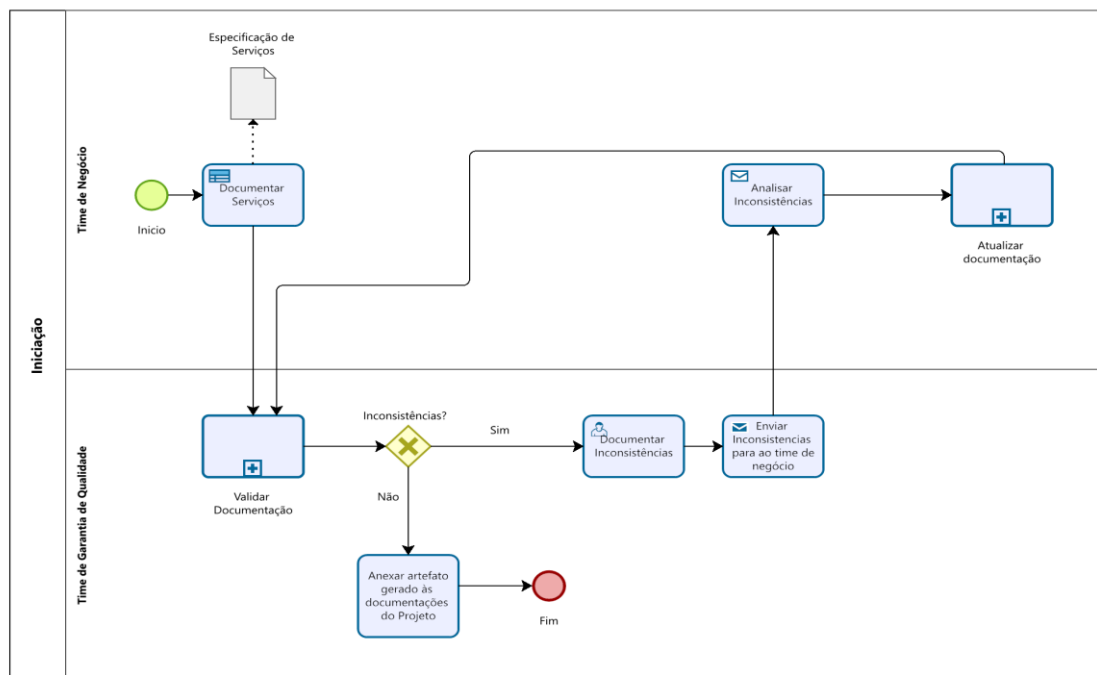
### 6.3.1 Fase 1: Iniciação

O objetivo da fase de iniciação é construir a documentação do produto a ser desenvolvido. Nessa fase também é incluído atividades de verificação e validação, com o propósito de garantir que a documentação especificada esteja de acordo com o produto final esperado. Com base na validação da documentação, o documento de casos de testes é gerado finalizando a entrega de artefatos dessa fase.

A fase de iniciação só será realizada caso o time esteja no estágio de construção de um projeto do zero ou caso o time possua um *software* desenvolvido, porém sem a documentação do sistema. Para este trabalho, a fase Iniciação será implantada apenas no cenário da Empresa A, que possui um sistema desenvolvido, mas, sem a documentação do produto.

A fase foi definida com base em duas das atividades fundamentais segundo *Sommerville*(2011), Especificação e Validação de *Software*. As atividades da fase, envolvem a realização de duas importantes documentações do sistema: Especificação de Requisitos e Documento de Casos de Teste. Na figura 5, o fluxo de atividades foi ilustrado:

Figura 5 - Fase Iniciação



A primeira tarefa da fase tem o objetivo de documentar os serviços oferecidos pelo produto. O documento gerado se torna artefato de entrega da etapa no ciclo. Cada ciclo tem duração flexível definida de acordo com cada projeto que o processo poderá ser aplicado. A próxima atividade, tem o objetivo de verificar se o artefato gerado na primeira tarefa está de acordo com o produto disponível para os usuários. Junto a essa validação será gerado outro artefato de entrega da fase Iniciação, o documento de casos de teste, que será utilizado como base para testes futuros na aplicação.

Caso o processo de validação não seja aprovado, o time deve documentar as inconsistências encontradas e retornar para o time de negócio realizar atualização do documento com base nos pontos levantados na análise. Após atualização, o documento deve retornar para a etapa de Validação. Caso aprovado, o time deve agregar o artefato gerado às documentações do projeto. Algumas características do cenário podem ser visualizadas no quadro 4.

Quadro 4 - Informações: Fase Iniciação

<b>Artefatos gerados:</b>	Documentação de Requisitos, Documentação de Casos de Teste
<b>Dicas de ferramentas que podem ser utilizadas:</b>	Ferramentas de texto com armazenamento em nuvem, de preferência, na forma colaborativa para acesso dos envolvidos no projeto: Google Docs, Word, Google Planilhas, Confluence
<b>Aspectos considerados:</b>	MPSBR(2021) REQ1, REQ2+, REQ4+
<b>Dicas extras ao processo:</b>	Construir um mapa de rastreamento entre os requisitos e casos de teste documentados.

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

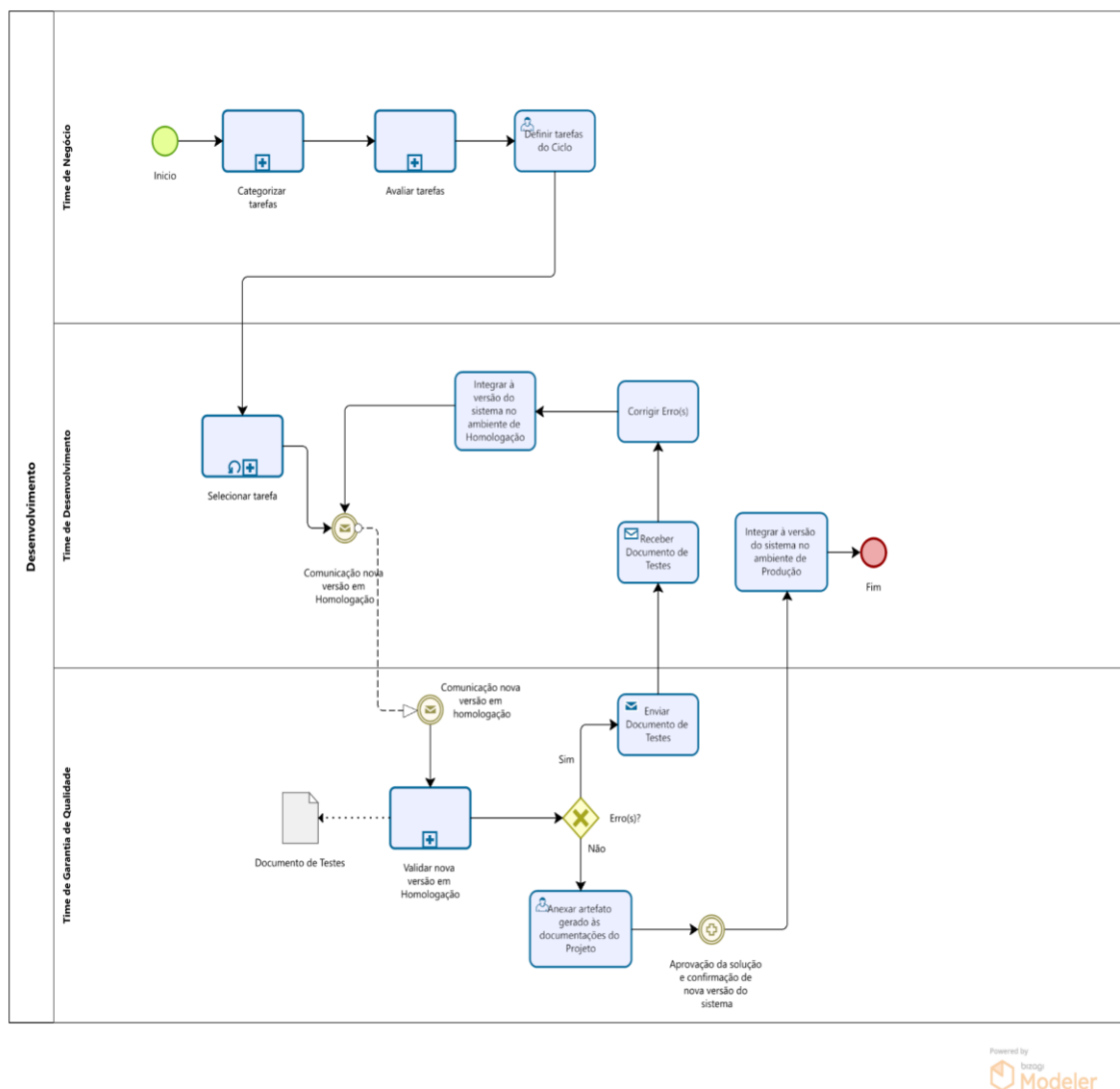
### 6.3.2 Fase 2: Refinamento

O objetivo é planejar a execução do ciclo de desenvolvimento do sistema. Nessa fase o time de negócio deve planejar, categorizar e definir as atividades que serão desenvolvidas durante o ciclo. O ideal é que o ciclo tenha duração de até duas semanas, porém isso pode variar de acordo com a empresa e quantidade de pessoas atuando no projeto.

A fase de refinamento só será realizada se já houver documentação do projeto, que serve de suporte para desenvolvimento das atividades. A figura 5 apresenta o modelo de processo do fluxo de desenvolvimento, considerando que o sistema já possui documentação de projeto. Caso não possua documentação, deve ser incluído o processo

de iniciação.

Figura 6 - Fluxo de desenvolvimento



Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

Na fase de refinamento, foi adotado um processo baseado em mudanças que podem ser caracterizadas como Erro ou Melhoria. Foi caracterizado como Erro, as atividades em que se encontra problemas na utilização do sistema. Caso o erro fosse impeditivo para o cliente, ou seja, impedisse a tomada de uma ação, esse erro seria tratado como incidente, logo tem maior prioridade dentro do processo. Caso o erro não fosse impeditivo, ele entraria na fila de priorização de tarefas para identificação ou definição de uma possível melhoria. É caracterizado Melhoria, atividades que estão fora do escopo do projeto inicial. Estes devem ser filtrados passando por um processo de priorização, junto aos incidentes e atividades já consideradas em processo de desenvolvimento.

Após identificação de melhoria e erro, deve-se criar as tarefas, descrevê-las e priorizá-las. Depois de escritas, o time deve se reunir para conversar sobre elas, tirar dúvidas e validar quais serão desenvolvidas no próximo ciclo. Após a reunião, o analista de negócio deve listar as tarefas e iniciar o ciclo do processo de desenvolvimento. Algumas características do cenário podem ser visualizadas no quadro 5.

Quadro 5 - Informações - Fase Refinamento

<b>Artefatos gerados:</b>	Tarefas a serem desenvolvidas e Lista de Atividades a serem desenvolvidas no ciclo.
<b>Dicas de ferramentas que podem ser utilizadas:</b>	Ferramenta de gestão de atividades: <i>Trello, Jira, Azure, Teams</i> . Ferramentas de texto com armazenamento em nuvem, de preferência, na forma colaborativa para acesso dos envolvidos no projeto: <i>Google Docs, Word, Google Planilhas, Confluence</i> .
<b>Aspectos considerados:</b>	Atividades base de modelo de processo <i>Sommerville (2011)</i> .
<b>Dicas extras do processo:</b>	Anexar documentação de acordo com as tarefas anexadas à ferramenta de gestão de atividades para consulta.

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

### 6.3.3 Fase 3: Desenvolvimento

O objetivo é facilitar o processo de codificação do sistema. Na fase de refinamento, o desenvolvedor participa da priorização das tarefas em uma reunião de entendimento do que deve ser feito no ciclo. A partir desse alinhamento, na fase de desenvolvimento, o time desenvolvedor seleciona a tarefa em que quer atuar, planeja e implementa a solução planejada. Também devem ser realizados testes unitários, onde o objetivo é assegurar que cada unidade está funcionando de acordo com sua especificação funcional. Caso o desenvolvedor encontre erros durante os testes, o mesmo deve corrigi-los antes de passar para validação do time de negócio. Caso os testes unitários apresentem resultados positivos, o time de desenvolvimento deve gerar uma nova versão do sistema em homologação para a etapa de garantia de qualidade. Algumas características do cenário podem ser visualizadas no quadro 6.



Quadro 6 - Informações - Fase Desenvolvimento

<b>Artefatos gerados:</b>	Código desenvolvido, Resultados dos testes unitários
<b>Dicas de ferramentas que podem ser utilizadas:</b>	Ferramenta de hospedagem de código-fonte e arquivos com controle de versão : <i>GitHub</i>
<b>Aspectos considerados:</b>	Programação em pares; Refatoração.
<b>Dicas extras do processo:</b>	Caso o projeto já esteja disponível para o usuário final, deve-se possuir dois ambientes: homologação (ambiente de testes) e produção (ambiente disponível para o usuário final).

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

### 6.3.4 Garantia de qualidade

O objetivo é verificar e validar se os artefatos produzidos e nova versão do sistema disponível estão de acordo com o esperado. Nesta etapa, o time de negócio deve analisar as tarefas desenvolvidas e verificar quais tipos de teste devem ser realizados em cada tarefa. Se a tarefa for considerada incidente, deve ser realizada a validação do erro apresentado e caso aprovado deve ser repassado ao usuário final para validação de que o erro foi resolvido. Se a tarefa for considerada Erro (não impeditivo), deve ser validado o erro descrito e funcionalidades que talvez possam ser impactadas pela solução implementada. Caso seja uma melhoria, além de validar a nova unidade desenvolvida, deve-se realizar testes regressivos em todas as funcionalidades que podem ser impactadas por ela. As tarefas aprovadas pelo time de negócio, podem ser integradas a uma nova versão do sistema disponibilizada para usuários finais. Algumas características do cenário podem ser visualizadas no quadro 7.

Quadro 7 - Informações - Fase Garantia de Qualidade

<b>Artefatos gerados:</b>	Relatório de casos de testes executados, Resultados da execução do teste.
<b>Dicas de ferramentas que podem ser utilizadas:</b>	Ferramentas de texto com armazenamento em nuvem, de preferência, na forma colaborativa para acesso dos envolvidos no projeto: <i>Google Docs, Word, Google Planilhas, Confluence</i> .
<b>Aspectos considerados:</b>	MPSBR VV1, VV2, VV4, VV5
<b>Dicas extras do processo:</b>	Pode-se aplicar testes automatizados. Ferramentas: <i>Selenium(WEB), Appium(mobile), Cucumber</i> .

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

## 7 ESTUDO DE CASO

### 7.1 EMPRESA A

A empresa A desenvolveu o sistema sem documentação, assim o processo precisou adotar todas as fases do processo de desenvolvimento do sistema considerando que o projeto não possuía documentação: Iniciação, Refinamento, Desenvolvimento, Garantia de Qualidade. Na fase Iniciação, foram desenvolvidos os artefatos Especificação de Requisitos e Documentação de Casos de Teste. A equipe também criou um Documento de Rastreabilidade que apresenta o relacionamento entre requisitos e casos de testes, apesar de não ser previsto no processo, o documento facilitou a manutenção da documentação com relação à atualização quanto às melhorias. No fim desta fase, o sistema passa a possuir uma documentação base validada de acordo com o produto real disponível para os usuários.

Na fase de Refinamento, como o sistema já possuía atuação no mercado, se iniciou o processo de desenvolvimento. Todas as atividades que foram consideradas como Erro ou Melhoria, foram documentadas e analisadas quanto a sua prioridade. As atividades foram descritas a nível de histórias do usuário com seus respectivos critérios de aceitação na ferramenta de acompanhamento do processo. Como a empresa A possuía duas pessoas no time e o usuário final do produto que atuava de forma externa na validação das alterações solicitadas, consideramos nesse contexto que existem 3 papéis: analista de negócio (pessoa 1), responsável pela documentação e validação do sistema; desenvolvedor (pessoa 2), responsável pela codificação do sistema e sua validação; usuário final (usuário final do sistema), realizou a validação final, nos casos de Erros reportados pelos mesmos. Ao fim desta fase, foi realizada uma reunião de alinhamento sobre as atividades descritas para entendimento do time (analista de negócio e desenvolvedor), antes do início do desenvolvimento de código. Na reunião foram levantadas dúvidas sobre as tarefas e quais seriam entregues no fim do ciclo. Para a empresa A em questão, cada ciclo teve duração de 1 semana e a empresa foi acompanhada durante 4 ciclos.

Sobre as tarefas de cada ciclo, as consideradas como Erro, geralmente reportadas pelo usuário final, foram consideradas Incidentes, logo no máximo em dois dias estavam resolvidas. As tarefas consideradas como Melhorias, geralmente novas funcionalidades do sistema, tinham prazo maior para análise, discussão e desenvolvimento. Após cada reunião, o analista de negócio gerava uma lista de atividades

que deveriam ser desenvolvidas no ciclo.

Na fase de Desenvolvimento, as tarefas definidas na etapa anterior, foram desenvolvidas e passaram por um processo inicial de validação do desenvolvedor. Após o desenvolvimento delas, as modificações eram implementadas no ambiente de garantia de qualidade - QA-, para início da fase de validação.

Na fase de validação, as tarefas foram analisadas e de acordo com os resultados, foram definidos os testes que deveriam ser realizados para garantia da qualidade. Nesta etapa, foi gerado o documento dos resultados de teste, artefato de entrega desta fase, anexado à documentação do sistema. Após validação, as tarefas desenvolvidas aprovadas foram adicionadas à versão do sistema atual e disponibilizada para o usuário final. As tarefas que foram consideradas como Incidentes, devem ser sinalizadas para o usuário final, em busca do feedback de validação do problema resolvido.

### 7.1.1 Resultados

Os resultados obtidos na aplicação do processo no cenário Empresa A, envolveram os artefatos gerados e a percepção do time quanto a melhoria do desenvolvimento das atividades. O quadro 8 apresenta os marcos da Empresa A, ao aplicar o processo durante 4 ciclos:

Quadro 8 - Resultados: Empresa A

<b>Iniciação:</b>	Foram realizadas a modelagem e <b>especificação de requisitos</b> e a sua validação que gerou a <b>documentação de casos de testes</b> usando o drive do <i>Google</i> para armazenamento e <i>Google Docs</i> para desenvolvimento das documentações. A equipe por sua autonomia gerou um <b>documento de rastreabilidade “Requisitos x Casos de Teste”</b> , que relaciona o documento de casos de teste ao documento de requisitos.
<b>Refinamento:</b>	Foram realizadas a análise das atividades a fazer, a criação das tarefas a nível de histórias de usuário na ferramenta <i>Trello</i> para gestão de atividades, o alinhamento junto ao time de desenvolvimento para sanar dúvidas e priorização no ciclo de forma remota usando <i>Google Meet</i> e gerado um <i>checklist</i> de atividades para o ciclo. O <i>checklist</i> foi anexado à documentação do projeto. Foram acompanhados quatro ciclos de desenvolvimento.

<b>Desenvolvimento:</b>	Foram desenvolvidas as atividades definidas para o ciclo e os testes unitários. Foi realizada a gestão de versões do projeto usando a ferramenta <i>GitHub</i> e a aplicação foi disponibilizada para o usuário final(produção), usando serviços da AWS.
<b>Garantia de Qualidade:</b>	Foram realizados testes manuais com base nas funcionalidades desenvolvidas, usado o documento de casos de teste como base para aplicação de testes regressivos nas atividades que impactaram outras partes do sistema. Foi gerado documentos de resultados dos testes que foi agregado à documentação do projeto e também foi realizado um rastreio junto ao <i>checklist</i> desenvolvido na fase de refinamento com a lista de atividades selecionadas para o ciclo.

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

### 7.1.2 Percepção do time

Após a finalização do acompanhamento dos ciclos de desenvolvimento, foi elaborado um questionário que tinha o intuito de entender as percepções do usuário quanto a aplicação do processo proposto. Para análise foram elaboradas 8 perguntas, e a análise das respostas está disponível no Quadro 9 a seguir:

Quadro 9 - Percepção do time quanto ao processo: Empresa A

<b>O processo atendeu as necessidades do time?</b>	Para o time da empresa A o processo atendeu as necessidades do projeto, já que não havia um processo definido a ser seguido e nem documentação do produto desenvolvido, apesar de já estar disponível para usuários finais. Com a documentação pronta, o time apresentou maior produtividade ao desenvolver suas tarefas.
<b>O desenvolvimento das atividades do processo foi complexo?</b>	O time A não achou o processo complexo, porém apresentou sugestões de melhorias (Ver seção 9.), que podem agregar valor ao processo proposto.

<b>O tempo definido para cada ciclo foi suficiente para o desenvolvimento das atividades?</b>	O time A foi indiferente quanto ao tempo do ciclo, visto que o time só tinha duas pessoas atuando, e a definição da duração do ciclo foi apresentada pela própria empresa.
<b>As atividades do processo eram claras e objetivas?</b>	Sim, o time também pontuou que as reuniões da fase de refinamento corroboraram para o entendimento mútuo das atividades a serem desenvolvidas.
<b>Obteve dificuldades para entender o processo?</b>	O time não apresentou dificuldades no entendimento do processo.
<b>A quantidade de atividades em cada fase apresentou agilidade para o projeto?</b>	Sim, a definição dos papéis ajudou na produtividade do time.
<b>O time ou parte dele, em algum momento ficou ocioso?</b>	Não, visto que só tinham duas pessoas atuando.
<b>Os artefatos gerados foram suficientes para dar continuidade na evolução do produto?</b>	Como a empresa A não continha documentação antes da aplicação do processo, a criação da documentação, fez com que o time se sentisse mais seguro quanto ao desenvolvimento das atividades.

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

## 7.2 EMPRESA B

Para a empresa B, foi definido um modelo de processo considerando os artefatos já gerados pelo time, ou seja, o processo foi definido considerando que a etapa de Iniciação foi concluída.

A ideia inicial, foi entender o que tinha sido planejado e o que foi entregue, para identificar processos de melhoria e evolução da documentação e desenvolvimento, respectivamente. No processo de definição de atividades do projeto, o foco foi a

verificação da documentação de acordo com o que foi entregue como artefato do produto, para identificar o que foi finalizado e o que pode ser melhorado.

Como este é um projeto ainda não atuante no mercado, toda a atualização fora do escopo da documentação foi considerada como melhoria, e todo esse processo foi documentado e anexado junto à documentação do projeto. Também foi criado um documento referente às lições aprendidas durante o processo, para que fossem validadas e apresentadas no final deste estudo.

A empresa B possuía artefatos de documentação do projeto, são eles: Especificação de Requisitos, Diagrama de Casos de Uso, Especificação de Casos de Uso, Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos e Documentos construídos junto aos especialistas de negócio, como relatórios e sugestões de melhoria para o sistema. O time também já possuía uma ferramenta de gestão de projeto, onde estavam escritas as tarefas como histórias de usuário.

O processo nesse caso iniciou então da fase de refinamento, onde foram priorizadas as tarefas e realizada reunião para discutir sobre as tarefas, tirar dúvidas sobre elas, e definir quais seriam realizadas no ciclo. Como a empresa B possuía sete pessoas no time, consideramos que existem 3 papéis: analista de negócio (3 pessoas), responsável pela documentação e validação do sistema; desenvolvedor (2 pessoas), responsável pela codificação do sistema e sua validação; gerente de projetos (2 pessoas), responsável pelo acompanhamento das atividades. Para a empresa B, em questão foram realizados ciclos de 2 semanas, e a mesma foi acompanhada durante 3 ciclos.

Na fase de Desenvolvimento, as tarefas definidas na etapa anterior, foram desenvolvidas e passaram por um processo inicial de validação a nível de pequenas unidades de código. Após o desenvolvimento, as modificações eram implementadas no ambiente de garantia de qualidade (QA).

Na fase de validação, as tarefas foram analisadas e foram definidos quais os testes que deveriam ser realizados para garantia da qualidade. Nesta etapa, foi gerado o documento dos resultados de teste e anexado à documentação do sistema. Após validação, as tarefas desenvolvidas foram adicionadas à versão do sistema atual.

### **7.2.1 Resultados**

Os resultados obtidos na aplicação do processo no cenário Empresa B, envolveram os artefatos gerados e a percepção do time quanto a melhoria do desenvolvimento das atividades. O quadro 10 apresenta os marcos da Empresa B, ao

aplicar o processo durante 4 ciclos:

Quadro 10 - Resultados: Empresa B

<b>Iniciação:</b>	A empresa já possuía documentação do produto. Fase do processo não implantada na empresa B.
<b>Refinamento:</b>	Foram realizadas a análise das atividades a fazer, a criação das tarefas a nível de histórias de usuário no recurso quadro do <i>Github</i> e <i>Trello</i> para gestão de atividades, o alinhamento junto ao time de desenvolvimento para sanar dúvidas e priorização no ciclo de forma remota usando <i>Google Meet</i> e gerado um <i>checklist</i> de atividades para o ciclo. O <i>checklist</i> foi anexado à documentação do projeto. Foram acompanhados três ciclos de desenvolvimento.
<b>Desenvolvimento:</b>	Foram desenvolvidas as atividades definidas para o ciclo e os testes unitários. Foi realizada a gestão de versões do projeto usando a ferramenta <i>Github</i> .
<b>Garantia de Qualidade:</b>	Foram realizados testes manuais com base nas funcionalidades desenvolvidas, usando como base a documentação já desenvolvida pela equipe. Foi gerado documentos de resultados dos testes que foi agregado à documentação do projeto e também foi realizado um rastreio junto ao <i>checklist</i> desenvolvido na fase de refinamento com a lista de atividades selecionadas para o ciclo.

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura

## 7.2.2 Percepção do time

Após a finalização do acompanhamento dos ciclos de desenvolvimento, também foi elaborado um questionário com intuito de entender as percepções do usuário quanto a aplicação do processo proposto. Para análise foram elaboradas 8 perguntas, e a análise das respostas está disponível no Quadro 11 a seguir:

Quadro 11 - Percepção do time quanto ao processo: Empresa B

<b>O processo atendeu as necessidades do time?</b>	Para o time B, o processo atendeu as necessidades, porém a equipe precisou realizar mais reuniões durante o processo. Do ponto de vista do time, seria que como haviam 7 pessoas, a maioria na área de negócio, foi preciso mais reuniões para alinhamento e distribuição de atividades.
--	--

<b>O desenvolvimento das atividades do processo foi complexo?</b>	O time B não achou o processo complexo.
<b>O tempo definido para cada ciclo foi suficiente para o desenvolvimento das atividades?</b>	O time B achou o tempo do ciclo suficiente, pela quantidade de pessoas na equipe, conseguiram distribuir atividades tanto de desenvolvimento quanto atualização das documentações.
<b>As atividades do processo eram claras e objetivas?</b>	O time informou que sim.
<b>Obteve dificuldades para entender o processo?</b>	O time não apresentou dificuldades no entendimento do processo.
<b>A quantidade de atividades em cada fase apresentou agilidade para o projeto?</b>	Sim, o time informou que conseguiram agilizar várias atividades que estavam paradas, ou despriorizadas.
<b>O time ou parte dele, em algum momento ficou ocioso?</b>	Não, visto que dividiam as atividades entre desenvolvimento e atualização da documentação.
<b>Os artefatos gerados foram suficientes para dar continuidade na evolução do produto?</b>	Como a empresa B já possuía documentação, foi desenvolvido durante o acompanhamento do processo, documentação dos resultados de testes realizados, e melhorias implementadas, que corroboraram para evolução do produto.

Fonte: Elaborado pela autora - Letícia Ventura



## 8 DEFINIÇÃO DE PRÁTICAS

Com base nesse estudo aplicado, algumas práticas foram identificadas, que apresentam importância em um modelo de processo. Um exemplo disso, foi identificado com base no relato dos envolvidos nos estudos de caso. Eles apontaram que o processo poderia considerar mais reuniões durante o ciclo. No processo proposto foi indicado uma reunião de alinhamento no início de cada ciclo. Porém, a equipe do cenário A por exemplo, composta apenas por duas pessoas contendo uma semana de duração do ciclo, apresentou a necessidade de uma reunião para conversar sobre os resultados do ciclo encerrado. Durante a aplicação do processo, essa reunião foi realizada junto a reunião de alinhamento no início de cada ciclo. A proposta seria adicionar essa reunião no processo, para que as reuniões sejam objetivas e não fujam de seu propósito. Essa prática também pode ser vista no processo Scrum que prevê os eventos *Sprint Review* e *Sprint Planning*, realizados com este propósito.

Outra prática importante foi a realização da rastreabilidade entre os requisitos e casos de teste. Foi apresentada produtividade nos ciclos referente a validação das tarefas do ciclo. Como a empresa B já possuía a documentação, percebeu essa vantagem logo no início do desenvolvimento das atividades. A empresa A precisou aguardar o fim da fase de iniciação, onde foi realizada a documentação de rastreio. Essa prática pode ser vista no MPS-BR atributo REQ 6, que prevê a rastreabilidade entre requisitos, atividades e artefatos de trabalho.

Os envolvidos no desenvolvimento relataram que as tarefas descritas em um quadro colaborativo ajudaram referente à diminuição do esforço de trabalho em cada entrega, já que as tarefas eram divididas em partes menores. Por exemplo, como antes a empresa A não aplicava um modelo de processo, as atividades eram realizadas sem descrição, ou seja, não-definidas, causando maior esforço de trabalho. A prática de quadro colaborativo pode ser vista em empresas que aplicam o ágil, a disponibilidade do quadro de tarefas para todo time, faz com que todos possam acompanhar o andamento do ciclo de atividades definido.

## 9 MELHORIA DO PROCESSO

Durante o estudo de caso foram identificados alguns pontos de melhoria apontados pelos envolvidos no desenvolvimento dos projetos. Um ponto levantado foi que o time sentiu a necessidade de realizar mais reuniões durante o ciclo para acompanhamento das atividades. Nesse caso, o relato vai de acordo com técnicas usadas no método *scrum*, onde o time se reúne diariamente para alinhamento das atividades.

Outro ponto levantado foi a falta de rastreamento entre os requisitos com outros artefatos do produto, como por exemplo os casos de testes. Nesse caso, o segundo ponto levantado, também é esperado para alcance do nível G do MPS-BR (2021) no atributo REQ 6, que diz que a rastreabilidade bidirecional entre requisitos, atividades e produtos de trabalho do projeto deve ser estabelecida e mantida.

Um terceiro ponto levantado foi a necessidade de interagir com o time sobre atividades e dificuldades dos ciclos anteriores. Um diferencial adicionado ao processo pelos envolvidos, na reunião de refinamento das atividades do ciclo posterior, prevista no fim da fase de Refinamento do processo proposto.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo propor um processo de desenvolvimento de *software* para Micro e Pequenas Empresas com garantia de qualidade, utilizando práticas do MPS-Br; com metodologias ágeis utilizando práticas do *Scrum* e gerenciamento de projetos usando práticas do PMBOK. O objetivo era propor um modelo que atendesse as necessidades de equipes compostas por até 10 pessoas. A partir da proposta foi realizada uma experimentação que geraram dois cenários de aplicação, onde em um cenário a equipe era composta por duas pessoas (analista e desenvolvedor); e no outro cenário a equipe era composta por sete pessoas. A maior diferença apontada foi com a realização das distribuições de atividades. Enquanto no Cenário A, uma única pessoa assumiu o papel de analista de negócios, no cenário B, as atividades puderam ser divididas entre 5 participantes. Em contrapartida, a comunicação entre duas pessoas apresenta menos ruído ou interpretações que uma equipe maior. Após aplicação do processo, foi realizada uma pesquisa para entender a percepção dos envolvidos no processo. Os resultados da pesquisa foram positivos e indicaram melhorias (Ver seção 9), que podem ser aplicadas no modelo de processo. Como trabalhos futuros, pretende-se avaliar a viabilidade das melhorias apresentadas e redesenhar o modelo com objetivo de aplicá-las no modelo proposto.

## REFERÊNCIAS

ABES. Associação Brasileira das Empresas de Software. **Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências, 2021**. 1ª. ed. - São Paulo, 2021.

CARVALHO, Bernardo; MELLO, Carlos. **Aplicando metodologia ágil Scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa**. Minas Gerais, 2012.

CAVALCANTE, Bruno. **Diretrizes para o Desenvolvimento de Software em Startups**. Maringá/PR, 2018.

SEBRAE. **Confira as diferenças entre microempresa, pequena empresa e MEI**. 2021. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-as-diferencas-entre-microempresa-pequena-empresa-e-mei,03f5438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 12 ago. 2021.

FERREIRA, Luiza. **As Vantagens Da Implementação De Técnicas De Gerenciamento De Projetos Para Pequenas Empresas**. Belo Horizonte/MG, 2017.

GONÇALVES, Marcelo e CAGNIN, Maria. **IAMPS: Um processo de apoio ao uso de métodos ágeis em conjunto com o MPS-BR**. Campo Grande/RS. UFMS, 2012.

New Riders Press, 2001. 9 BECK, K. S. K. S. J. E. A.; **Manifesto for agile software development**. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org/>> acesso em julho de 2021.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) /Project Management Institute**. 6. ed. Newtown Square/ PA, 2017.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND Jeff. **O Guia do Scrum**. Disponível em: <[www.scrum.org](http://www.scrum.org)>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

SOFTEX. MPS.BR - **Melhoria de Processo de Software Brasileiro - Guia de Avaliação**. Rio de Janeiro: SOFTEX, 2016.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 529 p. Tradução Ivan Bosnic e Kalinga G. de O. Gonçalves.

VIEIRA, Jeferson; JUNIOR, Ivaldir; FURTADO, Felipe; SILVA, Dennis. **Adaptation of the Scrum Adherent to the Level G of the MPS.BR Based on the Experience of the Implementers, Evaluators and Evaluated Companies**. Quixadá/CE, 2015.

WEBER, Sérgio; HAUCK, Jean; WANGENHEIM, Christiane. **Estabelecendo processos de software em micro e pequenas empresas**. Florianópolis/SC, 2005.

WHITE, Stephen A. **Introduction to BPMN**. Ibm Cooperation, v. 2, n. 0, p. 0, 2004.