



Renato Vieira de Menezes

Engenharia de Requisitos Ágil: Extensão de uma Revisão Sistemática da Literatura

Recife

2021

Renato Vieira de Menezes

Engenharia de Requisitos Ágil: Extensão de uma Revisão Sistemática da Literatura

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação.

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Departamento de Computação

Curso de Bacharelado em Ciências da Computação

Orientador: Suzana Cândido de Barros Sampaio

Recife

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M543e Menezes, Renato Vieira
Engenharia de requisitos ágil: extensão de uma revisão sistemática da literatura / Renato Vieira
Menezes. - 2021.
52 f. : il.

Orientadora: Suzana Cândido de Barros Sampaio.
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Ciência da Computação, Recife, 2021.

1. Engenharia de requisitos. 2. Requisitos de software. 3. Requisitos ágeis. 4. Documentação de
requisitos. 5. Métodos ágeis. I. Sampaio, Suzana Cândido de Barros, orient. II. Título

CDD 004



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE)
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

<http://www.bcc.ufrpe.br>

FICHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Trabalho defendido por Renato Vieira de Menezes às 16 horas do dia 24 de fevereiro de 2021, no link <https://meet.google.com/upa-dsyu-pbs>, como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, intitulado Engenharia de Requisitos Ágil: Extensão de uma Revisão Sistemática da Literatura, orientado por Suzana Cândido de Barros Sampaio e aprovado pela seguinte banca examinadora:

Suzana Cândido de Barros Sampaio
DC/UFRPE

Marcelo Marinho
DC/UFRPE

*Aos meus pais, Ricardo e Lenilda, e ao meu irmão Rafael, pelo amor e apoio sem fim
em minha vida inteira ...*

Agradecimentos

Agradeço a Deus primeiramente, por ter me concedido saúde física e psicológica neste ano de 2020 que foi tão difícil para todos.

Agradeço também a minha família, principalmente aos meus pais, Lenilda e Ricardo. Eles sempre fizeram o possível para me dar a melhor estrutura familiar, educação e incentivo para buscar meus objetivos. São um modelo para mim.

Também gostaria de agradecer a todos os professores do Departamento de Informática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em especial a professora Suzana Sampaio, minha orientadora, por todo suporte dado desde o início desse trabalho. Sua aptidão e dedicação para formar seus alunos é admirável e, sem dúvida, foi importante na definição do caminho que desejo seguir e me aperfeiçoar na computação.

A todos os meus amigos, os de longa data e os que fiz dentro da Universidade. Sem o ânimo e força de vocês, teria sido mais difícil chegar até aqui. Gostaria de agradecer a todos pelo suporte e compreensão ao longo de toda essa jornada.

Finalmente, estou grato a mim, por ter ultrapassado os desafios e me esforçado para crescer como profissional e como pessoa.

“A felicidade não está na estrada que leva a algum lugar. A felicidade é a própria estrada.”
(Bob Dylan)

Resumo

A realidade recente do dia a dia dos engenheiros de software é determinada pela prática dos métodos ágeis, motivando questionamentos frequentes na comunidade sobre como adotar uma Engenharia de Requisitos (ER) mais flexível e dinâmica, distinta do modelo tradicional. Os métodos ágeis não apresentam regras estabelecidas para uma definição única de como as atividades de Engenharia de Requisitos devem ser realizadas. Explorar os avanços da ER ágil em ambientes diversos e desafiadores torna-se adequado. Portanto, o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é identificar e compreender o cenário atual da variedade do uso das práticas / técnicas que compõem tais atividades, os importantes desafios e lições aprendidas. Uma extensão de estudo de revisão sistemática da literatura foi conduzida para realização desta análise e as evidências são sintetizadas a partir de fontes publicadas entre 2017 e 2020. Além de verificar, descrever e direcionar a pesquisa a respeito da Engenharia de Requisitos ágil, o trabalho entrega um compilado de práticas, observando os diferentes contextos de projetos e organizações.

Palavras-chave: Engenharia de Requisitos, Requisitos de Software, Requisitos Ágeis, Documentação de Requisitos, Métodos Ágeis, Metodologias Ágeis, Práticas Ágeis.

Abstract

The recent day-to-day reality of software engineers is determined by the practice of agile methods, motivating frequent questions in the community about how to adopt a more flexible and dynamic Requirements Engineering (RE), distinct from the traditional model. Agile methods do not have rules established for a single definition of how Requirements Engineering activities should be carried out. Exploring the advances of agile RE in diverse and challenging environments makes it suitable. Therefore, the objective of this Course Conclusion Paper (CCP) is to identify and understand the current scenario of the variety of use of practices / techniques that compose such activities, the important challenges and lessons learned. An extension of a systematic literature review study was conducted to carry out this analysis and the evidence is synthesized from sources published between 2017 and 2020. In addition to verifying, describing and directing the research regarding Agile Requirements Engineering, the work delivers a compiled of practices, observing the different contexts of projects and organizations.

Keywords: Requirements Engineering, Software requirements, Agile requirements, Requirements documentation, Agile methods, Agile methodologies, Agile Practices.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Modelo cascata	16
Figura 2 – Estrutura do Scrum	18
Figura 3 – Processo de pesquisa do TCC	21
Figura 4 – Distribuição dos Métodos de Pesquisa	32
Figura 5 – ER ágil na literatura entre 2017 e 2020	33

Lista de tabelas

Tabela 1 – Artigos selecionados após os estágios de seleção e extração.	23
Tabela 2 – Critérios Usados para a Avaliação da Qualidade.	24
Tabela 3 – Técnicas de Elicitação.	26
Tabela 4 – Práticas e Premissas Ágeis	27
Tabela 5 – Técnicas da ER Ágil.	28
Tabela 6 – Benefícios e Lições aprendidas.	30
Tabela 7 – Desafios e Problemas.	31

Lista de abreviaturas e siglas

ER	Engenharia de Requisitos
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
RE	Requirements Engineering
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
PO	<i>Product Owner</i>
PB	<i>Product Backlog</i>
RQ	Requisito de Qualidade
RNF	Requisito Não Funcional
JIT	<i>Just-in-time</i>
UCD	<i>User-Centered Design</i>
PME	Pequena e Média Empresa

Sumário

Lista de ilustrações	7	
1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Justificativa	13
1.2	Objetivos	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	Estrutura do Documento	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Engenharia de Requisitos Tradicional	16
2.2	Métodos Ágeis	17
2.3	Engenharia de Requisitos Ágil	18
2.4	Conclusão do Capítulo	20
3	METODOLOGIA	21
3.1	Objetivos e Questões de Pesquisa	21
3.2	Seleção dos Estudos Primários	22
3.3	Avaliação de Qualidade dos Estudos	23
3.4	Extração e Monitoração dos Dados	24
3.5	Síntese dos Dados	24
3.6	Conclusão do Capítulo	24
4	RESULTADOS	25
4.1	Práticas Ágeis e Técnicas de ER	25
4.1.1	Técnicas de Elicitação	25
4.1.2	Práticas e Premissas Ágeis	26
4.1.3	Técnicas da ER Ágil	27
4.2	Benefícios e Lições Aprendidas	29
4.3	Desafios e Problemas	30
4.4	A Pesquisa em ER Ágil	32
4.4.1	Composição Metodológica da Pesquisa	32
4.4.2	ER Ágil na Literatura	33
4.5	Conclusão do Capítulo	34
5	DISCUSSÃO	35
5.1	Direcionamentos na ER Ágil	38

5.2	Limitações e Ameaças à Validade	39
5.3	Conclusão do Capítulo	40
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	41
	REFERÊNCIAS	44
A	APÊNDICE - ESTUDOS APONTADOS	49

1 Introdução

Os métodos ágeis foram propostos para apoiar as equipes de desenvolvimento de software tratando de muitos dos problemas que surgem em tais ambientes. Disseminando princípios e valores que proporcionam flexibilidade e agilidade ao processo de desenvolvimento de software (BECK et al., 2020). Nas últimas duas décadas, eles foram cada vez mais explorados e popularizados mundialmente (CURCIO et al., 2018). Simultaneamente, a disciplina de Engenharia de Requisitos tem se adaptado ao longo dos últimos anos.

De acordo com Lucia e Qusef (2010), a principal diferença entre Engenharia de Requisitos tradicional e Engenharia de Requisitos ágil está no fato de que processos de ER tradicionais orientados a planos, devem reunir todos os requisitos e preparar o documento de especificação antes de ir para a fase de design; enquanto a ER ágil deve adaptar-se às mudanças de requisitos durante todo ciclo de vida do desenvolvimento, dependendo do progresso e das prioridades dos clientes, devido aos valores adotados a partir do manifesto ágil. É fácil observar a gerência de requisitos durante todas as atividades quando se trata de uma abordagem orientada a planos, contudo, quando uma metodologia ágil é adotada, as atividades e fases demarcadas na Engenharia de Requisitos tradicional não são tão claras (CURCIO et al., 2018).

Conforme apresentado pelo (VERSIONONE, 2020), acelerar a entrega de software para o cliente e melhorar a capacidade de gerenciar prioridades em mudanças continuam sendo os principais motivos declarados pelas organizações para incorporar o ágil, além disso, o Scrum segue sendo a metodologia mais adotada. Dentre as práticas ágeis bastante valorizadas pelas empresas, estão: levantamento diário, retrospectivas, planejamento de sprint / iteração, revisão de sprint / iteração e iterações curtas (VERSIONONE, 2020).

Segundo a pesquisa apresentada por Ochodek e Kopczyńska (2018), as práticas de Engenharia de Requisitos ágeis mais importantes para os profissionais podem ser resumidas em um triplo: visão compartilhada do projeto pelas partes interessadas, colaboração do cliente e feedback / verificação contínua.

Contudo, a comunidade vem enfrentando questionamentos de como adotar a Engenharia de Requisitos de forma flexível e adaptado para as necessidades dos times ágeis (CURCIO et al., 2018). Questionamentos como o de Diebold et al. (2018), que investigou as dificuldades que algumas pequenas e médias empresas (PMEs) ainda têm de se adaptar e implementar agilidade em seu contexto a fim de se beneficiar das vantagens sem comprometer seu dia a dia, sugerindo práticas de ER ágil e análise em-

pírica de como elas podem contribuir para tal transformação; ou o de [Alsaqaf, Daneva e Wieringa \(2019\)](#), sobre o que está sendo feito para mitigar as situações desafiadoras dos Requisitos de Qualidade (RQs) na ER ágil em equipes distribuídas; ou ainda, qual a melhor maneira de usufruir do *Agile and User-Centered Design* (UCD), permitindo que as vantagens de ambas as abordagens sejam aproveitadas da melhor maneira em um novo método híbrido ([LOSADA, 2018](#)). Para ressaltar a relevância desta pesquisa, pode-se ainda declarar outros três estudos pertinentes à realidade diversa das organizações e projetos. O primeiro de [Bhowmik e Do \(2019\)](#), demonstra como a Engenharia de Requisitos *just-in-time* (JIT) está sendo reconhecida e explorada cada vez mais como uma abordagem promissora para sistemas de código aberto; esse relato de experiência buscou representar as atividades gerais realizadas para elaborar e implementar requisitos JIT usando diagramas de atividades em três softwares de código aberto que são projetos de sucesso (Firefox, Lucene e Mylyn). O estudo de [Medeiros et al. \(2017\)](#), expressa que as histórias de usuário são mais direcionadas aos clientes, cobrem apenas requisitos funcionais simples e não abordam requisitos de sistema e não funcionais que também são necessários para codificação, teste e manutenção; apresenta uma abordagem ágil para especificar requisitos com base em práticas de design direcionadas ao entendimento desenvolvedor. Por fim, [Melegati et al. \(2019\)](#) mostra como pode ser compreendida as práticas gerais de Engenharia de Requisitos nas startups e como são ditadas por um determinado conjunto de influências.

Com o avanço da adoção dos métodos ágeis em organizações de todos os tipos e tamanhos ([MELEGATI et al., 2019; ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2018; DIBEBOLD et al., 2018; LORENZ et al., 2018; BHOWMIK; DO, 2019](#)) e ainda o crescente número de publicações centradas na ER ágil e seus desafios ([ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2017; KASAULI et al., 2017; NETO et al., 2017; ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019](#)), torna-se importante investigar o crescimento dessa literatura através de uma revisão sistemática.

1.1 Justificativa

Os métodos ágeis não apresentam regras explicitamente estabelecidas de como as atividades de Engenharia de Requisitos devem ser realizadas, tornando possível a existência de diversas formas de se deliberar como serão elicitados, analisados, documentados e validados os requisitos ([FRAGA; BARBOSA, 2017](#)). Torna-se adequado expor o cenário atual a respeito da utilização de práticas e técnicas de ER em estudos que tratam de métodos ágeis.

Este trabalho soma a literatura através de uma compilação de práticas e técnicas existentes; descrição do estado da arte do objeto de estudo para orientar as cons-

tantes evoluções na área; visibilidade e acesso deste conhecimento à comunidade e aos times ágeis, fornecendo um guia com práticas / técnicas. Tal contribuição será realizada por meio de uma extensão da revisão sistemática de [Fraga e Barbosa \(2017\)](#), com o levantamento da literatura publicada nos quatro anos subsequentes (2017 a 2020). O presente trabalho busca destacar, adicionalmente a revisão original, diferentes contextos de projetos e das organizações, classificando os estudos reunidos em áreas e subáreas do campo da ER ágil.

1.2 Objetivos

Esta seção traz os objetivos gerais e específicos deste estudo.

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar e analisar a utilização de práticas e técnicas de Engenharia de Requisitos em projetos ágeis, um cenário da literatura entre 2017 e 2020.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar as principais práticas de ER ágil e adaptações da ER tradicional para a ágil que as organizações têm seguido.
2. Mapear desafios e benefícios existentes com o uso de tais práticas já consolidadas e algumas propostas novas.
3. Discutir as lições aprendidas pelas organizações dentro desse contexto de práticas.

1.3 Estrutura do Documento

Além deste capítulo, o presente artigo está subdividido em mais 6 capítulos.

Capítulo 2 mostra o referencial teórico sobre os assuntos tratados neste estudo.

Capítulo 3 demonstra a metodologia aplicada neste trabalho e também detalha as etapas do processo de pesquisa.

Capítulo 4 mostra os resultados obtidos durante esta pesquisa. Este capítulo irá exibir a sumarização, síntese e interpretação dos resultados dos dados extraídos na Revisão Sistemática da Literatura.

Capítulo 5 discute as principais descobertas desta pesquisa, aponta direcionamentos no campo da ER ágil e expõe as limitações e ameaças à validade deste trabalho.

Capítulo 6 define as considerações finais do autor e aponta oportunidades de trabalhos futuros.

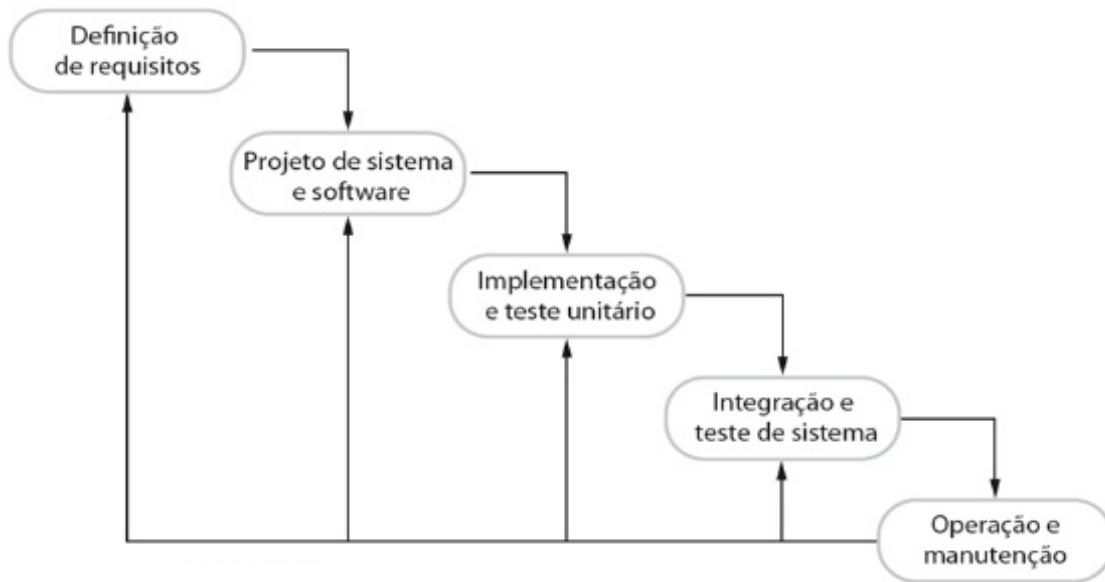
2 Referencial Teórico

O presente capítulo apresenta um breve referencial teórico com o objetivo de apresentar ao leitor um melhor entendimento sobre assuntos relevantes para a compreensão deste trabalho.

2.1 Engenharia de Requisitos Tradicional

De acordo com [Sommerville \(2011\)](#), organizações mais tradicionais têm uma cultura de Engenharia de Requisitos baseada no modelo de ciclo de vida em cascata, onde o processo de desenvolvimento do sistema é dirigido a planos, ou seja, orienta-se planejar e programar todas as atividades antes. No cascata, os estágios distintos do processo são executados sequencialmente com saídas associadas a cada estágio: definição de requisitos, projeto de sistema e software, implementação e teste unitário, integração e teste de sistema, operação e manutenção ([SOMMERVILLE, 2011](#)). A abordagem genérica do ciclo de vida em cascata está modelada na Figura 1.

Figura 1 – Modelo cascata



Fonte: ([SOMMERVILLE, 2011](#))

O desenvolvimento em cascata orienta uma documentação de requisitos bastante detalhada para usar como artefatos, que normalmente são definidos, construídos, e mantidos nas especificações de requisitos ([HESS; DIEBOLD; SEYFF, 2019](#)). No desenvolvimento de software tradicional os artefatos intermediários (requisitos, projetos, código) transitam entre diferentes grupos funcionais da organização, muitos pontos de

transição levam a problemas como atrasos de transferências entre diferentes grupos e quantidades de recursos que são aplicados à criação desses artefatos intermediários que substituem prioritariamente a comunicação entre humanos (BOSCH, 2014). Congelar partes do desenvolvimento no cascata (como a especificação) é comum (SOMMERVILLE, 2011). Todavia, ignorar ou deixar problemas para resolver posteriormente pode trazer problemas de má estruturação do sistema (CURCIO et al., 2018).

O cascata é o mais conhecido, embora outros modelos também possam ser considerados tradicionais como o desenvolvimento incremental, onde o sistema passa a ser desenvolvido como uma série de versões, de maneira que cada versão adiciona alguma funcionalidade necessária para o cliente à anterior, intercalando as atividades de especificação, desenvolvimento e validação de requisitos (SOMMERVILLE, 2011). Entretanto, no contexto tradicional orientado a planos, busca-se identificar os incrementos do sistema previamente (SOMMERVILLE, 2011).

2.2 Métodos Ágeis

A metodologia ágil foi afamada a partir do Manifesto Ágil em 2001, que declarou valores e princípios essenciais para o desenvolvimento de software, proporcionando a disseminação do desenvolvimento ágil em contraposição ao modelo tradicional, impactando mundialmente empresas de diversos setores (BECK et al., 2020; VERSIONONE, 2020).

Os métodos ágeis são definidos pela valorização dos indivíduos e interações ao invés de processos e ferramentas, mais software funcionando e menos documentação possível, colaboração constante do cliente mais do que negociação de contratos, boa responsividade a mudanças, sem necessidade de seguir um plano rígido (BECK et al., 2020). De acordo com o manifesto (BECK et al., 2020), mudanças nos requisitos são sempre bem-vindas em qualquer fase. Portanto, a ER está presente durante toda vida útil de um sistema. Visto que o desenvolvimento ágil de software geralmente trabalha com pequenas iterações com entregas frequentes, o processo de desenvolvimento torna-se dinâmico.

As constantes mudanças nos mercados são imprevisíveis e modificar os requisitos de acordo com as necessidades dos clientes é um desafio constante (SANTOS; BARCELLOS; CALHAU, 2020). Portanto, muitas organizações apostam no desenvolvimento ágil para facilitar a abertura a mudanças, encurtar ciclos de desenvolvimento e aumentar a colaboração do cliente (DIEBOLD et al., 2018; SANTOS; BARCELLOS; CALHAU, 2020). Os diversos métodos ágeis (Scrum, XP, Lean, Kanban) incorporam práticas comuns e variáveis que aumentam o sucesso no desenvolvimento de especificações de requisitos de acordo com as necessidades das organizações (HERDIKA;

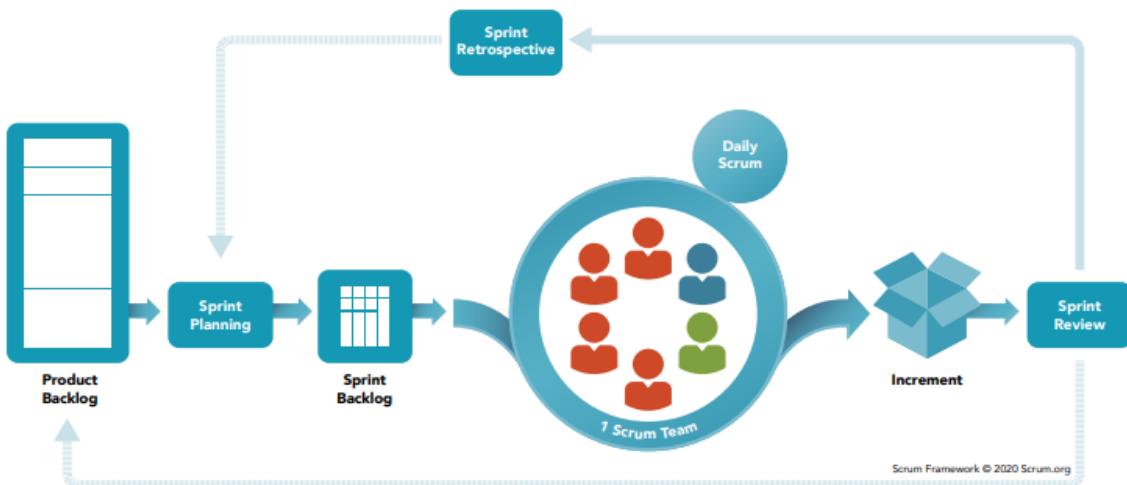
BUDIARDJO, 2020).

A metodologia ágil preza pela criação rápida de software de qualidade, onde a equipe pode lidar com mudanças de forma adaptativa em qualquer etapa do desenvolvimento, promovendo e utilizando a boa comunicação e trabalho em equipe.

2.3 Engenharia de Requisitos Ágil

Embora exista uma variedade de métodos ágeis, o mais difundido é o *Scrum Framework* (VERSIONONE, 2020), portanto será utilizado para explicar a mentalidade ágil aliada a Engenharia de Requisitos. A estrutura Scrum é mostrada na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura do Scrum



Fonte: (SCRUM.ORG, 2020)

Como exemplificado em (CURCIO et al., 2018), na metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos Scrum, os requisitos são inicialmente traduzidos e definidos com o cliente, listados no *Product Backlog* (PB) pelo *Product Owner* (PO) conforme as necessidades solicitadas; a cada iteração, eles são discutidos, melhor compreendidos e priorizados seguindo a avaliação e primordialidade das partes interessadas (*stakeholders*), para definir o escopo de desenvolvimento da próxima iteração, refinar o *Sprint Backlog* e entregar aquilo que irá agregar valor.

A ER engloba as seguintes atividades gerais: elicitação, análise, documentação e validação dos requisitos. O trabalho de Hess, Diebold e Seyff (2019) obteve uma compreensão aprofundada da documentação de requisitos existente no paradigma de desenvolvimento ágil. O ponto forte das abordagens ágeis é o foco na comunicação face a face em vez de documentação detalhada de informações de ER (HESS; DIEBOLD; SEYFF, 2019). Segundo Hess, Diebold e Seyff (2019), para documentar / discutir informações dos requisitos são utilizados principalmente histórias de usuários e

product backlog; personas, reuniões de planejamento e comunicação face a face também são bastante utilizados para o compartilhamento de informações relacionadas a ER.

Histórias de usuário são direcionadas aos clientes, concebidas de acordo com a percepção dos usuários e geralmente não abordam informações sistemáticas também necessárias para execução do desenvolvimento (MEDEIROS et al., 2017). Há investigações sobre o que é realmente importante para garantir a qualidade da especificação técnica de requisitos com foco direcionado à compreensão dos desenvolvedores (MEDEIROS et al., 2017; MEDEIROS et al., 2018; MEDEIROS et al., 2020). Medeiros et al. (2017) propõe uma tradução do requisitos funcionais por meio de histórias de usuário para algo mais voltado às especificações para o desenvolvedor com base em práticas de design. Para garantir a qualidade e desempenho da especificação de requisitos voltada ao desenvolvedor, testes de aceitação criados a partir de determinados critérios de aceitação são avaliados como um fator positivo (MEDEIROS et al., 2020).

O *Design Thinking* é uma abordagem centrada no ser humano para inovação que se baseia em um conjunto de ferramentas do designer para capturar as necessidades das pessoas, facilitar a transformação criativa do conhecimento do usuário, as percepções sobre novos conceitos e a avaliação da viabilidade do produto (HEHN; UEBERNICKEL, 2018). No contexto do desenvolvimento de software, práticas da abordagem do *Design Thinking* podem ser aliadas eficazes dos processos de ER ágil (AL-DAVE et al., 2019). Elas dão suporte, com uma execução iterativa de suas etapas e / ou como um pacote solto de ferramentas, para condução de atividades de elicitação, especificação de requisitos e medição da qualidade no desenvolvimento de software (SANTOS; QUARTO; FONSECA, 2018; HEHN; UEBERNICKEL, 2018; PRASAD et al., 2018).

Elementos do *User-Centered Design*, como *mockups*, protótipos e personas também estão presentes em processos ágeis, focando tecnicamente na construção das interfaces e interação humano-computador em consonância com as necessidades dos usuários (MEDEIROS et al., 2017; LOSADA, 2018; TENSO et al., 2017).

Os métodos ágeis mostram-se cada vez mais populares no desenvolvimento distribuído em larga escala, contudo a natureza desse contexto torna a identificação dos Requisitos de Qualidade um desafio (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019; ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2018). Em vista disso, equipes ágeis distribuídas podem usar vários PBs para incluir diferentes pontos de vista sobre RQs (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2018). Profissionais podem usar formas diferentes para documentar os RQs como histórias de usuário no backlog do produto, enquanto outros integram as especificações dos RQs na definição de pronto (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019). Neste contexto, a maturidade das equipes mostra-se indispensável

para estabelecer canais de comunicação corretamente estruturados e direcionados (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2018).

Requisitos *Just-in-time* (JIT) avançaram notoriamente nos últimos anos (REDDIVARI; BHOWMIK; HOLLIS, 2019). Os estudos de Hollis e Bhowmik (2017) e Reddivari, Bhowmik e Hollis (2019), propõem e aperfeiçoam solução para capturar automaticamente a comunicação de requisitos verbais por meio de uma estrutura de gravação de áudio, transcrição e mineração de comunicações verbais, auxiliando desenvolvedores na captura desses requisitos de maneira precisa. De acordo com Bhowmik e Do (2019), ER JIT é bastante utilizada em softwares de código aberto. Um ciclo de desenvolvimento entre as atividades de teste, revisão, elaboração e desenvolvimento foi estabelecido para construir requisitos JIT eficazes e precisos para softwares de código aberto em (BHOWMIK; DO, 2019).

Atualizar-se acerca das práticas de ER ágil é importante para identificar como elas têm contribuído às necessidades e contextos observados. As evidências podem fornecer novos pontos de vista para pesquisadores e profissionais. Portanto, torna-se possível realizar a discussão proposta neste trabalho e assim, ajudar a orientar os engenheiros de software disseminando esse conhecimento.

2.4 Conclusão do Capítulo

Este capítulo apresenta os principais temas tratados neste trabalho, dando ao leitor uma compreensão básica do que é necessário para compreender este estudo.

Iniciando a contextualização da pesquisa, foi definido do que trata a Engenharia de Requisitos tradicional, demonstrando como ela está fundamentada de maneira inflexível. Posteriormente, foi explicado como a mentalidade ágil se disseminou no desenvolvimento de software e a mudança de paradigma que essas metodologias proporcionaram, priorizando a boa comunicação entre as pessoas e a flexibilidade de mudanças, em detrimento das ferramentas e processos rígidos tradicionais.

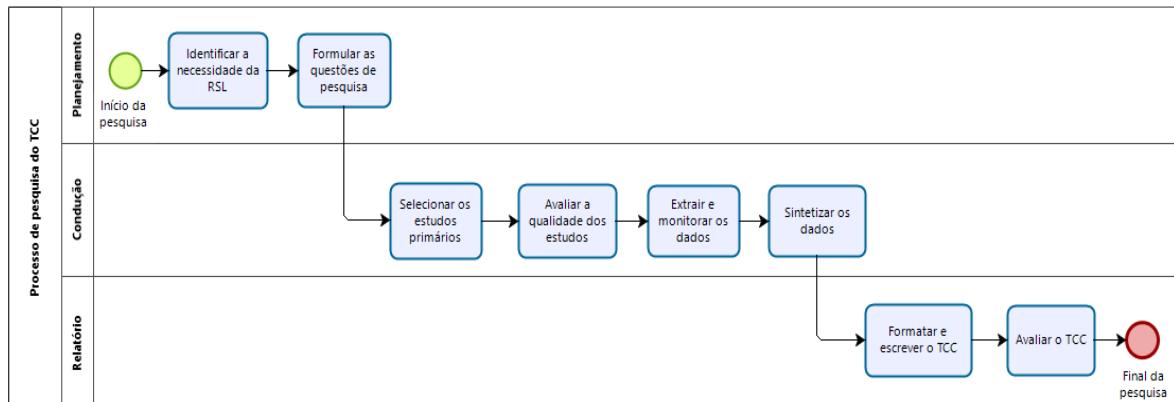
Foi demonstrado como funciona o elo entre as atividades da ER e o ágil, tomando como base o Scrum. Por fim, é possível concluir que conhecer os avanços de práticas e técnicas da ER ágil facilitarão a discussão a respeito de como elas se inserem nos contextos desafiadores de diferentes equipes, projetos e organizações.

3 Metodologia

O presente trabalho busca reunir e dar visibilidade a pesquisa a respeito da ER em ambientes ágeis, através de *insights* obtidos por meio da extensão de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Portanto, este capítulo irá explicar as etapas de pesquisa que foram realizadas para o alcance do objetivo.

As diretrizes de [Kitchenham e Charters \(2007\)](#), que apresentam um guia utilizado em trabalhos sistemáticos de levantamento da literatura na área da Engenharia de Software, foram consultadas como metodologia para identificar e analisar a pesquisa publicada entre 2017 e 2020 sobre a utilização das técnicas de ER em projetos ágeis. O processo de RSL, tal qual apresentado nestas diretrizes ([KITCHENHAM; CHARTERS, 2007](#)), contém atividades agrupadas em três etapas principais que foram adaptadas à metodologia deste TCC e estão representadas na Figura 3:

Figura 3 – Processo de pesquisa do TCC



Fonte: O Autor

3.1 Objetivos e Questões de Pesquisa

Buscando entender o que evoluiu nos últimos quatro anos (2017-2020) a respeito das práticas e técnicas de ER ágil, as questões de pesquisa foram replicadas do estudo de RSL de [Fraga e Barbosa \(2017\)](#). Logo, pretende-se emular e estender a primeira pesquisa, considerando que, no decorrer deste trabalho, as análises e tópicos abordados tomam naturalmente um viés diferente com a associação dos dados aos contextos organizacionais, posto que se trata de uma atualização.

Assim, orientam este trabalho as seguintes perguntas:

- **P1** – Quais práticas de levantamento e detalhamento de requisitos as organizações têm seguido?
- **P2** – Quais benefícios as empresas têm alcançado com o uso de tais práticas e quais são os desafios a serem vencidos?
- **P3** – Como pode ser caracterizada a pesquisa em Engenharia de Requisitos aplicada a métodos ágeis?

3.2 Seleção dos Estudos Primários

O estudo foi conduzido usando três bases de dados diferentes: ACM, IEEEExplore, ScienceDirect. Para definir qual estudo deveria ser incluído ou não, foram definidos critérios de inclusão e exclusão baseados em (FRAGA; BARBOSA, 2017).

Critérios de inclusão:

1. Os trabalhos devem apresentar usos da ER em métodos ágeis;
2. Soluções ou adaptações da ER tradicional para métodos ágeis;
3. Tratar de problemas de ER em métodos ágeis.

Critérios de exclusão:

1. Serão excluídas publicações diferentes de artigos científicos de periódicos e congressos;
2. Estudos que não tratem da ER em métodos ágeis;
3. Artigos não publicados entre Janeiro de 2017 e Dezembro de 2020;
4. Artigos duplicados.

A string de busca da revisão sistemática, extraída de (FRAGA; BARBOSA, 2017), para retornar os estudos alvo foi: “**((Requirements Engineering) OR (Software requirements) OR (Agile requirements) OR (Requirements documentation)) AND ((Agile methods) OR (Agile methodologies))**”. Visto que o trabalho visou cobrir a literatura publicada entre 2017 e 2020 e a seleção automática iniciou-se em Junho de 2020, foi necessário fazer uma segunda busca no início de Janeiro de 2021 para recuperar o restante das publicações. Logo, ocorreu uma iteração na etapa de condução do processo de pesquisa. Porém, todo processo de condução será descrito uma única vez de maneira unificada, tendo em vista que houve apenas uma replicação da etapa.

A busca foi realizada nas bases filtrando a data de publicação dos artigos entre Janeiro de 2017 e Dezembro de 2020. Retornaram um total de 763 artigos na seleção automática.

O processo de seleção dos estudos iniciou-se pela análise dos títulos e *abstracts* dos trabalhos retornados pela pesquisa nas bases a fim de descartar os que não estavam diretamente relacionados com os objetivos da revisão. Neste primeiro estágio de seleção, foram analisados 763 artigos e descartados 663. No segundo estágio de seleção, foram lidas a introdução e conclusão dos 100 artigos restantes para garantir que os critérios de inclusão e exclusão estavam sendo satisfeitos.

Por último, na fase de avaliação foi feita a leitura completa dos 75 trabalhos que restaram, novamente com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão descritos anteriormente, verificando se as questões de pesquisa estavam sendo respondidas. Finalmente, as estapas de seleção e avaliação de qualidade dos estudos resultaram em 38 trabalhos apropriados para compor a RSL.

Todos os trabalhos avaliados que atenderam aos critérios de inclusão da revisão foram publicados entre Janeiro de 2017 e Dezembro de 2020. Todas as fases e quantificação da seleção dos estudos primários estão demonstradas de maneira unificada na Tabela 1.

Tabela 1 – Artigos selecionados após os estágios de seleção e extração.

Fase - Atividade	Número de artigos	IEEEExplore	Science Direct	ACM
Seleção Automática	763	489	144	130
1º Estágio de Seleção	100	47	31	22
2º Estágio de Seleção	75	30	28	17
Avaliação	38	13	17	8

3.3 Avaliação de Qualidade dos Estudos

Neste trabalho, uma avaliação de qualidade inspirada por [Dybå e Dingsøyr \(2008\)](#) foi utilizada. Esses critérios de avaliação da qualidade fornecem um modo de selecionar os estudos que são realmente satisfatórios e que contribuirão para a pesquisa. As questões relacionadas ao limite mínimo de qualidade e a credibilidade dos estudos selecionados foram escolhidas para avaliação. Os critérios foram classificados em escala dicotômica (sim ou não). Todos os estudos que tivessem pelo menos uma resposta “não” para as três primeiras questões seriam excluídos. Os critérios usados para a avaliação da qualidade estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Critérios Usados para a Avaliação da Qualidade.

Limite mínimo de qualidade da revisão	1. O estudo relatado é um artigo de pesquisa. 2. As metas e objetivos foram claramente relatados. 3. Houve uma descrição adequada do contexto em que a pesquisa foi realizada. 4. O estudo forneceu achados claramente declarados com resultados confiáveis e conclusões justificadas.
Credibilidade	

A avaliação de qualidade foi feita na medida em que os trabalhos passavam pela leitura completa, porém nenhum dos 75 trabalhos foi excluído por causa da aplicação dos quatro critérios de qualidade, apenas pelos critérios de inclusão e exclusão.

3.4 Extração e Monitoração dos Dados

Para todos os 38 estudos, foram extraídos e monitorados os seguintes dados: título, autores, base de dados, fonte de publicação, ano de publicação, a que áreas da engenharia de requisitos pertence o estudo, quais são os trabalhos futuros, que tipo de avaliação foi apresentada no estudo, de que maneira o estudo responde às questões de pesquisa e qual foi o método de avaliação do estudo (empírico ou não empírico).

3.5 Síntese dos Dados

A síntese dos dados foi realizada buscando agrupar as práticas e premissas ágeis, as técnicas e abordagens utilizadas na ER ágil, os benefícios e desafios relatados e as diferentes necessidades e contextos de projetos observados nos estudos que responderam às questões de pesquisa. De posse desses dados, buscou-se investigar, analisar e confrontar a relação entre eles com o objetivo de sinalizar e orientar o que se destaca na área e como as organizações podem ser impactadas com tais informações.

3.6 Conclusão do Capítulo

O presente capítulo define toda a metodologia conduzida neste estudo. Começando explicando qual foi a abordagem metodológica utilizada como base e explicando-a. Foi ilustrada uma visão geral das etapas de pesquisa adaptadas a este TCC, usando a Figura 2. Finalmente, foram detalhadas as fases da pesquisa, mostrando o que foi realizado em cada uma delas.

4 Resultados

O presente capítulo contém o desenvolvimento e os resultados da revisão sistemática alcançados a partir da classificação dos 38 estudos lidos por completo. Esta categorização foi feita buscando agrupar as técnicas de elicitação, práticas ágeis e demais técnicas de ER ágeis, os benefícios e lições aprendidas, os desafios e problemas, as metodologias de pesquisa e, por fim, os contextos de projetos e organizações observados, concluindo os objetivos da pesquisa. As tabelas deste capítulo foram baseadas no trabalho de [Fraga e Barbosa \(2017\)](#). Todos os artigos indicados nas tabelas estão identificados em estudos apontados (Apêndice A).

4.1 Práticas Ágeis e Técnicas de ER

Esta seção tem o objetivo de responder à pergunta P1, direcionada a descobrir as práticas / técnicas de Engenharia de Requisitos ágil seguidas pelas organizações.

4.1.1 Técnicas de Elicitação

A Tabela 3 demonstra as técnicas de elicitação mais citadas e utilizadas nos estudos. Dentre as técnicas listadas, a história de usuário é amplamente utilizada para tradução e documentação dos requisitos elicitados, sua elaboração pode ter o suporte de técnicas tradicionais presentes, tais como entrevistas, cenários e workshops.

A persona foi identificada como técnica recorrente e eficaz para auxiliar a elicitação, fornecendo uma melhor compreensão descrita das necessidades, objetivos e tarefas do usuário ([FORBRIG; DITTMAR, 2019](#)). A etnografia também foi mencionada em alguns estudos, por ser uma técnica observacional usada para compreender os processos sociais, organizacionais e ajudar a obter suporte para elicitação de requisitos ([MELIGY; DABOUR; FARHAT, 2018](#)).

A presença da abordagem criativa do *Design Thinking*, associada às técnicas de elicitação para resolver problemas complexos com foco nas pessoas, também foi comprovada na pesquisa. Os estudos que apresentaram novas propostas ou técnicas menos citadas na literatura para fins de elicitação também foram apontados.

Tabela 3 – Técnicas de Elicitação.

Técnicas de Elicitação Identificadas na Literatura		
Técnica de Elicitação	Qtde.	Estudos que usam a técnica de elicitação
Histórias de usuário	33	[1] [2] [4] [5] [6] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [17] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37]
Entrevistas	8	[3] [5] [13] [16] [19] [26] [29] [31]
Cenários	6	[5] [14] [17] [28] [33] [37]
Workshops	7	[13] [20] [26] [28] [32] [33] [34]
Brainstorming	6	[5] [13] [16] [31] [32] [33]
Questionário	1	[13]
Grupo Focal	1	[26]
Persona	7	[4] [5] [12] [13] [28] [33] [36]
Observação / Etnografia	4	[3] [5] [31] [33]
Design Thinking	6	[1] [16] [26] [28] [32] [33]
JAD	2	[20] [35]
Outro / Novo modelo	8	[5] [10] [19] [26] [29] [31] [32] [35]

Fonte: O Autor

4.1.2 Práticas e Premissas Ágeis

A Tabela 4 lista práticas e premissas da mentalidade ágil relacionadas a ER. O envolvimento constante do cliente é um elemento presente nos estudos, essa premissa define diversos aspectos que desencadeiam o nível de sucesso e corretude dos projetos em ER ágil (MEDEIROS et al., 2018).

A comunicação face-face é um princípio ágil para o compartilhamento de conhecimento, todavia, os times ainda podem ter a necessidade de adotar determinados artefatos na especificação de requisitos para realização efetiva do compartilhamento (HESS; DIEBOLD; SEYFF, 2019).

Diante disso, a ER ágil necessita de pessoas com habilidades específicas diversas e a rotatividade de profissionais capacitados pode ser um problema, visto que boa parte do conhecimento envolvido para lidar com os requisitos é tácito (CURCIO et al., 2018). A falta desse conhecimento pode prejudicar a essência das metodologias ágeis (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019; ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2017; SANTOS; BARCELLOS; CALHAU, 2020).

Tabela 4 – Práticas e Premissas Ágeis

Práticas / Premissas		
Nome	Qtde.	Estudos que utilizam a prática
Envolvimento do Cliente	31	[1] [2] [3] [5] [8] [9] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38]
Compartilhamento de Conhecimento	28	[2] [4] [5] [6] [8] [9] [10] [12] [14] [15] [16] [17] [18] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [31] [32] [33] [34] [35] [37]
Comunicação face-face	25	[1] [2] [3] [5] [8] [12] [14] [15] [16] [18] [19] [22] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37]
Conhecimento Tácito	17	[6] [8] [9] [14] [15] [16] [18] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [28] [35] [37]

Fonte: O Autor

4.1.3 Técnicas da ER Ágil

A Tabela 5 identifica técnicas presentes nos estudos referentes as outras etapas da ER, que são: análise, documentação e validação de requisitos (FRAGA; BARBOSA, 2017). Essas técnicas são aplicadas juntamente as práticas e premissas ágeis presentes nos estudos.

Ao fazer uma análise conjunta da Tabela 4 e da Tabela 5 é possível concluir que os dois pontos mais discutidos foram o envolvimento do cliente e a priorização / dependência de requisitos. Estas questões foram observadas com frequência em grande parte dos estudos. Pode-se explicar esse fato ao considerar que o envolvimento do cliente é importante para que o time defina os requisitos que devem ser priorizados corretamente de acordo com a necessidade dos clientes e valor de negócio, evitando erros na obtenção de informações que podem levar a necessidade de retrabalho (AL-SAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019; OCHODEK; KOPCZYŃSKA, 2018; SACHDEVA et al., 2018; JARZĘBOWICZ; SITKO, 2020).

Para documentação de requisitos, as histórias de usuário predominam nas ER ágeis e são seguidas pelos casos de uso, de acordo com a presença encontrada nos artigos analisados na revisão. A técnica da prototipagem surgiu 16 vezes na revisão, utilizada nas abordagens da ER ágil encontradas, facilitam o entendimento dos requisitos, permitem apresentar e testar conceitos e funcionalidades do software de modo simplificado (MEDEIROS et al., 2017; LOSADA, 2018; MELEGATI et al., 2019; HEHN; UEBERNICKEL, 2018; PRASAD et al., 2018). A utilização de modelos / diagramas de requisitos e negócio e a especificação de casos de teste foram identificadas, porém

em menor quantidade.

Tabela 5 – Técnicas da ER Ágil.

Técnicas da ER Ágil			
Etapas	Técnica	Qtde.	Estudos que utilizam a técnica
Análise de Requisitos	Priorização/ Dependências de Requisitos	29	[1] [2] [5] [6] [7] [8] [9] [12] [13] [14] [15] [16] [18] [19] [38] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [30] [31] [34] [35] [36] [37]
	Valor para o Negócio	20	[1] [2] [3] [4] [8] [9] [16] [18] [38] [21] [22] [23] [25] [26] [27] [30] [32] [33] [34] [35]
Documentação de Requisitos	Modelos/Diagramas de Requisitos e Negócio	10	[4] [5] [11] [14] [18] [20] [21] [30] [31] [32]
	Protótipos	16	[2] [3] [5] [14] [15] [16] [18] [24] [26] [28] [31] [32] [33] [34] [35] [36]
	Casos de Uso/ Especificações para o Negócio	27	[2] [3] [4] [5] [6] [8] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [20] [21] [22] [25] [26] [27] [28] [30] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37]
	Casos de Teste	9	[12] [14] [17] [22] [25] [27] [31] [32] [34]
Validação de Requisitos	Gerência de Requisitos /Mudanças	25	[1] [3] [5] [8] [9] [10] [12] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [21] [24] [25] [27] [28] [30] [31] [32] [33] [34] [36] [38]
	Validação de Requisitos	22	[1] [2] [5] [10] [14] [16] [18] [19] [20] [21] [24] [25] [26] [28] [29] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37]
	Testes de Aceitação	18	[1] [2] [5] [8] [10] [14] [15] [16] [18] [24] [26] [27] [32] [33] [34] [35] [36] [37]

Fonte: O Autor

Referente a validação de requisitos, gerência de requisitos e mudanças foram identificadas em 25 estudos da revisão. Isto se deve ao fato de que as equipes ágeis devem estar em busca de compreender adequadamente as mudanças de domínio do problema e a necessidade do surgimento de novos requisitos ao longo de todo ciclo de vida do projeto (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019). Para as organizações, validar requisitos e obter feedbacks de versões parciais precisos são necessários para realização de mudanças pontuais durante o ciclo de vida do projeto sem correr grandes riscos (MEDEIROS et al., 2018). Pode-se destacar também a presença de testes de

aceitação declarados em 18 estudos, para verificar se as funcionalidades implementadas estão de acordo com os requisitos levantados (MEDEIROS et al., 2020).

4.2 Benefícios e Lições Aprendidas

Com o propósito de responder à pergunta P2, sobre benefícios que as empresas têm alcançado com o uso das práticas / técnicas e desafios a serem vencidos, a Tabela 6 descreve os benefícios e lições aprendidas relatados nas abordagens da ER ágil encontradas nos estudos reunidos. A princípio, o benefício da melhoria no entendimento dos requisitos foi identificado em 29 estudos. Há estudos que buscam facilitar o entendimento dos requisitos tanto na perspectiva da interação com os clientes e usuários (MEDEIROS et al., 2017; MELIGY; DABOUR; FARHAT, 2018; FORBRIG; DITTMAR, 2019; LOSADA, 2018; HEHN; UEBERNICKEL, 2018; PRASAD et al., 2018), quanto na perspectiva da linguagem técnica direcionada ao time de desenvolvimento (MEDEIROS et al., 2017; MEDEIROS et al., 2018; MEDEIROS et al., 2020).

O segundo benefício foi a melhoria da comunicação e envolvimento das partes interessadas. Isto se justifica pelo papel essencial que a boa comunicação exerce nos times ágeis, uma vez que o compartilhamento de conhecimento é feito prioritariamente por meio de reuniões diárias, em vez do excesso de documentação (HESS; DIEBOLD; SEYFF, 2019), e também pela necessidade de promover e cultivar uma boa relação com os clientes.

Pode-se destacar o aumento da responsividade a mudanças de requisitos como benefício alcançado e identificado em 17 estudos a partir das práticas e técnicas analisadas. A capacidade de rastrear requisitos durante o desenvolvimento do projeto pode facilitar a tomada de decisão permitindo uma determinação mais precisa do escopo dessas mudanças (MURTAZINA; AVDEENKO, 2019). Muitas solicitações de mudança devem ser evitadas, pois o excesso pode causar um impacto negativo na motivação da equipe e na confiabilidade da especificação de requisitos (MEDEIROS et al., 2018). Todavia, as organizações precisam estar preparadas para acomodá-las.

Também foram evidenciados estudos que apresentam técnicas que proporcionam a facilidade de se decompor requisitos complexos, utilizando como recurso técnicas de design (SANTOS; QUARTO; FONSECA, 2018; MEDEIROS et al., 2017; FORBRIG; DITTMAR, 2019; LOSADA, 2018), casos de uso (ELALLAOUI; NAFIL; TOUHANI, 2018), métodos formais (RODRIGUES et al., 2018), captura de requisitos verbais e mineração de texto (REDDIVARI; BHOWMIK; HOLLIS, 2019; HOLLIS; BHOWMIK, 2017) e modelos de metas orientado a agentes (TENSO et al., 2017). O feedback rápido também é benéfico e indicado, dado que a verificação contínua do produto de software é uma prática importante da ER ágil, uma vez que existem lançamen-

tos incrementais constantes durante durante o ciclo de vida do produto (OCHODEK; KOPCZYŃSKA, 2018)

Tabela 6 – Benefícios e Lições aprendidas.

Benefícios e Lições aprendidas		
Benefício/Lição Aprendida	Qtde.	Estudos
Melhoria da comunicação/envolvimento das partes interessadas	26	[1] [2] [3] [5] [8] [9] [10] [12] [13] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [26] [27] [28] [29] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37]
Feedback rápido	13	[1] [5] [9] [10] [18] [19] [25] [26] [28] [29] [32] [33] [36]
Redução do volume da documentação	7	[10] [12] [14] [19] [29] [31] [35]
Redução da ambiguidade	9	[2] [4] [5] [6] [11] [14] [15] [20] [22]
Melhoria da visão das funcionalidades por meio de prototipação	13	[1] [2] [3] [5] [14] [15] [16] [18] [26] [28] [32] [33] [36]
Melhoria do entendimento dos requisitos	29	[1] [2] [3] [4] [5] [6] [8] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [23] [26] [28] [29] [30] [31] [32] [33] [35] [36] [37]
Aumento de inovação e criatividade	6	[1] [13] [26] [28] [32] [33]
Aumento do débito de requisitos	7	[5] [6] [8] [12] [22] [24] [35]
Entrega rápida e constante	12	[10] [12] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [25] [28] [29] [37]
Aumento da responsividade a mudanças	17	[1] [3] [5] [8] [10] [14] [15] [17] [21] [25] [27] [31] [32] [33] [34] [35] [38]
Aumento da facilidade de se decompor requisitos complexos	14	[1] [2] [4] [5] [6] [11] [12] [13] [15] [19] [21] [26] [28] [32]

Fonte: O Autor

4.3 Desafios e Problemas

Ainda em relação à pergunta P2, na Tabela 7 estão apontados os desafios e problemas existentes na ER ágil. Um problema frequentemente observado foi a falha

na comunicação, uma questão preocupante para os times ágeis, pois tudo está fundamentado na sua eficiência (BECK et al., 2020). Porém, como demonstrado na Tabela 6, esforços constantes estão sendo realizados para mitigar este desafio.

Outro desafio recorrente foi a dificuldade de priorização, que teve sua importância evidenciada e uma de suas causas pode estar relacionada com a disponibilidade do cliente. Pode-se destacar também a dificuldade dos times de realizarem estimativas precisas (escopo, cronograma, recursos). A carência de conhecimento básico (tácito e explícito) das equipes para garantir o sucesso na aplicação das práticas e técnicas apresentadas também foi apontada.

Tabela 7 – Desafios e Problemas.

Desafios e Problemas		
Desafios e Problemas	Qtde.	Estudos
Falhas de comunicação	16	[8] [10] [12] [17] [19] [22] [23] [24] [25] [27] [29] [32] [33] [34] [35] [37]
Negligência dos requisitos não funcionais	11	[5] [8] [12] [21] [22] [23] [24] [26] [33] [34] [35]
Pouca documentação	12	[5] [6] [8] [12] [16] [22] [24] [25] [26] [31] [34] [35]
Histórias de usuário simplórias	10	[2] [4] [5] [6] [8] [12] [15] [25] [35] [37]
Possuir Conhecimento básico	16	[6] [8] [9] [14] [17] [18] [20] [21] [22] [23] [24] [28] [32] [34] [35] [37]
Tipo do artefato utilizado para comunicação	9	[5] [6] [12] [14] [19] [23] [24] [27] [33]
Estimativas imprecisas	16	[2] [6] [8] [9] [10] [12] [17] [23] [24] [26] [28] [30] [4] [35] [37] [38]
Dificuldades de priorização	14	[5] [8] [9] [20] [22] [23] [24] [26] [27] [28] [30] [34] [35] [38]
Disponibilidade do cliente	11	[8] [14] [15] [16] [24] [25] [26] [32] [35] [36] [37]

Fonte: O Autor

A negligência na comunicação dos requisitos não funcionais (Requisitos de Qualidade) também é uma desafio presente nas organizações (HESS; DIEBOLD; SEYFF, 2019). O foco em requisitos funcionais joga os requisitos não funcionais para segundo plano (MEDEIROS et al., 2017; ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2017), a elaboração de histórias de usuário simplórias (KASAULI et al., 2017) e a falta de interesse dos clientes abre margem para negligenciar RQs (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2017).

2018); além disso, experiência limitada em RQs dentro das equipes, documentação desatualizada, incompleta ou ausente dos Requisitos de Qualidade pode ser um fator de negligência (BEHUTIYE et al., 2020).

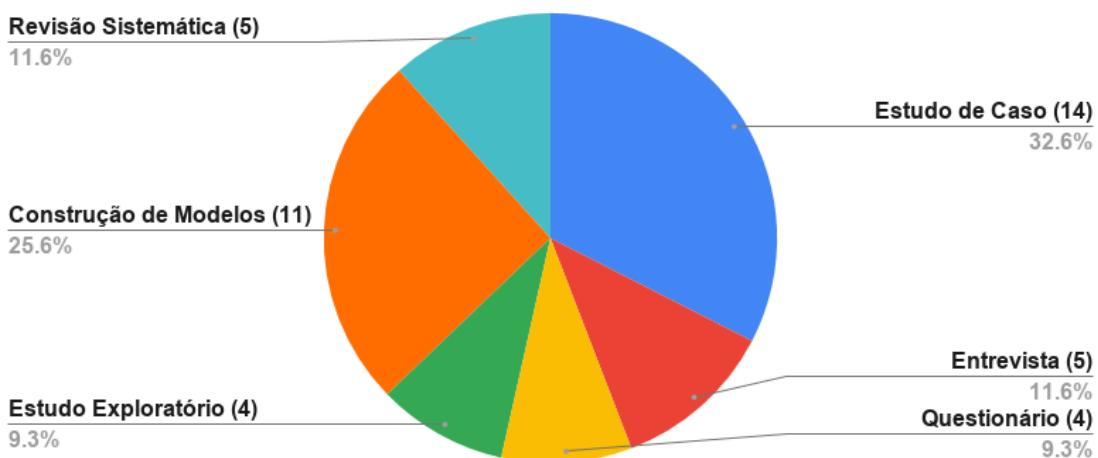
4.4 A Pesquisa em ER Ágil

Esta seção responde à pergunta P3, sobre como pode ser caracterizada a pesquisa em Engenharia de Requisitos ágil.

4.4.1 Composição Metodológica da Pesquisa

A Figura 4 demonstra os principais métodos de pesquisa utilizados e como cada metodologia pode ser categorizada estatisticamente, representando-as de maneira proporcional às respectivas frequências dentro da totalidade dos estudos levantados. Isso permite visualizar como o agrupamento das metodologias caracteriza a pesquisa em ER ágil como um todo.

Figura 4 – Distribuição dos Métodos de Pesquisa



Fonte: O Autor

No mapeamento da distribuição metodológica, para cada estudo analisado prevaleceu a metodologia dominante. Desse modo, observando a Figura 4, confirma-se que os estudos de caso são predominantes com a quantificação de 14 e que construções de modelos prevalecem em 11 estudos. Entrevistas e questionários prevalecem em 5 e 4 estudos respectivamente, mas também são bastante utilizados como método de suporte para estudos de casos. Além de estudos com base empírica, alguns estudos não empíricos também apresentaram e defenderam a construção de modelos. Revisões sistemáticas também constituem a pesquisa.

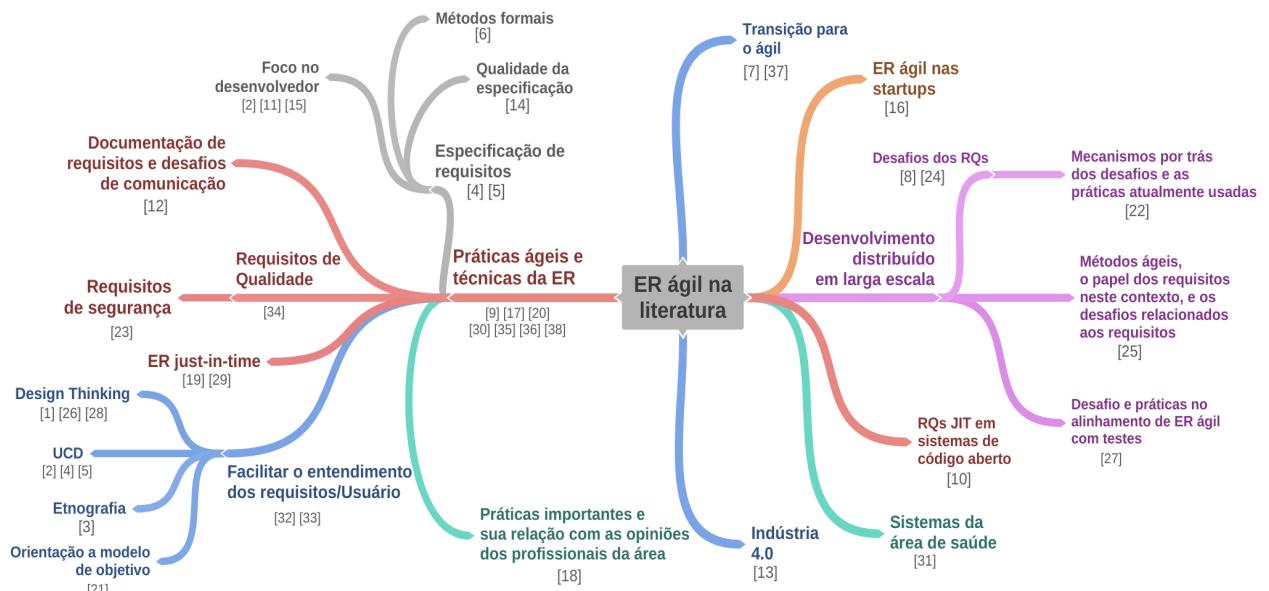
4.4.2 ER Ágil na Literatura

Como proposto, esta pesquisa identificou os contextos diversos da ER ágil presentes nos estudos, com o objetivo de facilitar a associação das práticas e técnicas compiladas às necessidades dos times ágeis. O mapa mental da Figura 5 ilustra este mapeamento a partir da literatura da ER ágil identificada nesta pesquisa. Os artigos indicados no mapa mental estão identificados em estudos apontados (Apêndice A).

A classificação realizada na Figura 5 buscou agrupar os estudos empíricos e não empíricos que apresentaram práticas ágeis e técnicas de ER gerais e os estudos que focaram especificamente na ER ágil empregada em determinados contextos organizacionais.

Ao analisar as práticas ágeis, foram classificados estudos que tratam da priorização de requisitos, da rastreabilidade, da importância das práticas e sua relação com as opiniões dos profissionais da área e da variedade de metodologias. Para as técnicas de ER ágil, foram agrupados estudos voltados à especificação de requisitos, documentação e desafios de comunicação, requisitos de qualidade, ER JIT e técnicas que auxiliam no entendimento dos requisitos / usuários.

Figura 5 – ER ágil na literatura entre 2017 e 2020



Fonte: O Autor

Considerando contextos organizacionais específicos separadamente, foram reunidos estudos que abordam a transição de empresas de mentalidade tradicional para o ágil, de práticas gerais de ER ágil em startups, práticas e desafios no contexto do desenvolvimento distribuído em larga escala, um estudo sobre o uso da ER JIT bastante usada em softwares de código aberto e como suas equipes criam recursos de qualidade, um processo de engenharia de requisitos voltado para sistemas de saúde e um

procedimento para apoiar organizações da indústria 4.0 para atender aos requisitos do cliente com soluções sem criar redundância.

4.5 Conclusão do Capítulo

O presente capítulo discorre sobre o desenvolvimento e os resultados da Revisão Sistemática da Literatura.

Inicialmente, foi apresentado todo panorama das técnicas de elicitação citadas nos estudos e utilizadas pelas organizações. Posteriormente, foram listadas as principais práticas ágeis que, relacionadas com as técnicas de ER, são decisivas para o sucesso das abordagens da ER ágil na literatura. Com base na análise dos estudos, foram compiladas as técnicas mais citadas e utilizadas pelas organizações para as demais etapas da Engenharia de Requisitos (análise, documentação e validação).

Foi dado seguimento com o apontamento dos benefícios alcançados com a utilização das práticas / técnicas pautadas e os principais desafios e problemas enfrentados pelas organizações.

Adiante, foi demonstrado de que maneira se caracteriza a pesquisa sobre ER em processos ágeis exibindo os métodos utilizados como apoio para realização dos estudos selecionados para esta revisão. E por fim, foi mostrado o mapeamento da ER ágil na literatura com o intuito de classificar os estudos levantados e facilitar a associação das práticas e técnicas aos diferentes contextos de projetos e organizações.

5 Discussão

O presente capítulo discute os resultados obtidos através deste trabalho, que teve como objetivo identificar o cenário da utilização de práticas e técnicas de Engenharia de Requisitos junto a processos ágeis em estudos publicados entre 2017 e 2020. Para esse levantamento, foi conduzida a extensão de uma Revisão Sistemática da Literatura onde foram realizados: (i) um panorama das principais técnicas de elicitação de requisitos; (ii) análise do âmbito das práticas ágeis; (iii) investigação das principais técnicas para análise, documentação e validação de requisitos nesse contexto; (iv) levantamento dos benefícios reportados nos estudos; (v) discussão dos desafios e problemas enfrentados; (vi) análise da distribuição metodológica da pesquisa científica na ER ágil e (vii) destaque aos estudos voltados para o contexto de determinadas organizações. O capítulo também compara e discute o que evoluiu no campo da ER ágil em um período de quatro anos, considerando como ponto de partida a publicação de [Fraga e Barbosa \(2017\)](#). Além disso, expõe as limitações e ameaças à validade da pesquisa.

Em resposta à pergunta P1, para as técnicas de elicitação citadas nos estudos investigados, a história de usuário segue unânime, pois é escrita na linguagem do domínio do problema e sua estrutura leva a uma descrição de alto nível dos requisitos de software levantados, apoiando o esclarecimento de requisitos com o cliente ([DIEBOLD et al., 2018](#); [MEDEIROS et al., 2020](#)). Dentre as demais técnicas tradicionais citadas, destaque para entrevistas, personas, workshops e brainstorming (em 8, 7, 7 e 6 estudos respectivamente). O *Design Thinking*, abordagem destacada pela quantidade expressiva de referências, envolve um conjunto de técnicas utilizadas como suporte para a ER ágil, principalmente na etapa de elicitação, que impulsionam a criatividade para interpretar as dores dos clientes e usuários na concepção da solução ([HEHN; UEBERNICKEL, 2018](#); [PRASAD et al., 2018](#)).

Sobre práticas e premissas ágeis evidenciadas nos artigos, quatro foram ressaltadas para o sucesso das atividades de Engenharia de Requisitos ágil, em concordância com os trabalhos de [Fraga e Barbosa \(2017\)](#) e [Ochodek e Kopczyńska \(2018\)](#), são elas: envolvimento do cliente, compartilhamento de conhecimento, comunicação face-face e conhecimento tácito. O grau de envolvimento do cliente influencia diretamente na priorização de requisitos, bastante realizada a partir do valor de negócio como critério ([ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019](#); [JARZĘBOWICZ; SITKO, 2020](#)) e na qualidade da especificação de requisitos de software, onde a presença do cliente é vital para o detalhamento e validação ([MEDEIROS et al., 2018](#)). O ágil está contando com o conhecimento tácito embutido nas equipes para garantir fluidez aos

processos (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019; ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2017; SANTOS; BARCELLOS; CALHAU, 2020).

Quanto as técnicas de ER ágil identificadas nos estudos, vale ressaltar que quando necessário, os times de desenvolvimento e organizações ainda se beneficiam de artefatos de requisitos tradicionais adaptados a dinâmica ágil (HESS; DIEBOLD; SEYFF, 2019). Os casos de uso, juntamente às histórias de usuário, ainda foram bastante citados e discutidos nos estudos analisados para especificações de negócio. Isto se deve ao fato dos casos de uso representarem bem as necessidades do usuário descritas pelas histórias, transformando-as adequadamente em sequências de ações executadas pelo sistema (ELALLAOUI; NAFIL; TOUAHNI, 2018). Prototipagem é uma técnica valiosa para o entendimento, refinamento e validação de requisitos de maneira centrada no usuário (MELEGATI et al., 2019; OCHODEK; KOPCZYŃSKA, 2018; PRASAD et al., 2018). Modelos / diagramas de requisitos e negócios e casos de teste foram pouco referenciados. Em conformidade com a proposta ágil de promover lançamentos iterativos com entregas parciais de software, a validação de requisitos por meio do feedback contínuo com o cliente é indispensável (OCHODEK; KOPCZYŃSKA, 2018; ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2017; HERDIKA; BUDIARDJO, 2020). Testes de aceitação são bem aproveitados na avaliação de qualidade do software quanto a precisão do desempenho das funções que serão entregues (MEDEIROS et al., 2017). Com o feedback obtido a partir da validação constante, mudanças de requisitos precisam ser bem gerenciadas (MEDEIROS et al., 2018; BARBOSA et al., 2018). Consequentemente, a ausência de formas para garantir a rastreabilidade e acesso a histórico de mudanças dos requisitos mostra-se um fator potencialmente negativo.

Relacionados a pergunta P2, os benefícios reportados discorrem principalmente acerca da melhoria do entendimento dos requisitos, da comunicação / envolvimento das partes interessadas, responsividade às mudanças, facilidade de decompor requisitos complexos e feedback rápido. Dentre as lições aprendidas com a análise dos trabalhos, é importante salientar que a redução do volume da documentação e da ambiguidade são essenciais para garantir a qualidade da especificação de requisitos (MEDEIROS et al., 2018); o uso de determinadas técnicas podem alavancar o aumento de inovação e criatividade, facilitando a comunicação entre as partes interessadas e o entendimento geral dos requisitos, durante todas as fases de desenvolvimento do projeto (ALDAVE et al., 2019); e ainda, segundo a opinião dos profissionais da área, as melhores práticas da ER ágil são: cliente disponível, visão compartilhada do projeto, organização de reuniões diárias da equipe, organização de reuniões de demonstração, fornecimento de acesso fácil aos requisitos e tornar os requisitos testáveis (OCHODEK; KOPCZYŃSKA, 2018).

Disponibilidade inadequada do cliente leva a solicitações de mudança excessi-

vas, pouco detalhamento das funcionalidades, prejudica as validações parciais (MEDEIROS et al., 2018), dificulta a priorização e facilita a negligência dos requisitos não funcionais (BEHUTIYE et al., 2020). Por sua vez, as falhas de comunicação dentro das equipes ocorrem devido a mudanças repentinas nos requisitos, documentação mímina e pouco detalhada, prejudicando também a comunicação com os clientes (HESS; DIEBOLD; SEYFF, 2019). O conhecimento básico dos profissionais adquirido pela experiência é importante para a qualidade da especificação dos requisitos (MEDEIROS et al., 2018); fundamental no desenvolvimento distribuído de software, onde equipes ágeis enfrentam o desafio de transferir conhecimentos relevantes de membros experientes para membros menos experientes (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019) e para o sucesso das práticas e técnicas de ER ágil em geral.

Neste ponto, é relevante distinguir o seguinte fato: na Tabela 7, a pouca documentação foi retratada como um problema. Entretanto, na Tabela 6 a redução do volume da documentação é tratada como benefício. Diminuição do volume da documentação está ligada ao benefício de se adotar uma ER ágil que gere menos artefatos, porém artefatos mais completos e suficientes ou que diminuam a necessidade de atualizar artefatos. Entretanto, o problema da pouca documentação está ligado à questão de detalhamento insuficiente de artefatos, funcionalidades não documentadas e produção de artefatos insuficientes.

Em consideração a pergunta P3, dentre os 38 estudos que compõem esse trabalho, estudos de caso e construção de modelos são predominantes na composição metodológica dos artigos. Somam a quantidade de 14 e 11 respectivamente. Entrevistas e questionários atuam como principal suporte para obtenção de dados nos estudos de caso. Acerca dos estudos focados na realidade de algumas organizações, destaque para a quantidade crescente de publicações a respeito do desenvolvimento distribuído em larga escala, área onde foram publicados trabalhos sobre os desafios dos Requisitos de Qualidade (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019; ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2017); mecanismos por trás desses desafios e práticas / técnicas utilizadas atualmente para garantir a implementação de RQs (ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2018); métodos ágeis, o papel dos requisitos e os desafios relacionados aos requisitos no desenvolvimento distribuído em larga escala (KASAULI et al., 2017) e desafios e práticas no alinhamento da ER ágil com testes nesse contexto (NETO et al., 2017). Duas propostas de intervenção para transformação do modelo tradicional para o ágil também merecem atenção: um estudo que busca propor e introduzir um pequeno conjunto de práticas ágeis (histórias de usuário, Definição de Feito e Definição de Pronto) para um caso de pequena e média empresa que deseja dar um primeiro passo em direção à ER ágil (DIEBOLD et al., 2018) e uma investigação de como determinadas ferramentas (Teoria dos Sistemas, Matriz GUT e ontologias de referência) podem ajudar as organizações na primeira transição do desenvolvimento tradicional

para o ágil, promovendo melhor entendimento da organização, identificando pontos de mudança e definindo estratégias alinhadas às características da organização e prioridades. (SANTOS; BARCELLOS; CALHAU, 2020). E por fim, um oportuno estudo sobre práticas gerais de ER nas startups e como são ditadas por um determinado conjunto de influências existentes nesse setor (MELEGATI et al., 2019).

5.1 Direcionamentos na ER Ágil

Uma análise comparativa acerca da evolução da ER ágil com base na RSL original (FRAGA; BARBOSA, 2017) e sua extensão é necessária. O presente trabalho cobre a literatura publicada em um período de apenas quatro anos subsequentes à publicação do primeiro, no entanto, 38 estudos relevantes foram selecionados. Portanto, é possível identificar contrastes e direcionamentos a partir dos resultados das duas revisões sistemáticas.

Dentre as técnicas que se destacam a partir de 2017, um número maior de referências a abordagem do *Design Thinking*, a técnica da persona e etnografia foram identificadas e portanto, foram apresentadas junto às demais técnicas de elicitação de requisitos tradicionais. Esse fato pode ser um indicativo do crescimento do interesse da comunidade de aprofundar-se em maneiras de entender as necessidades, o perfil e o dia a dia dos clientes e usuários. Alguns estudos que citaram técnicas menos recorrentes que contribuem para elicitação também foram anexados na tabela.

Para facilitar a discussão das práticas / premissas ágeis e das técnicas de ER ágil, nesse trabalho os dois conceitos foram separados em duas tabelas (Tabela 4 e Tabela 5 respectivamente). Isso permitiu analisá-los separadamente e ainda apontar relações entre eles de maneira mais clara. A respeito das práticas e premissas ágeis, o mapeamento atual está condizente com (FRAGA; BARBOSA, 2017), com um aumento de referências a prática da comunicação face-face. Em meio às técnicas da ER ágil compiladas, na análise de requisitos, o valor para o negócio vem sendo requisitado mais amplamente como critério de priorização dos requisitos, embora outros critérios como complexidade, estabilidade e interdependências mútuas também sejam considerados. Para a documentação de requisitos, houve um aumento das referências aos casos de uso e nenhum artigo investigado declarou o uso de comentários no código fonte. Acerca da validação de requisitos, o mapeamento atual das técnicas foi proporcional ao trabalho de Fraga e Barbosa (2017).

Com relação aos benefícios e lições aprendidas, relatados na Tabela 6, a evolução com os esforços para promover a melhoria da comunicação / envolvimento das partes interessadas e do entendimento dos requisitos é notória. As vantagens da entrega rápida e constante e do aumento da responsividade a mudanças também foram

mais destacadas em comparação a (FRAGA; BARBOSA, 2017). No tocante aos desafios e problemas, presentes na Tabela 7, a necessidade de possuir conhecimento básico, estimativas imprecisas, dificuldades de priorização e disponibilidade do cliente foram bastante relatados nos novos estudos, de modo suplementar a (FRAGA; BARBOSA, 2017).

Como mencionado, no mapeamento da distribuição metodológica da pesquisa atual, focamos em apresentar o método predominante e talvez por isso, entrevista, questionário e estudo exploratório estão menos evidenciados em relação a (FRAGA; BARBOSA, 2017). Contudo, tais métodos também fazem parte da composição dos estudos de caso, onde há um maior quantitativo tanto nesse trabalho, quanto na RSL de Fraga e Barbosa (2017). A construção de modelos também foi fortemente evidenciada nas publicações do período levantado.

5.2 Limitações e Ameaças à Validade

A primeira limitação deste estudo pode estar no fato de que, apesar do primeiro estágio de seleção (leitura de título e *abstract*) ter envolvido a participação de um segundo autor para discutir e validar estudos, as demais fases da RSL foram conduzidas principalmente pelo autor. Fases essas que exigiram bastante esforço cognitivo individual. Contudo, a adoção do protocolo de pesquisa proposto por Kitchenham e Charters (2007) como base para execução desse trabalho contribuiu para mitigar esse desafio.

Uma segunda limitação é que por ter sido replicado um estudo específico, as possíveis falhas do estudo original também podem ter sido replicadas. Além disso, os engenhos de busca foram os mesmos (ACM, IEEEExplore e ScienceDirect) por serem consideradas bases de dados importantes e relevantes para o objetivo da pesquisa. No entanto, informações complementares podem ter sido perdidas por não terem sido adicionadas outras bases científicas na seleção automática dos estudos.

Para análise de validade utilizaremos os critérios apresentados por Ampatzoglou et al. (2019), que discute as diretrizes propostas para identificar, categorizar e mitigar ameaças à validade para estudos secundários em engenharia de software. Quanto a validação da seleção dos estudos primários relevantes, para inclusão / exclusão dos estudos, destaca-se a não realização de análise de sensibilidade para medir a variabilidade dos resultados causados por estudos ausentes e a não identificação do nível de discordância com a estatística kappa como pontos que podem ameaçar a validade do estudo (AMPATZOGLOU et al., 2019). Os critérios de inclusão / exclusão definidos na metodologia da pesquisa foram seguidos sistematicamente para contornar tais ameaças.

Com o objetivo de assegurar que a interpretação dos resultados não esteja

sujeita a viés, devido a ausência da realização da análise e interpretação de dados piloto, durante a fase inicial das extrações dos dados um segundo pesquisador foi envolvido para que fosse discutido os resultados dos trabalhos a fim de garantir sua qualidade no decorrer do processo. A não realização da análise de sensibilidade para garantia da não existência de viés de extração e interpretação dos dados obtidos pode ser uma vulnerabilidade ([AMPATZOGLOU et al., 2019](#)).

Além das questões já declaradas, o fato de apenas um autor ter avaliado a qualidade dos artigos pode ser visto como uma ameaça. Contudo, apesar das dificuldades, nenhum estudo foi excluído pela aplicação da avaliação de qualidade. Logo, essa limitação não foi tomada como critério de risco.

5.3 Conclusão do Capítulo

O presente capítulo contém a discussão dos resultados obtidos através deste estudo. Primeiramente, uma visão geral das principais técnicas de elição de requisitos foi entregue.

Em seguida, foram discutidos os papéis de importantes práticas ágeis e as informações reunidas em relação às principais técnicas de análise, documentação e validação de requisitos ágeis.

Adiante, benefícios e desafios descritos na literatura da ER ágil foram apresentados e debatidos. Também foram destacadas as características metodológicas predominantes da pesquisa em ER ágil e apresentados alguns estudos voltados às necessidades e contextos organizacionais específicos.

Foi sinalizado e discutido o direcionamento do campo da ER ágil nos últimos anos, em relação ao trabalho inicial de [Fraga e Barbosa \(2017\)](#). Por fim, foram expostas as limitações e ameaças à validade da RSL.

6 Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho contribui para a literatura apresentando o que se consolidou e evoluiu em quatro anos no escopo de estudo da Engenharia de Requisitos ágil, promovendo visibilidade e acesso deste conhecimento à comunidade e aos times ágeis. Foi o resultado da extensão de uma Revisão Sistemática da Literatura, publicada anteriormente. Nesta revisão, 38 estudos publicados entre 2017 e 2020 foram selecionados para serem revisados e analisados. O objetivo desta pesquisa foi identificar na literatura práticas e técnicas da ER ágil e adaptações da ER tradicional para a ágil que as organizações têm seguido em contextos diversos. Também se pretendeu mapear desafios e benefícios existentes relacionados ao uso das práticas e técnicas, discutindo as lições aprendidas pelas organizações.

Foi possível identificar na revisão um panorama das técnicas de elicitação de requisitos utilizadas, tais como entrevistas e personas. Bem como confirmar a presença dominante da história de usuário como técnica amplamente aproveitada para traduzir e especificar as necessidades levantadas com clientes e usuários. E ainda, observar a crescente adoção de práticas associadas a abordagem do *Design Thinking* para fins de elicitação. Constatamos em processos ágeis presentes nos estudos referências a 4 práticas / premissas relacionadas a ER ágil que se destacam, são elas: envolvimento do cliente, compartilhamento de conhecimento, comunicação face-face e conhecimento tácito. Para as demais etapas da ER (análise, documentação e validação), foram mapeadas técnicas que atuam na priorização de requisitos e valor para o negócio; técnicas para documentar requisitos, como casos de uso, protótipos e diagramas de requisitos e negócio; e técnicas de validação de requisitos que invocam a necessidade de estratégias para gerenciar requisitos e mudanças.

A literatura apontou os benefícios alcançados com o uso das práticas e técnicas, tais como, melhoria do entendimento dos requisitos, da comunicação / envolvimento das partes interessadas, responsividade às mudanças, facilidade de decompor requisitos complexos e feedback rápido. Foram identificadas lições aprendidas acerca de técnicas que aumentam a inovação e criatividade na ER, da necessidade de utilização de artefatos de documentação tradicionais, da qualidade da especificação de requisitos e das boas práticas de ER ágil segundo especialistas.

Mudanças excessivas, dificuldades de priorização e pouco detalhamento de funcionalidades são problemas recorrentes causados pela disponibilidade inadequada dos clientes. Problemas de comunicação nas equipes ocorrem devido a mudanças inesperadas, documentação pouco detalhada e carência de conhecimento básico.

A pesquisa em Engenharia de Requisitos aplicada a métodos ágeis também se caracteriza pela predominância dos estudos de caso nesta extensão de revisão da literatura. O presente trabalho buscou associar as práticas ágeis e técnicas da ER compiladas às necessidades de projetos e contextos organizacionais, por meio de um mapa mental constituído em áreas e subáreas de estudo. Foi identificado um bom quantitativo de estudos que tratam da elicição, análise, especificação, validação e gerência de requisitos. Bem como de maneiras para facilitar o entendimento dos requisitos, lidar com Requisitos de Qualidade e requisitos *Just-in-Time*. Também foi possível evidenciar diversas publicações na área do desenvolvimento de software distribuído, dois estudos sobre transição de empresas de mentalidade tradicional para a ágil, um estudo das práticas gerais de ER em startups, além de outros trabalhos voltados a contextos organizacionais mais específicos.

Este trabalho conclui que a área da Engenharia de Requisitos ágil é ampla e diversa. Novas investigações e propostas de como lidar com os desafios dos processos de ER no desenvolvimento ágil surgem constantemente na literatura, em diferentes contextos. Além disso, percebe-se que, apesar da quantidade relevante de estudos publicados no período de quatro anos e da maioria ser composta por estudos de caso, alguns estudos ainda necessitam ser validados empiricamente. Espera-se que este trabalho sirva como um guia para direcionar a comunidade e os times ágeis.

No âmbito desta revisão sistemática, é possível apontar as seguintes possibilidades de trabalhos futuros:

- Replicar futuramente esta pesquisa aplicando a string em outras bases científicas considerando o período atual e ainda o do artigo estendido.
- Também seria pertinente fazer um estudo exploratório detalhado com o intuito de investigar e analisar a variedade de técnicas de Engenharia de Requisitos utilizadas por organizações que aplicam metodologias ágeis diversas.

Para alguns dos principais estudos que compõem a pesquisa, também é de grande valia ressaltar algumas oportunidades de trabalhos futuros:

- Segundo [Diebold et al. \(2018\)](#), após iniciar a transição ágil dentro do contexto de PME com a introdução de um pequeno conjunto de práticas (Histórias de Usuários, Definição de Pronto e Definição de Feito), é necessário estudar e introduzir outras técnicas de ER ágil ao conjunto proposto inicialmente.
- Segundo [Alsaqaf, Daneva e Wieringa \(2019\)](#), é necessário investigar se existe alguma relação causal entre um desafio de RQ específico e seu mecanismo e

o resultado de um projeto específico dentro das organizações que praticam o desenvolvimento distribuído em larga escala.

- Segundo [Hess, Diebold e Seyff \(2019\)](#), é necessário pesquisar junto a profissionais na indústria o quanto projetos ágeis são realmente afetados pelos desafios de comunicação e como esses projetos são caracterizados.
- [Medeiros et al. \(2018\)](#) aponta para a demanda de novas práticas para melhorar a qualidade da especificação dos requisitos no desenvolvimento ágil com base em um modelo.
- Segundo [Medeiros et al. \(2020\)](#), mais avaliações práticas da especificação de requisitos voltada ao desenvolvedor ainda são necessárias para avaliar seu impacto nas iterações de desenvolvimento, estabilidade da arquitetura e como funciona em diferentes contextos de softwares e equipes.
- [Melegati et al. \(2019\)](#) aponta a necessidade de replicar este estudo sobre práticas de ER em startups e de como são definidas por um conjunto de influências, considerando agora diferentes ecossistemas desse mesmo setor, para analisar diferenças nas práticas e a possibilidade de outros aspectos do segmento também influenciarem as práticas realizadas.
- [Ochodek e Kopczyńska \(2018\)](#) aponta a necessidade de pesquisas para compreender o impacto do contexto do projeto nas práticas de ER ágil, segundo especialistas.
- Segundo [Alsaqaf, Daneva e Wieringa \(2018\)](#), é necessário obter mais dados por meio de entrevistas com praticantes ágeis, para realizar o mapeamento entre práticas atualmente usadas para garantir a implementação de RQs e os mecanismos por trás dos desafios para implementar os RQs, dentro do ambiente de desenvolvimento distribuído de software.
- Segundo [Behutiye et al. \(2020\)](#), as várias avaliações e aplicações de estratégias de gerenciamento de RQs em contextos específicos necessitam ser validadas em contextos variados ou mais amplos.

Referências

- ALDAVE, A. et al. Leveraging creativity in requirements elicitation within agile software development: a systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 157, p. 110396, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 19, 36 e 52.
- ALSAQAF, W.; DANEVA, M.; WIERINGA, R. Agile quality requirements engineering challenges: First results from a case study. In: IEEE. 2017 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM). [S.I.], 2017. p. 454–459. Citado 6 vezes nas páginas 13, 26, 31, 36, 37 e 51.
- ALSAQAF, W.; DANEVA, M.; WIERINGA, R. Understanding challenging situations in agile quality requirements engineering and their solution strategies: insights from a case study. In: IEEE. 2018 IEEE 26th International Requirements Engineering Conference (RE). [S.I.], 2018. p. 274–285. Citado 7 vezes nas páginas 13, 19, 20, 32, 37, 43 e 51.
- ALSAQAF, W.; DANEVA, M.; WIERINGA, R. Quality requirements challenges in the context of large-scale distributed agile: An empirical study. *Information and software technology*, Elsevier, v. 110, p. 39–55, 2019. Citado 10 vezes nas páginas 13, 19, 26, 27, 28, 35, 36, 37, 42 e 49.
- AMPATZOGLOU, A. et al. Identifying, categorizing and mitigating threats to validity in software engineering secondary studies. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 106, p. 201–230, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 40.
- ANAND, R. V.; DINAKARAN, M. Handling stakeholder conflict by agile requirement prioritization using apriori technique. *Computers & Electrical Engineering*, Elsevier, v. 61, p. 126–136, 2017. Citado na página 49.
- BARBOSA, P. et al. Re4ch: Requirements engineering for connected health. In: IEEE. 2018 IEEE 31st International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS). [S.I.], 2018. p. 292–297. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 52.
- BECK, K. et al. Agile manifesto, 2001. URL <http://www.agilemanifesto.org>, 2020. Citado 3 vezes nas páginas 12, 17 e 31.
- BEHUTIYE, W. et al. Management of quality requirements in agile and rapid software development: a systematic mapping study. *Information and software technology*, Elsevier, v. 123, p. 106225, 2020. Citado 4 vezes nas páginas 32, 37, 43 e 52.
- BHOWMIK, T.; DO, A. Q. Refinement and resolution of just-in-time requirements in open source software and a closer look into non-functional requirements. *Journal of Industrial Information Integration*, Elsevier, v. 14, p. 24–33, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 13, 20 e 50.
- BOSCH, J. Continuous software engineering: An introduction. In: *Continuous software engineering*. [S.I.]: Springer, 2014. p. 3–13. Citado na página 17.

- CURCIO, K. et al. Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 139, p. 32–50, 2018. Citado 5 vezes nas páginas 12, 17, 18, 26 e 52.
- DIEBOLD, P. et al. An agile transition starting with user stories, dod & dor. In: *Proceedings of the 2018 International Conference on Software and System Process*. [S.I.: s.n.], 2018. p. 147–156. Citado 7 vezes nas páginas 12, 13, 17, 35, 37, 42 e 49.
- DYBÅ, T.; DINGSØYR, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and software technology*, Elsevier, v. 50, n. 9-10, p. 833–859, 2008. Citado na página 23.
- ELALLAOUI, M.; NAFIL, K.; TOUAHNI, R. Automatic transformation of user stories into uml use case diagrams using nlp techniques. *Procedia computer science*, Elsevier, v. 130, p. 42–49, 2018. Citado 3 vezes nas páginas 29, 36 e 50.
- FORBRIG, P.; DITTMAR, A. Applying agile methods and personas to s-bpm. In: *Proceedings of the 11th International Conference on Subject-Oriented Business Process Management*. [S.I.: s.n.], 2019. p. 1–10. Citado 3 vezes nas páginas 25, 29 e 49.
- FRAGA, B.; BARBOSA, M. A engenharia de requisitos nos métodos ágeis: uma revisão sistemática da literatura. In: SBC. *Anais Principais do XIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*. [S.I.], 2017. p. 309–315. Citado 10 vezes nas páginas 13, 14, 21, 22, 25, 27, 35, 38, 39 e 40.
- HEHN, J.; UEBERNICKEL, F. The use of design thinking for requirements engineering: an ongoing case study in the field of innovative software-intensive systems. In: IEEE. *2018 IEEE 26th International Requirements Engineering Conference (RE)*. [S.I.], 2018. p. 400–405. Citado 5 vezes nas páginas 19, 27, 29, 35 e 51.
- HERDIKA, H. R.; BUDIARDJO, E. K. Variability and commonality requirement specification on agile software development: Scrum, xp, lean, and kanban. In: IEEE. *2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*. [S.I.], 2020. p. 323–329. Citado 3 vezes nas páginas 18, 36 e 52.
- HESS, A.; DIEBOLD, P.; SEYFF, N. Understanding information needs of agile teams to improve requirements communication. *Journal of Industrial Information Integration*, Elsevier, v. 14, p. 3–15, 2019. Citado 9 vezes nas páginas 16, 18, 26, 29, 31, 36, 37, 43 e 50.
- HOLLIS, C.; BHOWMIK, T. Automated support to capture verbal just-in-time requirements in agile development: A practitioner view. In: IEEE. *2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. [S.I.], 2017. p. 419–422. Citado 3 vezes nas páginas 20, 29 e 52.
- JARZĘBOWICZ, A.; SITKO, N. Agile requirements prioritization in practice: Results of an industrial survey. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 176, p. 3446–3455, 2020. Citado 3 vezes nas páginas 27, 35 e 52.
- KASAULI, R. et al. Requirements engineering challenges in large-scale agile system development. In: IEEE. *2017 IEEE 25th International Requirements Engineering*

- Conference (RE). [S.I.], 2017. p. 352–361. Citado 4 vezes nas páginas 13, 31, 37 e 51.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Citeseer, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 39.
- LORENZ, R. et al. Applying user stories for a customer-driven industry 4.0 transformation. *IFAC-PapersOnLine*, Elsevier, v. 51, n. 11, p. 1335–1340, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 50.
- LOSADA, B. Flexible requirement development through user objectives in an agile-ucd hybrid approach. In: *Proceedings of the XIX International Conference on Human Computer Interaction*. [S.I.: s.n.], 2018. p. 1–8. Citado 5 vezes nas páginas 13, 19, 27, 29 e 49.
- LUCIA, A. D.; QUSEF, A. Requirements engineering in agile software development. *Journal of emerging technologies in web intelligence*, Citeseer, v. 2, n. 3, p. 212–220, 2010. Citado na página 12.
- MATEEN, A.; ABBAS, K.; AKBAR, M. A. Robust approaches, techniques and tools for requirement engineering in agile development. In: IEEE. 2017 IEEE International Conference on Power, Control, Signals and Instrumentation Engineering (ICPCSI). [S.I.], 2017. p. 100–103. Citado na página 51.
- MEDEIROS, J. et al. An approach based on design practices to specify requirements in agile projects. In: *Proceedings of the Symposium on Applied Computing*. [S.I.: s.n.], 2017. p. 1114–1121. Citado 7 vezes nas páginas 13, 19, 27, 29, 31, 36 e 49.
- MEDEIROS, J. et al. Quality of software requirements specification in agile projects: A cross-case analysis of six companies. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 142, p. 171–194, 2018. Citado 9 vezes nas páginas 19, 26, 28, 29, 35, 36, 37, 43 e 50.
- MEDEIROS, J. et al. Requirements specification for developers in agile projects: Evaluation by two industrial case studies. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 117, p. 106194, 2020. Citado 5 vezes nas páginas 19, 29, 35, 43 e 50.
- MELEGATI, J. et al. A model of requirements engineering in software startups. *Information and software technology*, Elsevier, v. 109, p. 92–107, 2019. Citado 6 vezes nas páginas 13, 27, 36, 38, 43 e 50.
- MELIGY, A.; DABOUR, W.; FARHAT, A. The role of ethnography in agile requirements analysis. In: *Proceedings of the 7th International Conference on Software and Information Engineering*. [S.I.: s.n.], 2018. p. 27–31. Citado 3 vezes nas páginas 25, 29 e 49.
- MURTAZINA, M. S.; AVDEENKO, T. An ontology-based approach to support for requirements traceability in agile development. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 150, p. 628–635, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 50.
- NETO, F. G. D. O. et al. Challenges of aligning requirements engineering and system testing in large-scale agile: A multiple case study. In: IEEE. 2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW). [S.I.], 2017. p. 315–322. Citado 3 vezes nas páginas 13, 37 e 51.

- OCHODEK, M.; KOPCZYŃSKA, S. Perceived importance of agile requirements engineering practices—a survey. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 143, p. 29–43, 2018. Citado 7 vezes nas páginas 12, 27, 30, 35, 36, 43 e 50.
- PRASAD, W. R. et al. Adopting design thinking practices to satisfy customer expectations in agile practices: a case from sri lankan software development industry. In: IEEE. 2018 *Moratuwa Engineering Research Conference (MERCon)*. [S.I.], 2018. p. 471–476. Citado 6 vezes nas páginas 19, 27, 29, 35, 36 e 51.
- REDDIVARI, S.; BHOWMIK, T.; HOLLIS, C. Automated support to capture verbal just-in-time requirements via audio mining and cluster-based visualization. *Journal of Industrial Information Integration*, Elsevier, v. 14, p. 41–49, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 20, 29 e 50.
- RODRIGUES, P. et al. Empirical evaluation of formal method for requirements specification in agile approaches. In: *Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Information Systems*. [S.I.: s.n.], 2018. p. 1–8. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 49.
- SACHDEVA, S. et al. Prioritizing user requirements for agile software development. In: IEEE. 2018 *International Conference On Advances in Communication and Computing Technology (ICACCT)*. [S.I.], 2018. p. 495–498. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 52.
- SANTOS, P. S. d.; BARCELLOS, M. P.; CALHAU, R. F. Am i going to heaven? first step climbing the stairway to heaven model results from a case study in industry. In: *Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.I.: s.n.], 2020. p. 309–318. Citado 5 vezes nas páginas 17, 26, 36, 38 e 52.
- SANTOS, W.; QUARTO, C.; FONSECA, L. Study about software project management with design thinking. In: *Proceedings of the Euro American Conference on Telematics and Information Systems*. [S.I.: s.n.], 2018. p. 1–4. Citado 3 vezes nas páginas 19, 29 e 49.
- SCHÖN, E.-M.; THOMASCHEWSKI, J.; ESCALONA, M. J. Agile requirements engineering: A systematic literature review. *Computer Standards & Interfaces*, Elsevier, v. 49, p. 79–91, 2017. Citado na página 52.
- SCRUM.ORG. *The Scrum Framework Poster*. 2020. Disponível em: <<https://www.scrum.org/resources/scrum-framework-poster>>. Acesso em: 16 de jan. de 2021. Citado na página 18.
- SOMMERVILLE, I. Software engineering 9th edition. ISBN-10, v. 137035152, p. 18, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 17.
- TENSO, T. et al. Enhancing requirements engineering in agile methodologies by agent-oriented goal models: Two empirical case studies. In: IEEE. 2017 *IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. [S.I.], 2017. p. 268–275. Citado 3 vezes nas páginas 19, 29 e 51.
- TERPSTRA, E.; DANEVA, M.; WANG, C. Agile practitioners' understanding of security requirements: insights from a grounded theory analysis. In: IEEE. 2017 *IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. [S.I.], 2017. p. 439–442. Citado na página 51.

VERSIONONE, C. *14th Annual State of Agile Report*. 2020. Disponível em: <<https://stateofagile.com/>>. Acesso em: 30 de nov. de 2020. Citado 3 vezes nas páginas 12, 17 e 18.

A APÊNDICE - ESTUDOS APONTADOS

- [1] SANTOS, W.; QUARTO, C.; FONSECA, L. Study about software project management with design thinking. In: Proceedings of the Euro American Conference on Telecommunications and Information Systems. [S.l.: s.n.], 2018. p. 1–4. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 33. ([SANTOS; QUARTO; FONSECA, 2018](#))
- [2] MEDEIROS, J. et al. An approach based on design practices to specify requirements in agile projects. In: Proceedings of the Symposium on Applied Computing. [S.l.: s.n.], 2017. p. 1114–1121. Citado 4 vezes nas páginas 12, 15, 16 e 33. ([MEDEIROS et al., 2017](#))
- [3] MELIGY, A.; DABOUR, W.; FARHAT, A. The role of ethnography in agile requirements analysis. In: Proceedings of the 7th International Conference on Software and Information Engineering. [S.l.: s.n.], 2018. p. 27–31. Citado na página 33. ([MELIGY; DABOUR; FARHAT, 2018](#))
- [4] FORBRIG, P.; DITTMAR, A. Applying agile methods and personas to bpm. In: Proceedings of the 11th International Conference on SubjectOriented BusinessProcess Management. [S.l.: s.n.], 2019. p. 1–10. Citado na página 33. ([FORBRIG; DITTMAR, 2019](#))
- [5] LOSADA, B. Flexible requirement development through user objectives in an agile and hybrid approach. In: Proceedings of the XIX International Conference on HumanComputer Interaction. [S.l.: s.n.], 2018. p. 1–8. Citado 3 vezes nas páginas 11, 16 e 33. ([LOSADA, 2018](#))
- [6] RODRIGUES, P. et al. Empirical evaluation of formal method for requirements specification in agile approaches. In: Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Information Systems. [S.l.: s.n.], 2018. p. 1–8. Citado na página 33. ([RODRIGUES et al., 2018](#))
- [7] DIEBOLD, P. et al. An agile transition starting with user stories, do & done. In: Proceedings of the 2018 International Conference on Software and System Process. [S.l.: s.n.], 2018. p. 147–156. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 33. ([DIEBOLD et al., 2018](#))
- [8] ALSAQAF, W.; DANEVA, M.; WIERINGA, R. Quality requirements challenges in the context of large scale distributed agile: An empirical study. *Information and software-technology*, Elsevier, v. 110, p. 39–55, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 11, 16 e 33. ([ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2019](#))
- [9] ANAND, R. V.; DINAKARAN, M. Handling stakeholder conflict by agile requirement prioritization using apriori technique. *Computers & Electrical Engineering*, Elsevier, v. 61, p. 126–136, 2017. Citado na página 33. ([ANAND; DINAKARAN, 2017](#))

- [10] BHOWMIK, T.; DO, A. Q. Refinement and resolution of justintime requirements in open source software and a closer look into nonfunctional requirements. *Journal of Industrial Information Integration*, Elsevier, v. 14, p. 24–33, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 11, 16 e 33. (BHOWMIK; DO, 2019)
- [11] ELALLAOUI, M.; NAFIL, K.; TOUAHNI, R. Automatic transformation of user stories into uml use case diagrams using nlp techniques. *Procedia computer science*, Elsevier, v. 130, p. 42–49, 2018. Citado na página 34. (ELALLAOUI; NAFIL; TOUAHNI, 2018)
- [12] HESS, A.; DIEBOLD, P.; SEYFF, N. Understanding information needs of agile teams to improve requirements communication. *Journal of Industrial Information Integration*, Elsevier, v. 14, p. 3–15, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 34. (HESS; DIEBOLD; SEYFF, 2019)
- [13] LORENZ, R. et al. Applying user stories for a customerdriven industry 4.0transformation. *IFAC PapersOnLine*, Elsevier, v. 51, n. 11, p. 1335–1340, 2018. Citado na página 34. (LORENZ et al., 2018)
- [14] MEDEIROS, J. et al. Quality of software requirements specification in agile projects: A crosscase analysis of six companies. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 142, p. 171–194, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 34. (MEDEIROS et al., 2018)
- [15] MEDEIROS, J. et al. Requirements specification for developers in agile projects: Evaluation by two industrial case studies. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 117, p. 106194, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 34. (MEDEIROS et al., 2020)
- [16] MELEGATI, J. et al. A model of requirements engineering in software startups. *Information and software technology*, Elsevier, v. 109, p. 92–107, 2019. Citado 2vezes nas páginas 12 e 34. (MELEGATI et al., 2019)
- [17] MURTAZINA, M. S.; AVDEENKO, T. An ontologybased approach to support for requirements traceability in agile development. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 150, p. 628–635, 2019. Citado na página 34. (MURTAZINA; AVDEENKO, 2019)
- [18] OCHODEK, M.; KOPCZYŃSKA, S. Perceived importance of agile requirementsengineering practices—a survey. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 143, p. 29–43, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 34. (OCHODEK; KOPCZYŃSKA, 2018)
- [19] REDDIVARI, S.; BHOWMIK, T.; HOLLIS, C. Automated support to capture verbal-justintime requirements via audio mining and clusterbased visualization. *Journal of Industrial Information Integration*, Elsevier, v. 14, p. 41–49, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 34. (REDDIVARI; BHOWMIK; HOLLIS, 2019)
- [20] MATEEN, A.; ABBAS, K.; AKBAR, M. A. Robust approaches, techniques and to-

- olsfor requirement engineering in agile development. In: IEEE.2017 IEEE International- Conference on Power, Control, Signals and Instrumentation Engineering (ICPCSI).[S.I.], 2017. p. 100–103. Citado na página 34. ([MATEEN; ABBAS; AKBAR, 2017](#))
- [21] TENSO, T. et al. Enhancing requirements engineering in agile methodologies by- agentoriented goal models: Two empirical case studies. In: IEEE.2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW). [S.I.], 2017.p. 268– 275. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 34. ([TENSO et al., 2017](#))
- [22] ALSAQAF, W.; DANEVA, M.; WIERINGA, R. Understanding challenging situation- sin agile quality requirements engineering and their solution strategies: insights from a case study. In: IEEE.2018 IEEE 26th International Requirements Engineering Conference (RE). [S.I.], 2018. p. 274–285. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 35. ([ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2018](#))
- [23] TERPSTRA, E.; DANEVA, M.; WANG, C. Agile practitioners' understanding of security requirements: insights from a grounded theory analysis. In: IEEE.2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW). [S.I.], 2017.p. 439–442. Citado na página 35. ([TERPSTRA; DANEVA; WANG, 2017](#))
- [24] ALSAQAF, W.; DANEVA, M.; WIERINGA, R. Agile quality requirements engineering challenges: First results from a case study. In: IEEE.2017 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM). [S.I.], 2017. p. 454–459. Citado na página 35. ([ALSAQAF; DANEVA; WIERINGA, 2017](#))
- [25] KASAULI, R. et al. Requirements engineering challenges in largescale agile system development. In: IEEE.2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference (RE). [S.I.], 2017. p. 352–361. Citado na página 35. ([KASAULI et al., 2017](#))
- [26] HEHN, J.; UEBERNICKEL, F. The use of design thinking for requirements engineering:an ongoing case study in the field of innovative softwareintensive systems. In: IEEE.2018 IEEE 26th International Requirements Engineering Conference (RE). [S.I.], 2018.p. 400–405. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 35. ([HEHN; UEBERNICKEL, 2018](#))
- [27] NETO, F. G. D. O. et al. Challenges of aligning requirements engineering and system testing in largescale agile: A multiple case study. In: IEEE.2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW). [S.I.], 2017.p. 315–322. Citado na página 35. ([NETO et al., 2017](#))
- [28] PRASAD, W. R. et al. Adopting design thinking practices to satisfy customerexpectations in agile practices: a case from sri lankan software development industry. In: IEEE.2018 Moratuwa Engineering Research Conference (MERCon). [S.I.], 2018.p. 471– 476. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 35. ([PRASAD et al., 2018](#))
- [29] HOLLIS, C.; BHOWMIK, T. Automated support to capture verbal justintime requirements

in agile development: A practitioner view. In: IEEE.2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW). [S.I.], 2017.p. 419–422. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 35. ([HOLLIS; BHOWMIK, 2017](#))

[30] SACHDEVA, S. et al. Prioritizing user requirements for agile software development. In: IEEE.2018 International Conference On Advances in Communication and Computing Technology (ICACCT). [S.I.], 2018. p. 495–498. Citado na página 35. ([SACHDEVA et al., 2018](#))

[31] BARBOSA, P. et al. Re4ch: Requirements engineering for connected health. In: IEEE.2018 IEEE 31st International Symposium on ComputerBased Medical Systems(CBMS). [S.I.], 2018. p. 292–297. Citado na página 35. ([BARBOSA et al., 2018](#))

[32] ALDAVE, A. et al. Leveraging creativity in requirements elicitation within agile software development: a systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 157, p. 110396, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 35. ([ALDAVE et al., 2019](#))

[33] SCHÖN, E.M.; THOMASCHEWSKI, J.; ESCALONA, M. J. Agile requirementsengineering: A systematic literature review. *Computer Standards & Interfaces*, Elsevier, v. 49, p. 79–91, 2017. Citado na página 35. ([SCHÖN; THOMASCHEWSKI; ESCALONA, 2017](#))

[34] BEHUTIYE, W. et al. Management of quality requirements in agile and rapid software redevelopment: a systematic mapping study. *Information and software technology*, Elsevier, v. 123, p. 106225, 2020. Citado na página 35. ([BEHUTIYE et al., 2020](#))

[35] CURCIO, K. et al. Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 139, p. 32–50,2018. Citado 4 vezes nas páginas 11, 14, 15 e 35. ([CURCIO et al., 2018](#))

[36] HERDIKA, H. R.; BUDIARDJO, E. K. Variability and commonality requirementspecification on agile software development: Scrum, xp, lean, and kanban. In: IEEE.2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE). [S.I.], 2020. p. 323–329. Citado na página 36. ([HERDIKA; BUDIARDJO, 2020](#))

[37] SANTOS, P. S. d.; BARCELLOS, M. P.; CALHAU, R. F. Am i going to heaven? firststep climbing the stairway to heaven model results from a case study in industry. In:Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering. [S.I.]: s.n.],2020. p. 309–318. Citado na página 36. ([SANTOS; BARCELLOS; CALHAU, 2020](#))

[38] JARZĘBOWICZ, A.; SITKO, N. Agile requirements prioritization in practice: Resultsof an industrial survey. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 176, p. 3446–3455,2020. Citado na página 36. ([JARZĘBOWICZ; SITKO, 2020](#))