

BOAS PRÁTICAS EM ENGENHARIA DE REQUISITOS: IMPACTO NA QUALIDADE DOS PROJETOS DE SOFTWARE

Matheus Flores Policarpi¹, Ana Cláudia Garcia Barbosa²

Resumo: Este trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de identificar e analisar boas práticas aplicadas à Engenharia de Requisitos em metodologias ágeis. A pesquisa foi conduzida com base em estudos científicos indexados nas bases IEEE Xplore e Scopus, abrangendo publicações entre 2020 e 2025. O processo de revisão seguiu etapas de planejamento, busca, triagem e análise, resultando na seleção de 38 estudos considerados relevantes para a síntese qualitativa e quantitativa. A análise permitiu classificar as boas práticas em três eixos temáticos principais: organizacional, técnico e de qualidade. O eixo organizacional destacou a importância da colaboração e comunicação entre as partes interessadas, o eixo técnico evidenciou o uso de ferramentas e métodos de apoio à elicitação e rastreabilidade, e o eixo de qualidade reforçou a necessidade de validação contínua e documentação sistemática. Os resultados demonstram que a aplicação estruturada dessas práticas contribui diretamente para o aumento da eficiência, redução de retrabalho e melhoria da qualidade de produtos desenvolvidos sob abordagens ágeis. Conclui-se que a integração equilibrada entre fatores humanos, tecnológicos e metodológicos é essencial para o sucesso da Engenharia de Requisitos em ambientes de desenvolvimento ágil.

Palavras-chave: engenharia de requisitos. metodologias ágeis. boas práticas. qualidade de software. revisão sistemática.

¹Curso Ciencia da Computação, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), matheusflorespolicar@gmail.com

²Orientadora. Curso Ciencia da Computação, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), agb@unesc.com

ABSTRACT: This study presents a systematic literature review aimed at identifying and analyzing best practices applied to Requirements Engineering in agile methodologies. The research was conducted based on scientific studies indexed in the IEEE Xplore and Scopus databases, covering publications from 2020 to 2025. The review process followed four main stages: planning, search, screening, and analysis, resulting in the selection of 38 studies considered relevant for qualitative and quantitative synthesis. The analysis allowed the classification of best practices into three main thematic axes: organizational, technical, and quality. The organizational axis emphasized the importance of collaboration and communication among stakeholders, the technical axis highlighted the use of tools and methods to support elicitation and traceability; and the quality axis reinforced the need for continuous validation and systematic documentation. The results show that the structured application of these practices directly contributes to increased efficiency, reduced rework, and improved quality of software products developed under agile approaches. It is concluded that the balanced integration of human, technological, and methodological factors is essential for the success of Requirements Engineering in agile development environments.

Keywords: requirements engineering. agile methodologies. best practices. software quality. systematic review.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade dos projetos de software está diretamente relacionada à forma como os requisitos são definidos, documentados e gerenciados ao longo do ciclo de vida do desenvolvimento. A Engenharia de Requisitos (ER) é a área da Engenharia de Software responsável por compreender, especificar e manter os requisitos de um sistema, sendo considerada uma etapa essencial para o sucesso dos projetos (Sommerville, 2011). No entanto, falhas recorrentes nessa etapa continuam sendo uma das principais causas de retrabalho, atrasos e insatisfação entre os usuários, equipes técnicas e gestores envolvidos no projeto.

As metodologias ágeis são abordagens que visam aumentar a flexibilidade e a adaptabilidade no desenvolvimento de software. Ao priorizarem entregas incrementais e permitirem mudanças frequentes, elas tornam o gerenciamento eficaz dos requisitos ainda mais desafiador. A falta de rastreabilidade, a documentação deficiente e a ausência de validação

contínua podem comprometer significativamente a qualidade do produto final (Wieggers; Beatty, 2013; ??). Nesse sentido, a adoção de boas práticas em requisitos, como a elicitação colaborativa, a validação sistemática e o uso de ferramentas de apoio, representa uma alternativa para mitigar esses riscos e melhorar a eficiência dos projetos.

Entre essas práticas, destaca-se a elicitação colaborativa, que promove uma comunicação mais eficaz entre clientes, usuários e equipes técnicas. De acordo com Fonseca (2022), a aplicação de métodos participativos, como oficinas de colaboração, prototipação rápida e discussões facilitadas, contribui diretamente para o aumento do engajamento dos envolvidos, melhora a clareza dos requisitos e reduz o retrabalho decorrente de entendimentos equivocados. Essa abordagem torna-se ainda mais relevante em ambientes ágeis, nos quais a flexibilidade e a validação contínua são fundamentais para o sucesso do projeto.

A escolha do tema se justifica pela crescente complexidade dos sistemas e pela necessidade de práticas mais eficazes na engenharia de software, principalmente em ambientes ágeis. Nesse contexto, a pesquisa apresenta relevância acadêmica e prática ao oferecer uma visão crítica sobre como a adoção de boas práticas pode impactar positivamente a qualidade do software.

Além disso, a adoção de uma revisão sistemática da literatura (RSL) é fundamental para este estudo, pois permite identificar e sintetizar evidências de forma estruturada, transparente e reproduzível. Diferentemente de revisões narrativas, a RSL segue um protocolo rigoroso de busca, triagem e análise, reduzindo vieses e garantindo que os achados representem o conjunto mais relevante e atualizado da literatura científica. Dessa forma, a revisão permite comparar abordagens, identificar desafios recorrentes e mapear lacunas de pesquisa, oferecendo uma base metodológica sólida para a proposição e análise das boas práticas em Engenharia de Requisitos Ágil.

A metodologia utilizada neste estudo foi de caráter qualitativo, baseada em levantamento bibliográfico e análise de casos documentados. Foram revisadas fontes especializadas da área, bem como relatórios e artigos científicos que tratam da aplicação prática de boas práticas em Engenharia de Requisitos.

A Engenharia de Requisitos pode ser definida como o conjunto de atividades sistemáticas voltadas à identificação, documentação, análise, validação e gestão dos requisitos de um sistema, sendo reconhecida como

essencial para garantir que o software atenda às necessidades dos usuários e demais partes interessadas. Segundo Sommerville (2011), a ER não é apenas uma etapa inicial do processo de desenvolvimento, mas um processo contínuo que acompanha todo o ciclo de vida do software, envolvendo técnicas como entrevistas, workshops, observações de campo e prototipagem. Para Pohl (2010), a Engenharia de Requisitos deve capturar tanto requisitos funcionais (o que o sistema faz) quanto não funcionais (qualidade, desempenho, usabilidade, segurança, entre outros), além de considerar restrições técnicas, legais e organizacionais. A ausência de uma abordagem estruturada pode gerar impactos sérios, como escopo mal definido, entregas desalinhadas com os objetivos de negócio e custos elevados com retrabalho.

A qualidade de software, por sua vez, é medida pela aderência do produto aos requisitos especificados e às expectativas dos usuários, sendo avaliada por características como funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade (ISO, 2023). ??) destaca que a qualidade está ligada ao processo de desenvolvimento, pois um processo bem definido e organizado aumenta consideravelmente as chances de produzir software de alta qualidade. Wiegers e Beatty (2013) acrescentam que, quando os requisitos são corretamente levantados, documentados e rastreados, o produto final tem maior probabilidade de satisfazer os clientes. Em contrapartida, Boehm e Basili (2001) apontam que cerca de 60% dos defeitos de software têm origem na fase de requisitos, reforçando a importância dessa etapa como pilar da qualidade.

As metodologias ágeis representam um conjunto de práticas e valores voltados para maior flexibilidade e adaptabilidade no desenvolvimento de software. Derivadas do Manifesto for Agile Software Development (2001), priorizam entregas incrementais, resposta rápida a mudanças e colaboração contínua com o cliente. Métodos como Scrum, Kanban, eXtreme Programming (XP) e SAFe são amplamente utilizados, todos baseados em ciclos curtos, feedback constante e priorização por valor. Apesar de não privilegiarem documentação extensa, Leffingwell (2016) observa que a necessidade de compreender e gerenciar requisitos persiste, muitas vezes de forma ainda mais intensa e interativa. Nesse cenário, a Engenharia de Requisitos em ambientes ágeis assume novas formas, como histórias de usuário, backlogs priorizados, critérios de aceitação e reuniões frequentes, sem abrir mão dos princípios de rastreabilidade e validação.

Boas práticas em Engenharia de Requisitos são métodos que

comprovadamente geram melhores resultados. Entre elas estão a elicitacão colaborativa, a análise de conflitos, a priorização baseada em valor, a rastreabilidade bidirecional, a realização de verificações e validações periódicas e o uso de padrões para especificação. Wiegers e Beatty (2013) destacam que tais práticas reduzem retrabalho e aumentam a previsibilidade das entregas. Fernandez e Wagner (2015), em estudo com mais de 200 organizações, comprovaram que o rastreamento sistemático e a validação contínua reduzem significativamente falhas em fases posteriores. Galster e Avgeriou (2011) também propuseram modelos de referência fundamentados empiricamente para padronizar e sistematizar práticas eficazes, aumentando a consistência e a adaptabilidade dos processos. No Brasil, Barata et al. (2022) constataram que a adoção de práticas ágeis em requisitos ainda é relativamente recente, com desafios como a especificação clara, a falta de padronização e a baixa eficiência na aplicação das técnicas. Esses achados reforçam a importância da capacitação das equipes e da sistematização dos processos.

O uso de ferramentas de apoio tem se mostrado fundamental para lidar com múltiplos requisitos e equipes distribuídas. Entre as principais estão o Jira, que permite rastreabilidade e integração com repositórios Git; o Trello, que oferece uma abordagem mais simples por meio de quadros visuais e cartões; e o IBM Rational DOORS, voltado para setores regulados, que possibilita rastreabilidade completa e integração com testes. Segundo Glinz (2015), ferramentas eficazes de Engenharia de Requisitos não apenas organizam informações, mas também facilitam a comunicação e a análise de impacto de mudanças, promovendo maior consistência e visibilidade no projeto. Outro ponto essencial é a verificação e validação de requisitos. Enquanto a verificação assegura coerência, consistência e correção técnica, a validação garante que os requisitos reflitam as necessidades reais do cliente. Técnicas como revisões formais, inspeções, prototipagem e testes de aceitação baseados em critérios são amplamente utilizadas (Sommerville, 2011). Em metodologias ágeis, essas práticas são integradas ao fluxo de trabalho por meio de critérios de aceitação claros, testes automatizados e validações iterativas com o cliente ao final de cada ciclo.

Diversos estudos recentes reforçam a importância dessas práticas e abordam os desafios da Engenharia de Requisitos em contextos ágeis. Gaikwad e Joeg (2017) realizaram um estudo de caso que analisou a aplicação prática da Engenharia de Requisitos em projetos ágeis, des-

tacando desafios como a ausência de documentação formal e falhas de comunicação entre as partes interessadas, ressaltando ainda a importância da colaboração contínua e da priorização baseada em valor. Hoy e Xu (2023) conduziram uma revisão sistemática que identificou os principais desafios e soluções propostos na literatura, sintetizando práticas organizacionais, estratégicas e técnicas voltadas à melhoria da qualidade dos requisitos. Por sua vez, Kalinowski et al. (2020), em um estudo empírico realizado em 27 organizações brasileiras, identificaram que, mesmo com a adoção de métodos ágeis, ainda persistem dificuldades de comunicação, mudanças constantes e ausência de validação sistemática. Esses trabalhos evidenciam a necessidade de consolidar diretrizes práticas e adaptáveis, lacuna que este estudo busca preencher ao propor um conjunto estruturado de boas práticas de Engenharia de Requisitos voltadas para ambientes ágeis, com base em evidências teóricas e empíricas.

Em síntese, a aplicação consistente de boas práticas em Engenharia de Requisitos impacta diretamente o sucesso de um projeto, melhorando indicadores como custo, prazo e qualidade. Group (2020) indica que projetos com requisitos bem definidos têm mais que o dobro de chance de sucesso. Isso se deve à melhor gestão do escopo, à redução de mudanças não controladas e ao fortalecimento da comunicação entre clientes e equipes, fatores que aumentam a transparência e reduzem retrabalho. Dessa forma, a Engenharia de Requisitos deixa de ser apenas uma fase inicial e passa a constituir um pilar estratégico para a engenharia de software moderna.

O objetivo geral deste trabalho foi identificar práticas em Engenharia de Requisitos fundamentadas em estudos teóricos e documentados, de forma a contribuir para a qualidade de projetos de software em ambientes ágeis. Para alcançar esse propósito, buscou-se analisar o conceito de boas práticas em Engenharia de Requisitos e sua influência na qualidade do software, identificar práticas amplamente recomendadas na literatura para contextos que utilizam metodologias ágeis, estudar o papel de ferramentas de apoio no gerenciamento de requisitos, com ênfase na rastreabilidade, colaboração e documentação, e avaliar, a partir de estudos documentados, de que maneira a aplicação dessas práticas pode contribuir para a redução de retrabalho e para a melhoria da eficiência em projetos ágeis.

Este trabalho está organizado de forma que, após esta introdução, são apresentados o contexto, a fundamentação teórica, os trabalhos

correlatos e os objetivos da pesquisa. Na sequência, a seção de Materiais e Métodos descreve o processo de revisão sistemática da literatura, os critérios adotados e o uso do fluxograma. Em seguida, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da análise dos estudos selecionados, destacando as principais boas práticas identificadas e suas aplicações. Por fim, a conclusão sintetiza as contribuições do trabalho, ressaltando o alcance dos objetivos propostos e indicando possíveis direções para pesquisas futuras na área de Engenharia de Software.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão sistemática da literatura com o propósito de identificar, selecionar e analisar estudos que abordam boas práticas de Engenharia de Requisitos aplicadas em metodologias ágeis. Essa abordagem metodológica foi escolhida por permitir uma análise estruturada e criteriosa de publicações científicas, possibilitando a identificação de tendências, desafios e soluções relevantes sobre o tema. O processo foi organizado em quatro etapas principais que compreenderam o planejamento, a busca, a triagem e a análise dos estudos selecionados.

Na fase de planejamento foram definidos o escopo da pesquisa, as perguntas norteadoras, os critérios de inclusão e exclusão e as bases de dados que seriam consultadas. A pesquisa teve como foco compreender como as boas práticas em Engenharia de Requisitos vêm sendo utilizadas em contextos ágeis e quais benefícios e limitações têm sido observados na literatura recente. As bases de dados IEEE Xplore e Scopus foram selecionadas por sua relevância e abrangência na área de Engenharia de Software, abrigando publicações de alto rigor científico e ampla representatividade internacional.

Para reforçar o rigor metodológico desta revisão sistemática, foram definidas previamente as estratégias de busca, as palavras-chave, os operadores booleanos e os critérios de seleção. As palavras-chave utilizadas incluíram “*requirements engineering*”, “*agile*”, “*best practices*”, “*user stories*”, “*validation*” e “*traceability*”, escolhidas por representarem os principais conceitos relacionados ao tema investigado. A construção das expressões de busca utilizou operadores booleanos com o intuito de ampliar a precisão dos resultados; o operador AND foi empregado para combinar termos essenciais, enquanto o OR permitiu incorporar sinônimos e variações terminológicas. O operador NOT foi utilizado apenas quando necessário, com o objetivo de eliminar registros que não guardavam relação direta com a

Engenharia de Requisitos Ágil. Como exemplo, uma das principais expressões de busca aplicadas no Scopus foi: (“requirements engineering” AND agile AND (“best practice” OR “good practice” OR guideline)), enquanto no IEEE Xplore empregou-se uma versão equivalente adaptada às especificidades da base.

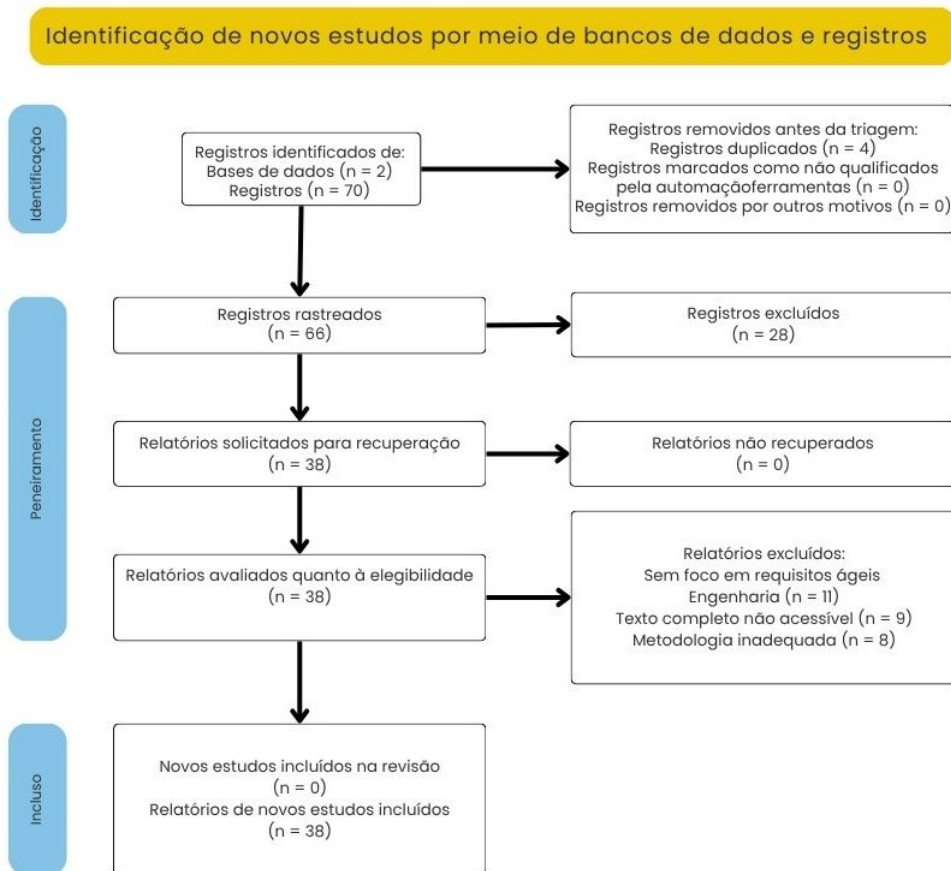
A seleção dos estudos também foi conduzida seguindo critérios claramente definidos. Foram incluídas publicações compreendidas no período de 2020 a setembro de 2025 relacionadas diretamente à Engenharia de Requisitos em metodologias ágeis, que apresentassem evidências empíricas, análises estruturadas ou aplicações práticas, e que estivessem integralmente disponíveis para consulta. Em contrapartida, foram excluídos estudos duplicados, trabalhos cujo texto completo não pôde ser acessado, artigos de caráter puramente conceitual e publicações que abordavam agilidade sem discutir práticas de requisitos. Para assegurar consistência na seleção, cada estudo recuperado foi submetido a uma avaliação de qualidade considerando a clareza metodológica apresentada, a validade dos dados, a possibilidade de replicação e a relevância para o foco da revisão.

A amostra final composta por 38 estudos resultou diretamente da aplicação rigorosa desse protocolo. Trata-se do conjunto total de publicações que atenderam integralmente aos critérios estabelecidos, representando de maneira adequada e abrangente as evidências disponíveis no recorte temporal adotado. Esse número, portanto, não é arbitrário, mas consequência direta da filtragem sistemática realizada. O processo completo de identificação, triagem e inclusão dos estudos encontra-se representado no fluxograma PRISMA apresentado na Figura 1, o qual complementa as etapas textualmente descritas e reforça a transparência do procedimento adotado.

Durante a etapa de busca, foram identificados 70 registros nas duas bases consultadas. Após a remoção de 4 duplicatas, permaneceram 66 estudos elegíveis para a triagem inicial. Essa triagem foi conduzida por meio da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, resultando na exclusão de 28 estudos que não atendiam aos critérios de inclusão, como ausência de relação direta com a Engenharia de Requisitos Ágil. Todos os estudos selecionados para leitura integral puderam ser recuperados com sucesso, não havendo registros não recuperados. Entretanto, alguns foram posteriormente excluídos por apresentarem texto incompleto ou metodologia inadequada.

Após a etapa de seleção, os 38 estudos incluídos foram analisa-

Figura 1 - Fluxograma



Fonte: Adaptado de PRISMA(2020).

dos de forma descritiva e comparativa. Cada artigo foi examinado quanto ao seu contexto de aplicação, método de pesquisa, objetivos, principais resultados e contribuições relacionadas à Engenharia de Requisitos em ambientes ágeis. Para facilitar a análise, as informações coletadas foram registradas em uma planilha de apoio, permitindo a identificação de padrões, boas práticas recorrentes e lacunas de pesquisa.

Diante da quantidade de estudos analisados, e com base na pesquisa exploratória, decidiu-se organizar os principais achados em uma tabela síntese, destacando apenas os pontos mais relevantes identificados na literatura.

A interpretação dos dados foi conduzida de maneira qualitativa, e os achados foram agrupados em três eixos temáticos principais. O primeiro eixo, voltado às práticas organizacionais, abrange aspectos de colaboração, comunicação e alinhamento entre equipes e partes interessadas, fundamentais para garantir a clareza e o entendimento compartilhado dos requisitos. O segundo eixo trata das abordagens técnicas, englobando téc-

nicas, ferramentas e métodos utilizados na elicitação e rastreabilidade de requisitos, com foco em tornar o processo mais estruturado e eficiente. Por fim, o terceiro eixo refere-se aos aspectos de qualidade, relacionados à verificação, validação e documentação dos requisitos, assegurando que o produto final atenda às expectativas dos usuários e mantenha a conformidade com os objetivos do projeto. Essa sistematização serviu de base para a elaboração da seção de resultados, em que os pontos-chave extraídos da literatura são apresentados e discutidos de forma integrada, evidenciando como as boas práticas de Engenharia de Requisitos contribuem diretamente para o sucesso de projetos ágeis.

A Figura 2 apresenta a síntese dos estudos classificados nos eixos de qualidade e técnico, evidenciando seus principais objetivos, métodos e resultados observados, bem como a relação dessas práticas com a melhoria da Engenharia de Requisitos em contextos ágeis.

Figura 2 - Síntese dos principais estudos (Qualidade e Técnico)

Autor / Ano	Objetivo	Método	Principais Resultados	Eixo
Wibawa et al. (2021)	Melhorar qualidade do ER em telemedicina (Scrum)	Estudo de caso com CMMI-Dev 1.3	OKR + Action Priority Matrix melhoram priorização e maturidade	Qualidade
Miranda e Araujo (2022)	Requisitos de acessibilidade em web	Survey (13 empresas PT/BR)	Baixa capacitação; acessibilidade como critério; recomenda checklists	Qualidade
Gregory (2020)	Maturidade em ER com Shu-Ha-Ri	Estudo conceitual	Shu-Ha-Ri guia evolução; reduz defeitos	Qualidade
Hany, Salama & Salem (2025)	Classificar requisitos e gerar user stories com NLP/DL	Experimentos (FastText, LSTM, BERT, T5)	BERT F1 0,92; T5 89% alinhamento	Técnico
Umar & Lano (2024)	Ferramentas automatizadas de ER	Revisão Sistemática (85 estudos)	Aumento de NLP/IA; ganhos em eficiência e rastreabilidade	Técnico

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

A Figura 3 apresenta a segunda parte da síntese, composta por estudos classificados no eixo organizacional e técnico, abordando aspectos relacionados à comunicação, colaboração e gestão de requisitos em contextos ágeis distribuídos.

A síntese dos estudos permite identificar como diferentes abor-

Figura 3 - Síntese dos principais estudos (Técnico e Organizacional)

Autor / Ano	Objetivo	Método	Principais Resultados	Eixo
Arshad et al. (2025)	Agrupar user stories com ML/NLP	Experimental (120 histórias)	K-means/hierárquico melhor Silhouette ~0,32; redução de tempo	Técnico
Li et al. (2024)	ER ágil em equipes distribuídas	Pesquisa-ação (3 ciclos)	Falhas de comunicação; reuniões rápidas ajudam alinhamento	Organizacional
Basri et al. (2023)	Tendências de ER em PMEs de TI	Revisão Sistemática (40 estudos)	Falta de recursos; recomenda adoção ágil adaptada	Organizacional
Khalid et al. (2023)	Práticas de ER na indústria paquistanesa	Survey (138)	Problemas de comunicação/priorização; necessidade de envolvimento	Organizacional
Hernández, Moros & Nicolás (2023)	ER em DevOps	Mapeamento multivocal	Lacunas de comunicação; integra ferramentas no ciclo DevOps	Organizacional

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

dagens metodológicas têm sido aplicadas à Engenharia de Requisitos em contextos ágeis. Esses resultados evidenciam padrões, tendências e lacunas observadas na literatura.

2.1 LIMITAÇÕES DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Apesar do rigor metodológico empregado, esta revisão sistemática apresenta limitações inerentes ao próprio método. A seleção dos estudos está sujeita a vieses de publicação, uma vez que pesquisas com resultados positivos tendem a ser publicadas com maior frequência do que aquelas que apresentam achados inconclusivos ou negativos, o que pode afetar a representatividade do conjunto analisado. Além disso, os resultados obtidos dependem diretamente da qualidade metodológica dos estudos incluídos, o que implica que fragilidades individuais podem influenciar a síntese final.

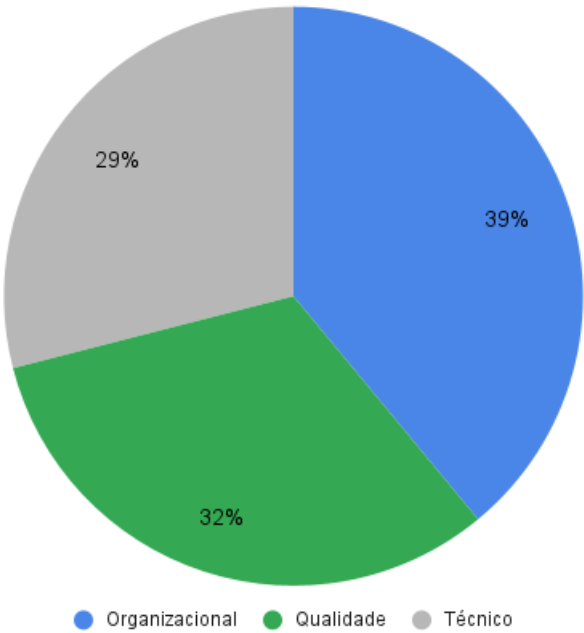
Outra limitação refere-se ao recorte temporal e às bases de dados utilizadas, que, embora amplamente reconhecidas, podem não abranger toda a produção relevante sobre o tema, especialmente estudos não indexados ou provenientes de contextos específicos que não foram capturados pelas estratégias de busca. A generalização dos achados também deve ser interpretada com cautela, pois muitos estudos analisados foram

conduzidos em organizações, setores ou equipes com características particulares, o que pode limitar a aplicabilidade dos resultados a outros contextos. Essas limitações são comuns em revisões sistemáticas, mas devem ser consideradas na interpretação e utilização dos resultados apresentados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 38 estudos incluídos na revisão permitiu identificar um conjunto de boas práticas recorrentes aplicadas à Engenharia de Requisitos em metodologias ágeis. Essas práticas foram categorizadas em três eixos temáticos principais, sendo eles organizacional, técnico e de qualidade, conforme apresentado nos eixos temáticos Figura 4 , que ilustra a proporção de estudos relacionados a cada eixo.

Figura 4 - Proporção dos eixos temáticos



Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

No que se refere à síntese quantitativa, trata-se de uma análise descritiva baseada na contagem e na distribuição dos estudos entre os três eixos temáticos identificados. Essa abordagem quantitativa não envolveu testes estatísticos avançados, mas permitiu mapear a frequência com que determinadas práticas e enfoques metodológicos aparecem na literatura. Assim, a síntese quantitativa representa uma caracterização numérica do corpo de estudos analisado, complementando a interpretação qualitativa

ao evidenciar tendências de publicação e a relevância relativa de cada eixo dentro do conjunto investigado.

O eixo organizacional foi o mais representativo, abrangendo aproximadamente 39% dos estudos analisados. Esse resultado evidencia a importância dos fatores humanos e de gestão na Engenharia de Requisitos Ágil. Entre as boas práticas mais recorrentes destacam-se a colaboração constante entre as partes interessadas, o refinamento iterativo das histórias de usuário e a comunicação contínua entre equipes multidisciplinares, elementos para alinhar expectativas e reduzir ambiguidades nos requisitos.

O eixo de qualidade, que representa cerca de 32% dos estudos, reúne práticas voltadas à verificação, validação e documentação dos requisitos. Os trabalhos desse grupo enfatizam o uso de critérios de aceitação bem definidos, revisões de pares, testes orientados a comportamento (BDD) e automação de testes como mecanismos que fortalecem a rastreabilidade e garantem conformidade com as metas do produto. Esses achados reforçam a crescente preocupação em integrar a qualidade como parte do processo de Engenharia de Requisitos, e não apenas como uma etapa posterior do desenvolvimento.

Por sua vez, o eixo técnico corresponde a 29% das publicações e concentra práticas ligadas a ferramentas, métodos e técnicas de elicitação e análise de requisitos. Observa-se uma tendência de adoção de abordagens híbridas, combinando métodos tradicionais (como casos de uso e prototipagem) com técnicas ágeis, além da incorporação de tecnologias emergentes, como o uso de NLP e aprendizado de máquina para apoiar a geração e classificação automatizada de requisitos.

De forma geral, os resultados indicam que as boas práticas de Engenharia de Requisitos Ágil não se limitam a aspectos técnicos, mas abrangem também dimensões organizacionais e de qualidade. Essa integração entre pessoas, processos e ferramentas é apontada pela literatura como fator determinante para o sucesso de projetos ágeis, pois contribui para o aumento da produtividade, redução de retrabalho e melhor alinhamento entre necessidades do cliente e entregas do produto.

Esses resultados também se mostram coerentes com estudos recentes que abordam desafios e soluções na Engenharia de Requisitos Ágil. O trabalho de Hoy e Xu (2023) identificou, por meio de revisão sistemática, dificuldades como a negligência de requisitos não funcionais, a comunicação ineficaz e a falta de padronização nos processos de elicitação, aspectos igualmente observados nesta pesquisa, especialmente no eixo

organizacional. De forma semelhante, o estudo empírico de Kalinowski et al. (2020) destacou problemas práticos enfrentados por organizações brasileiras, como documentação informal e ausência de validação sistemática, reforçando a necessidade das boas práticas aqui sintetizadas.

Enquanto os autores anteriores se concentraram em descrever desafios e propor frameworks conceituais, esta revisão amplia o escopo ao reunir e categorizar evidências atualizadas da literatura, apresentando uma visão consolidada das práticas mais recorrentes e eficazes. Assim, confirma-se que o sucesso da Engenharia de Requisitos em ambientes ágeis depende da integração equilibrada entre fatores organizacionais, técnicos e de qualidade.

A análise mais aprofundada dos estudos permitiu identificar diferenças relevantes entre as metodologias empregadas pelos autores. A maioria utiliza abordagens qualitativas, principalmente estudos de caso e entrevistas, enquanto outros combinam métodos quantitativos ou técnicas automatizadas, como NLP e aprendizado de máquina, evidenciando a diversidade de estratégias adotadas na Engenharia de Requisitos Ágil. Também foram observadas divergências importantes, como a discussão sobre o nível adequado de documentação: alguns estudos defendem registros mínimos, enquanto outros alertam que a falta de formalização compromete a rastreabilidade e aumenta ambiguidades. Divergências semelhantes aparecem quanto à validação, variando desde processos informais e contínuos com o cliente até inspeções estruturadas com critérios rígidos de aceitação.

As limitações dos estudos analisados também foram recorrentes. Grande parte das pesquisas possui escopo restrito ou amostras pequenas, o que dificulta a generalização dos resultados. Além disso, poucos trabalhos apresentam métricas padronizadas de avaliação ou análises de longo prazo, reduzindo a capacidade de comparação entre eles. Apesar dessas limitações, foi possível identificar tendências claras na literatura recente, como o crescimento de técnicas automatizadas para apoiar a elicitación e a classificação de requisitos, a integração entre requisitos e DevOps e o uso de abordagens híbridas que combinam métodos tradicionais e ágeis.

Por fim, a revisão evidencia lacunas importantes que ainda precisam ser investigadas, como a falta de estudos voltados para equipes distribuídas, a escassez de pesquisas que avaliem o impacto direto dessas práticas na produtividade e qualidade do software, e a necessidade de diretrizes mais consolidadas para requisitos não funcionais em ambientes ágeis. Essas lacunas reforçam a necessidade de estudos futuros mais abrangentes

e metodologicamente rigorosos.

4 CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho foi identificar e analisar boas práticas de Engenharia de Requisitos aplicadas em metodologias ágeis, com base em evidências teóricas e documentadas na literatura científica. A partir da revisão sistemática realizada, composta por 38 estudos selecionados nas bases IEEE Xplore e Scopus, foi possível atingir plenamente esse objetivo, identificando práticas consolidadas e emergentes que contribuem para a melhoria da qualidade em projetos de software.

Os objetivos específicos também foram alcançados de forma satisfatória. A análise da literatura permitiu compreender o conceito e a importância das boas práticas em Engenharia de Requisitos e sua influência direta na qualidade do produto final. Foram identificadas práticas amplamente recomendadas, especialmente em contextos ágeis, que priorizam colaboração, comunicação contínua e validação iterativa. Além disso, observou-se o papel relevante das ferramentas de apoio, que fortalecem a rastreabilidade, a documentação e a integração entre equipes de desenvolvimento.

A organização das boas práticas em três eixos temáticos, denominados organizacional, técnico e de qualidade, possibilitou uma visão abrangente das dimensões envolvidas no processo de Engenharia de Requisitos Ágil. Essa estrutura demonstrou ser eficiente para evidenciar como o equilíbrio entre fatores humanos, metodológicos e tecnológicos é determinante para o sucesso dos projetos.

Conclui-se, portanto, que os objetivos propostos foram plenamente atingidos, uma vez que a pesquisa reuniu e sistematizou as boas práticas mais relevantes, demonstrando sua importância para o aprimoramento da Engenharia de Requisitos em metodologias ágeis. Como perspectivas futuras, recomenda-se a realização de estudos empíricos mais específicos, como estudos de caso em organizações de diferentes portes, experimentos controlados que avaliem o impacto de práticas individuais, como critérios de aceitação ou validação contínua, e pesquisas-ação que acompanhem a adoção dessas práticas ao longo do tempo. Esses estudos podem preencher lacunas ainda presentes na literatura, especialmente no que diz respeito à medição objetiva dos resultados e à compreensão de como essas práticas se comportam em diferentes contextos organizacionais.

REFERÊNCIAS

AMNA, A. R.; POELS, G. **Ambiguity in user stories: A systematic literature review**. Information and Software Technology, 2022, v. 145.

AMNA, A. R.; POELS, G. **Systematic literature mapping of user story research**. IEEE Access, 2022, v. 10, p. 51723 – 51746.

ANJUM, S. K.; WOLFF, C.; TOLEDO, N. Adapting agile principles for requirements engineering in automotive software development. In: **2022 IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS)**. [S.l.: s.n.], 2022. p. 166–174.

ARSHAD, H. et al. **Promoting agility in agile: Leveraging machine learning for dynamic user story clustering in scrum**. 2025 International Conference on Communication Technologies, ComTech 2025, 2025.

ARULMOHAN, S.; MEURS, M.-J.; MOSSER, S. Extracting domain models from textual requirements in the era of large language models. In: **2023 ACM/IEEE International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems Companion (MODELS-C)**. [S.l.: s.n.], 2023. p. 580–587.

BAMBAZEK, P.; GROHER, I.; SEYFF, N. **Application of the sustainability awareness framework in agile software development**. Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering, 2023, v. 2023-September, p. 264 – 274.

BARATA, J. C. et al. **Agile requirements engineering practices: a survey in Brazilian software development companies**. 2022.

BASRI, S. B. et al. **Current trend of software requirement engineering process in it small and medium enterprises (smes)-a systematic literature review**. 2023 13th International Conference on Information Technology in Asia, CITA 2023, 2023, p. 82 – 87.

BOEHM, B.; BASILI, V. R. **Top 10 practices for reducing software defects**. IEEE Computer, 2001, v. 34, n. 1, p. 135–137.

CANEDO, E. D. et al. **Guidelines adopted by agile teams in privacy requirements elicitation after the brazilian general data protection law (lgpd) implementation**. Requirements Engineering, 2022, v. 27, n. 4, p. 545 – 567.

DALPIAZ, F.; BRINKKEMPER, S. Agile requirements engineering: From user stories to software architectures. In: **2021 IEEE 29th International Requirements Engineering Conference (RE)**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 504–505.

FERNANDEZ, D. M.; WAGNER, S. **Naming the pain in requirements engineering: Contemporary problems, causes, and effects in practice**. Empirical Software Engineering, 2015, v. 20, n. 2, p. 559–591.

FERREIRA, A. M.; SILVA, A. R. da; PAIVA, A. C. **Towards the art of writing agile requirements with user stories, acceptance criteria, and related constructs.** International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering, ENASE - Proceedings, 2022, p. 477 – 484.

FITRISIA, Y.; IBRAHIM, R. **A framework for capturing quality requirements by integrating the requirement engineering elements in agile software development methods.** International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2024, v. 15, n. 9, p. 208 – 219.

FONSECA, R. W. S. **Elicitação colaborativa de requisitos: um método com foco no engajamento.** Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022.

GAIKWAD, V.; JOEG, P. **A case study in requirements engineering in context of agile.** International Journal of Applied Engineering Research, 2017, v. 12, n. 8, p. 1697–1702.

GALSTER, M.; AVGERIOU, P. **Empirically-grounded reference models for requirements engineering processes.** Journal of Systems and Software, 2011, v. 84, n. 3, p. 459–474.

GLINZ, M. **A glossary of requirements engineering terminology.** IEEE Software, 2015, v. 33, n. 1, p. 87–89.

GREGORY, S. **Shu-ha-ri for re? an agile approach to requirements engineering practitioner maturity.** IEEE Software, 2020, v. 37, n. 1, p. 68–71.

GROUP, S. **CHAOS Report 2020: Beyond Infinity.** 2020.

HANY, K. M.; SALAMA, G. I.; SALEM, A. **A two-phase nlp-driven deep learning framework for automated software requirements classification and user story generation in agile development.** In: **2025 International Conference on Machine Intelligence and Smart Innovation (ICMISI).** [S.l.: s.n.], 2025. p. 177–182.

HERNANDEZ, R.; MOROS, B.; NICOLAS, J. **Requirements management in devops environments: a multivocal mapping study.** Requirements Engineering, 2023, v. 28, n. 3, p. 317 – 346.

HOY, Z.; XU, M. **Agile software requirements engineering challenges-solutions—a conceptual framework from systematic literature review.** Information, 2023, v. 14, n. 6, p. 322. ISSN 2078-2489.

ISLAM, M. A.; HASAN, R.; EISTY, N. U. **Documentation practices in agile software development: A systematic literature review.** In: **2023 IEEE/ACIS 21st International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA).** [S.l.: s.n.], 2023. p. 266–273.

ISO. **ISO/IEC 25010:2023 – Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models**. 2023.

KALINOWSKI, M. et al. Software requirements engineering practices and problems in agile projects: An empirical study in brazil. In: **Proceedings of the 28th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE)**. Zurich, Switzerland: IEEE, 2020. p. 164–174.

KASAULI, R. et al. **Requirements engineering challenges and practices in large-scale agile system development**. Journal of Systems and Software, 2021, v. 172.

KASAULI, R. et al. Charting coordination needs in large-scale agile organisations with boundary objects and methodological islands. In: **2020 IEEE/ACM International Conference on Software and System Processes (ICSSP)**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 51–60.

KAUR, J.; KAUR, N. Identifying key factors for effective user requirement elicitation in agile and traditional software development: An empirical study. In: **2025 International Conference on Innovations in Intelligent Systems: Advancements in Computing, Communication, and Cybersecurity (ISAC3)**. [S.l.: s.n.], 2025. p. 1–8.

KHALID, S. et al. Common problems in software requirement engineering process: An overview of pakistani software industry. In: **2023 4th International Conference on Advancements in Computational Sciences (ICACS)**. [S.l.: s.n.], 2023. p. 1–6.

LEFFINGWELL, D. **Agile software requirements: lean requirements practices for teams, programs, and the enterprise**. Boston: Addison-Wesley, 2016. ISBN 978-0321635846.

LI, Y. et al. Agile requirements engineering in a distributed environment: Experiences from the software industry during unprecedented global challenges. In: **2024 IEEE 48th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)**. [S.l.: s.n.], 2024. p. 682–691.

LI, Z. S. et al. “do you have time for a quick call?”: Exploring remote and hybrid requirements engineering practices and challenges in industry. In: **2024 IEEE 32nd International Requirements Engineering Conference (RE)**. [S.l.: s.n.], 2024. p. 43–54.

Manifesto for Agile Software Development. **Manifesto for Agile Software Development**. 2001. Disponível em: <https://agilemanifesto.org>. Acessado em: 15 jun de 2025.

MIRANDA, D.; ARAUJO, J. **Studying industry practices of accessibility requirements in agile development**. Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing, 2022, p. 1309 – 1317.

MOHAMMAD, A.; KOLLAMANA, J. M. **Causes and mitigation practices of requirement volatility in agile software development**. Informatics, 2024, v. 11, n. 1.

POHL, K. **Requirements engineering: Fundamentals, principles, and techniques**. Heidelberg: Springer, 2010. ISBN 978-3642125775.

PUTRA, C. B. P. et al. A systematic literature review on requirement validation of agile requirement engineering. In: **2024 International Conference on Information Technology Research and Innovation (ICITRI)**. [S.l.: s.n.], 2024. p. 329–334.

RAMASAMY, V. et al. **Enhancing user story generation in agile software development through open ai and prompt engineering**. Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2024.

RIZKIYAH, K.; NISYAK, A. K.; RAHARJO, T. Agile-based requirement challenges of government outsourcing project: A case study. In: **2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE)**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 267–273.

ROBERTSON, S. Business analysis agility: how business analysis works with agile development re'20 industry day keynote. In: **2020 IEEE 28th International Requirements Engineering Conference (RE)**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–1.

SANTOS, C. A. dos; BOUCHARD, K.; NAPOLEÃO, B. M. **Automatic user story generation: a comprehensive systematic literature review**. International Journal of Data Science and Analytics, 2025, v. 20, n. 1, p. 1 – 24.

SKLYAR, V.; KHARCHENKO, V. Requirements engineering for mobile banking application: Case study. In: **2024 14th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)**. [S.l.: s.n.], 2024. p. 1–5.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

SRIVASTAVA, P. et al. Incorporating requirement engineering into agile methodologies: Challenges and proposed solutions. In: **2023 9th International Conference on Signal Processing and Communication (ICSC)**. [S.l.: s.n.], 2023. p. 351–355.

UMAR, M. A.; LANO, K. Automated requirements engineering in agile development: A practitioners survey. In: **2023 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)**. [S.l.: s.n.], 2023. p. 1–7.

UMAR, M. A.; LANO, K. **Advances in automated support for requirements engineering: a systematic literature review**. Requirements Engineering, 2024, v. 29, n. 2, p. 177 – 207.

VRIES, M. D.; OPPERMAN, P. **Improving active participation during enterprise operations modeling with an extended story-card-method and participative modeling software**. Software and Systems Modeling, 2023, v. 22, n. 4, p. 1341 – 1368.

WERNER, C. Towards a theory of shared understanding of non-functional requirements in continuous software engineering. In: **2021 IEEE 29th International Requirements Engineering Conference (RE)**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 498–503.

WIBAWA, A. S.; BUDIARDJO, E. K.; MAHATMA, K. Improving the quality of requirements engineering process in software development with agile methods: a case study telemedicine startup xyz. In: **2021 International Conference Advancement in Data Science, E-learning and Information Systems (ICADEIS)**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 1–5.

WIEGERS, K. E.; BEATTY, J. **Software requirements**. 3. ed. Redmond: Microsoft Press, 2013.

WOLFF, C.; TENDYRA, P.; WIECHER, C. Agile systems engineering in complex scenarios. In: **2021 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)**. [S.l.: s.n.], 2021. v. 1, p. 323–328.

YAHYA, N.; MAIDIN, S. S. The waterfall model with agile scrum as the hybrid agile model for the software engineering team. In: **2022 10th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)**. [S.l.: s.n.], 2022. p. 1–5.