

Elicitação de Requisitos em Metodologias Ágeis: Um Mapeamento Sistemático da Literatura

Ramon Fonseca, João Carlos Epifânio, Luana Souza, and Marcia Lucena

Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Brazil.

raamon.williams@gmail.com, j.carlos.ico@gmail.com, luana.tms@gmail.com
marcia.lucena@gmail.com

Abstract. Requirements Engineering is seen as an indispensable factor to ensure the success of a software product since it aids in understanding its contexts and particularities. In the RE process, requirement elicitation is the phase during which all user needs are raised and analyzed, considering organizational, social and technical restrictions. In the development process currently employed by the industry, agile methodologies are widely used, as they welcome change during the life cycle of software and focus on fast product delivery. However, requirement elicitation happens in a non-systematic and informal manner. Informal practices may cause issues regarding the conception and understanding of the software to be developed. This work presents a systematic mapping that aims to understand how requirement elicitation, when associated with agile methodologies, has been approached by the industry. The systematic mapping analyzed and extracted data from 14 works related to the subject matter. Through data analysis, it was possible to identify how requirement elicitation happens in the industry as well as its methods, difficulties and shortcomings. Finally, the data revealed that communication with stakeholders is still an industry challenge, causing delays and increases in time and cost.

Keywords: Requirements Engineering · Requirements Elicitation · Agile Methodologies.

1 Introdução

Nos últimos anos, a indústria de software tem vivenciado um contexto dinâmico. Os artefatos são modificados rapidamente, e esse fato impossibilita requisitos estáticos durante seu desenvolvimento, uma vez que as necessidades são alteradas com frequência [8]. A literatura atual sugere que os requisitos sejam vistos como um ponto de partida para construção do software, devido a sua importância no processo de obtenção das necessidades do cliente, bem como seu refinamento.

A Engenharia de Requisitos dispõe de um conjunto de técnicas e métodos que são utilizados principalmente nas fases iniciais do projeto [7]. Quando o processo de Engenharia de Requisitos é realizado de forma inconsistente, alguns problemas podem surgir, durante o projeto de um sistema da indústria, que

afetam seus custos e prazos [6]. Além desses problemas, a falta de tratamento de um requisito, de forma precisa, pode ocasionar falhar e ocasionar a própria inutilização do artefato.

Para apoiar o processo da Engenharia de Requisitos em projetos na indústria, algumas fases são adotadas: elicitacão, análise, especificacão, validacão e gestão de requisitos. Nesse contexto, a elicitacão é uma das fases mais fundamentais para a concepção de uma aplicacão [9]. Nessa fase, as demandas dos usuários são analisadas e os requisitos de software são listadas, considerando restrições técnicas, sociais e organizacionais.

Outro recurso bastante utilizado e efetivo, durante a elaboracão de sistemas em um contexto dinâmico, são as metodologias ágeis. Essa abordagem de desenvolvimento oferece eficiência e informacões mais precisas sobre o avanço do projeto, uma vez que não abandona a documentacão e reconhece que existem fatores com prioridade secundária em relacão ao software quando considerado funcional [11].

A literatura atual relata a existência de pesquisas relacionadas a elicitacão de requisitos no contexto ágil, porém existem lacunas no que se diz respeito ao estudo voltado propriamente para indústria. Além disso, não foram encontrados mapeamentos sistemáticos que tratam desse assunto nos últimos quatro anos, o que nos leva ao questionamento de mudanças na indústria de software nesse período.

Para entender como a elicitacão de requisitos vem sendo adotada em desenvolvimentos de software que utilizam de metodologias ágeis, um mapeamento sistemático foi executado. Através da análise de papers será possível identificar os principais desafios e limitações encontradas no uso de técnicas de elicitacão em ambientes ágeis.

O restante deste estudo está estruturado da seguinte forma: Seção 2, a fundamentacão teórica, discorrendo sobre a Engenharia de Requisitos relacionada com as métodos ágeis, bem como os trabalhos relacionados; Seção 3, apresentada a metodologia da pesquisa, descrevendo também as fases percorridas com base no protocolo criado; Seção 4, são apresentados os resultados e discussões gerados de acordo com as questões de pesquisa proposta, como também é apresentado as ameaças a validade do estudo; Seção 5, são apresentados os resultados e discussões gerados de acordo com as questões; e Seção 6, são expostas as ideias conclusivas para o trabalho.

2 Mapeamento Sistemático

Uma mapeamento sistemática da literatura assim como outros tipos de estudo experimental, tem como objetivo investigar de forma holística um determinado tema. Em seu processo de desenvolvimento deve ser aplicada uma avaliacaão e interpretaçaão a partir de métodos precisos e estruturados de busca [13]. Para Petersen (2008) [14] a utilizacão de um mapeamento sistemático pode ser útil quando houver os seguintes objetivo:

- Para identificar lacunas de pesquisa e tendências para comissionar novas pesquisas;
- Para ter uma visão geral sobre um determinado tema;
- Para investigar questões de pesquisa mais amplas.

De acordo com Budgen (2008) [13] o processo de um mapeamento sistemático normalmente pode ser dividido em três fases, em que cada etapa detém de atividades específicas, a Figura 1 detalha esse processo.

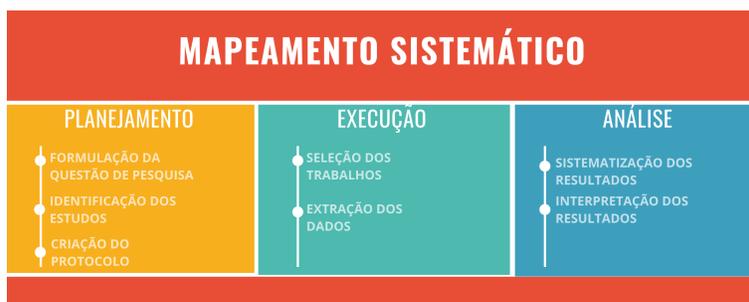


Fig. 1. Processo de Mapeamento Sistemático adaptado de Petersen (2015) [15]

1. Planejamento: Fase construída para delimitar o estudo desenvolvendo um plano formal ou um protocolo de estudo, contendo as questões de pesquisa, seleção de fontes e a estratégia da pesquisa. Além disso, neste documento deve conter os critérios de inclusão e exclusão, bem como identificar as estratégias de extração de dados. Ao final da realização do protocolo, deve-se fazer a execução de um piloto para verificar o encontro de um conjunto de estudos relevantes para a pesquisa.
2. Execução: Nesta etapa são executadas as atividades descritas na fase anterior por meio do protocolo. Ou seja, é nesta fase em que são procuradas evidências para responder às questões de pesquisa do estudo.
3. Análise: Após a fase anterior, com a consolidação dos dados, em seguida, é gerar um documento que reporte as contribuições, entraves e trabalhos futuros do mapeamento sistemático.

3 Trabalhos Relacionados

VILLAMIZAR et al. (2018) [10] apresentam um mapeamento sistemático com um objetivo de pesquisa diferente, o de caracterizar o cenário de publicação de abordagens que lidam com requisitos de segurança em projetos de software ágeis. Ou seja, apesar de analisar 21 trabalhos entre 2005 e 2017 sua pesquisa se limita às questões de segurança em contextos ágeis. Como conclusão deste estudo foi

discutido a necessidade de continuação de pesquisas nessa área principalmente no que diz respeito a avaliações empíricas das abordagens existentes.

DE MEDEIROS et al. (2015) [5] realizaram uma revisão sistemática com a intenção de investigar como a Engenharia de Requisitos e as metodologias ágeis vêm sendo utilizadas em projetos de desenvolvimento de software aplicados na indústria. O objetivo da revisão sistemática realizada pelos autores é bastante similar a proposta deste estudo, porém De Medeiros et al. levantam o estado da arte até o ano de 2015, o que faz questionarmos se algo tem mudado nesses quatro anos. Além disso, é importante ressaltar que apesar da revisão sistemática realizada pela autora ter a Engenharia de Requisitos como foco, é importante construirmos um novo estudo na área com uma visão diferente, neste caso, mais focada para elicitacão de requisitos. No estudo, os autores focam sua pesquisa principalmente na evoluçã das técnicas utilizadas na Engenharia de Requisitos. Já o desenvolvimento deste mapeamento sistemático tem o objetivo de questionar como, mais especificamente, a elicitacão de requisitos tem sido trabalhada nos últimos quatro anos, relatando seu processo, as técnicas utilizadas, o tempo utilizado, bem como suas dificuldades e limitações.

4 Metodologia

Este estudo seguiu as orientações sugeridas por Kitchenham (2007) [1] e Travassos (2007) [2], com o intuito de identificar e classificar trabalhos de pesquisa de forma sistemática e confiável para possibilitar a reproduçã do estudo.

O intuito da realizaçã deste mapeamento sistemático foi segui-lo pela vertente qualitativa dos dados, porém ainda assim alguns resultados desta pesquisa sã quantitativos. O paradigma qualitativo é descrito por Rallis e Rossman (1998) [3] que, por essência trabalha com a vertente interpretativa, fornecendo análises mais detalhadas sobre as investigações. Assim, os dados coletados sã interpretados para posteriormente apresentar as conclusões do que se foi analisado.

Já no que se diz respeito a pesquisa quantitativa, de acordo com Creswell (2010) [4], é fundamental para descrever dados quantitativos de forma numérica de tendências, atitudes ou opiniões. Um resumo do protocolo do mapeamento sistemático é apresentado nas prõximas seções

4.1 Questões de Pesquisa

Para alcançar os objetivos propostos pela pesquisa foram criadas as seguintes questões de pesquisa:

- QP1** Como a elicitacão de requisitos tem sido abordada em projetos, na indústria, que incorporam as metodologias ágeis em seu desenvolvimento?
- QP2** Quais as técnicas mais utilizadas para elicitar requisitos no contexto ágil da indústria?
- QP3** Quais as dificuldades e limitações no processo de elicitacão de requisitos em projetos que adotam as metodologias ágeis na indústria?

QP4 Qual o tempo consumido na elicitação de requisitos em projetos realizados pela indústria?

4.2 Estratégias de Busca e Idiomas

De acordo com o objetivo discutido anteriormente, o estudo a ser desenvolvido tem como palavras chaves: ‘Engenharia de Requisitos’ e ‘Metodologias Ágeis’. A partir daí foi criada uma string de busca, derivada das palavras chaves, para auxiliar a busca automática dos estudos. Com auxílio dos conectivos “AND” e “OR” foi criada uma string genérica para retornar o máximo de estudos possíveis, apresentada a seguir:

```
(("requirements") AND ("agile" OR "agility") AND ("elicitation"))
```

Os estudos relacionados ao tema encontrados posteriormente por especialistas e que não foram retornados pela string de busca por algum motivo, serão adicionados manualmente para análise. Além disso, serão lidos e analisados os estudos em inglês, espanhol e português.

4.3 Fontes de Dados

Para a seleção dos estudos, as fontes utilizadas para a busca automatizada foram IEEEExplore, ACM e Scopus. Além do fator no que diz respeito a relevância dessas bases de dados, a escolha de tais repositórios também justifica-se pela capacidade de indexação de outros estudos pertencentes a outras bibliotecas digitais. Outro fator levado em consideração foi quanto ao acesso institucional permitido para a Universidade Federal do Rio Grande do Norte via Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para fomentar a qualidade da análise do estudo foram criados os critérios de inclusão e exclusão. A realização dessa atividade permite que o resultado da busca nos repositórios digitais sejam mais efetivos, retornando apenas pesquisas capazes de responder às questões da pesquisa. Dessa forma, um estudo a ser incluídos tinha que preencher pelo menos um critérios de inclusão. Já um artigo para ser excluído tinha que pelo menos satisfazer um dos critérios de exclusão. A Tabela 1 apresenta os critérios de inclusão e exclusão instituídos.

4.5 Processo de Seleção dos Estudos

Inicialmente a seleção dos estudos foi feita com base na identificação dos títulos, resumos e palavras-chaves, em seguida foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão. Em caso de dúvida, com relação à importância do estudo para o mapeamento sistemático, o artigo foi mantido para análise posterior. A segunda etapa teve como intuito buscar, entre os artigos selecionados na etapa anterior, quais apresentam o estudo de elicitação de requisitos considerando metodologias ágeis no contexto industrial.

Inclusão	Exclusão
Artigos que tem como estudos que tratem da elicitação de requisitos considerando metodologias ágeis na indústria.	Estar fora do intervalo de tempo escolhido para a análise (2015-2019); Artigos que não tratam da elicitação de requisitos no contexto ágil; Artigos incompletos, rascunhos, slides ou resumos; Artigos que não apresentam nenhum tipo de validação prática ; Artigos que não estejam disponíveis para download no ambiente institucional da UFRN.

Table 1. Critérios de Inclusão e Exclusão de Artigos.

4.6 Estratégia de Extração dos Dados

Para extração dos dados, foi criado uma planilha, com o objetivo de realizar uma análise estruturada. Para isso, os seguintes metadados foram considerados:

- a) Título;
- b) Autores;
- c) Ano da publicação;
- d) Fonte de publicação;
- e) Abordagem da elicitação de requisitos em projetos ágeis da indústria;
- f) Técnicas utilizadas;
- g) Dificuldades e limitações;
- h) Tempo gasto.

4.7 Procedimentos para Síntese dos Dados

A síntese e análise dos dados foi realizada de forma qualitativa para abstrair de forma resumida os estudos coletados que norteiam a pesquisa. Esta atividade foi realizada por um pesquisador e depois revisada por outro pesquisador.

5 Resultados e Discussão

5.1 Visão Geral dos Estudos

Ao iniciar a fase de execução do mapeamento sistemático foram retornados 105 estudos com a utilização da string de busca. Após a eliminação dos duplicados foram considerados 92 trabalhos para analisar título, resumo e palavras-chaves. Nesta etapa foram eliminados 35 estudos que não condizem com a proposta do mapeamento. Em seguida, foram lidos um total de 57 artigos na íntegra, porém foi observado uma má estruturação de resumos em alguns estudos, com ambiguidade e falta de clareza ao descrever seus objetivos, acarretando na exclusão

posterior dos mesmo por não satisfazer o objetivo deste mapeamento sistemático. Como resultado, apenas 14 artigos conseguiram responder satisfatoriamente às questões de pesquisas propostas para extração dos dados, apresentados na Tabela 2.

Ademais, como observado na Figura 2, nos últimos quatro anos houve um crescimento de estudos tratando da Engenharia de Requisitos, com enfoque na elicitação.

ID	Autor	Título	Source
ER01	(MATTEN et. al, 2017)	Robust approaches, techniques and tools for requirement engineering in agile development	IEEE Library
ER02	(MAGÜES et. al, 2016)	HCI usability techniques in agile development	IEEE Library
ER03	(SABARIAH et. al, 2019)	Requirement Elicitation Framework for Child Learning Application - A Research Plan	ACM Digital Library
ER04	(RODRIGUES et. al, 2018)	Empirical Evaluation of Formal Method for Requirements Specification in Agile Approaches	ACM Digital Library
ER05	(ALSAQAF et. al, 2019)	Quality requirements challenges in the context of large-scale distributed agile: An empirical study	Scopus
ER06	(MELEGATI et. al, 2019)	A model of requirements engineering in software startups	Scopus
ER07	(CAHILL et. al, 2019)	IoT/sensor-based infrastructures promoting a sense of home, independent living, comfort and wellness	Scopus
ER08	(ALEXA and AVASILCAI, 2018)	The requirement elicitation process of designing a collaborative environment - The CRE@TIVE.BIZ case	Scopus
ER09	(CURCIO et. al, 2018)	Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development	Scopus
ER10	(CARRIZO and QUINTANILLA, 2018)	Prototyping use as a software requirements elicitation technique: A case study	Scopus
ER11	(PASTRANA et. al, 2017)	Requirements elicitation based on inception deck and business processes models in scrum	Scopus
ER12	(TAIBI et. al, 2017)	Comparing requirements decomposition within the Scrum, Scrum with Kanban, XP, and Banana development processes	Scopus
ER13	(HODA and MURUGESAN, 2016)	Multi-level agile project management challenges: A self-organizing team perspective	Scopus
ER14	(ORDÓÑEZ, 2015)	An impact study of business process models for requirements elicitation in XP	Scopus

Table 2. Trabalhos selecionados.

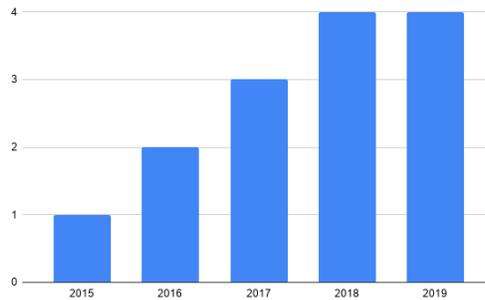


Fig. 2. Artigos por ano de publicação.

5.2 Mapeando Evidências

Nesta subseção serão apresentadas as evidências observadas a partir dos trabalhos lidos por questões de pesquisa.

QP1 Como a elicitação de requisitos tem sido abordada em projetos, na indústria, que incorporam as metodologias ágeis em seu desenvolvimento? Na leitura dos artigos selecionados, buscamos informações sobre o processo de desenvolvimento da elicitação de requisitos considerando os aspectos ágeis. Com isso, verificamos se o processo da elicitação tem sido respeitado e feito de forma concisa.

Ao analisar os trabalhos, podemos observar que a maioria dos autores que relatam sobre o processo de elicitação de requisitos (ER02, ER03, ER05, ER07, ER08, ER10, ER11, ER12, ER13, ER14) compreendem sobre a importância desse processo para aumentar a quantidade e/ou a qualidade dos requisitos. Porém, é perceptível a diferença de efeito quando se há um processo de elicitação conciso em comparação a um realizado com uma má qualidade. Nos estudos ER02, ER14 foram obtidos resultados satisfatórios ao final da pesquisa. Já os resultados publicados pelos estudos ER03 e ER13 observa-se como conclusão uma série de desafios e limitações. A partir da leitura desses estudos é possível evidenciar que uma elicitação bem estruturada auxilia no alcance de bons resultados. Além disso, como mencionado no trabalho de ER12, realizar a elicitação de forma estruturada afeta diretamente a eficiência do processo de desenvolvimento.

Dessa forma, a partir da leitura dos artigos, para uma elicitação de requisitos estruturada é recomendado a aplicação de cinco fases em seu processo:

1. Contextualização: fase em que deve-se apresentar o domínio da aplicação.
2. Identificação da Requisição: etapa idealizada para identificar as fontes dos requisitos, para assim, coleta-los.
3. Análise das Partes Interessadas e Usuários: fase cujo objetivo é identificar e mapear os riscos e demandas geradas na construção de um projeto.

4. Seleção das Técnicas: A partir do cumprimento das fases anteriores deve-se escolher a melhor técnica que se adéqua à construção do software.
5. Aplicação das Abordagens e Ferramentas: fase de execução das técnicas e desenvolvimento do produto.

Além disso, há indícios que a participação direta do usuário no processo de elicitação de requisitos pode ajudar a reduzir problemas na construção de um sistema, reduzindo a má experiência do usuário. Os trabalhos que relataram negligenciar a estruturação da elicitação de requisitos, bem como a inserção do usuário em seu processo de desenvolvimento relata um resultado com falta de requisitos e, por sua vez, aumentando o custo do projeto.

QP2 Quais as técnicas mais utilizadas para elicitar requisitos no contexto ágil da indústria? Para elencar requisitos com qualidade não podemos tratar esse processo como um problema de dimensão tecnológica, uma vez que, nesta atividade, o contexto social é mais crítico do que na fase de programação, especificação e projeto. Dessa forma, para haver uma elicitação bem executada, são utilizadas técnicas que ajudam a melhorar a comunicação e resolver eventuais problemas de forma rápida e precisa.

Conforme apresentado na Tabela 3 apenas dez trabalhos, dentre os quatorze selecionados, mencionaram técnicas utilizadas para elicitar requisitos. User Story foi a técnica mais utilizada dentre os artigos analisados, seguido das entrevistas e protótipos.

	ER01	ER02	ER06	ER07	ER08	ER09	ER10	ER11	ER12	ER14
UserStory	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X
JAD	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BPMN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Personas	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Entrevista	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-
Protótipos	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-
Observação	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Questionário	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Brainstorming	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Debate	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Oficinas de Requisitos	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Snap Shots	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Investigação Conceitual	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Incepion Deck	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
SleepMind	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flex REQ Model	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Análise de Tarefas / Domínios	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
ARAM Model	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DICOT Model	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Table 3. Técnicas de elicitação por artigo.

QP3 Quais as dificuldades e limitações no processo de elicitação de requisitos em projetos que adotam as metodologias ágeis na indústria? A busca por softwares está cada vez mais intensa, atrelada também aos fatores externos como prazos reduzidos, mudanças de mercado e tecnologias. Dessa forma, é esperado que o desenvolvimento de sistemas responda com flexibilidade e eficiência as mudanças dos requisitos. É importante observar também quais as dificuldades e limitações que os estudos destacam no que diz respeito ao levantamento de requisitos.

Um total de oito trabalhos responderam a questão de pesquisa (ER01 ER05, ER06, ER07, ER09, ER12, ER13, ER14). Os autores dos estudos ER01 e ER09 mencionam que organizações que trabalham em projetos ágeis comumente encontram problemas de arquitetura na Engenharia de Requisitos devido a especificações não claras de atividades e técnicas, afetando diretamente nas decisões dos projetos. Com isso, podemos observar que na fase da Engenharia de Requisitos é imprescindível observar o contexto do estudo, o tipo do projeto e os recursos disponíveis, para só então escolher as técnicas e métodos que devem ser aplicados. É possível embasar ainda mais esse pressuposto ao relato dos estudos ER12 e ER07, em que foi possível observar que a execução e análise da elicitação não depende apenas da equipe, mas também do processo e técnicas adotadas.

Já o estudo ER05 apresenta uma série de processos que, se adicionados na fase de elicitação de requisitos, possibilita uma otimização de custos e tempo no desenvolvimento de uma aplicação. Entre esses processos são apresentados a documentação mínima de requisitos, limitação observada também pelo estudo ER09, bem como a documentação de requisitos de qualidade de maneira a expor suas dependências. A importância de utilizar esses processos é também garantir a rastreabilidade entre os requisitos, dificuldade também apresentada pelo estudo ER06. Outra dificuldade encontrada no desenvolvimento de sistemas no estudo ER05 foi trabalhar com metodologia ágil, mas com uma mentalidade em cascata, em que os requisitos não conseguiam evoluir. Esse problema atrelado a não identificação de partes interessadas com cautela, levou à falta de requisitos e, por sua vez, aumento de custo do projeto.

No estudo ER09 foi possível identificar obstáculos relacionados ao que se diz respeito da comunicação ambígua entre desenvolvedores e usuários, deficiência apresentada também pelo estudo ER14, bem como obstáculos relacionados às pessoas, como algumas habilidades especializadas, questões de motivação. Já no que se diz respeito aos clientes, é possível perceber limitações na questão da disponibilidade e muitas vezes incapacidade de acordo.

Já no estudo ER13, o desafio apresentado foi com relação a atrasos e alteração de requisitos que foram mal elicitados, dificultando as negociações com o cliente e definição do escopo de projetos. Porém vale salientar que como descrito em seu trabalho, o processo de Engenharia de Requisitos foi realizada de forma concisa, uma vez que é relatado que alguns requisitos foram adiados até chegar ao ponto que as equipes não podiam prosseguir sem os mesmos.

QP4 Qual o tempo consumido na elicitação de requisitos em projetos realizados pela indústria? Existem uma série de pontos a ser atingidos durante o processo de desenvolvimento de um sistema, independente do objetivo do artefato, como redução de custos, otimização de recursos, maior qualidade e etc. Ao final do desenvolvimento é feito um balanço para entender se todos as metas esperadas foram atingidos. Por isso, é fundamental analisar o processo e o tempo gasto na elicitação de requisitos, uma vez que, a mesma pode garantir o sucesso ou insucesso de um software.

Dentre os estudos analisados, apenas ER04, ER05, ER07, ER10 e ER11 dimensionam a temporalidade de algumas fases do seu processo. No entanto, não há como afirmar a estimativa de tempo ideal para se fazer uma elicitação de requisitos de qualidade, uma vez que cada projeto tem suas particularidades, como afirma o estudo ER04, em que o tempo de esforço é relativo também ao conhecimento profissional e pode haver uma curva de redução de trabalho ao longo do tempo. Já no estudo ER05, uma limitação apresentada foi trabalhar com ágil, mas com uma mentalidade em cascata. Ou seja, o tempo gasto no levantamento de requisitos se dá apenas na fase inicial do projeto, sendo dificultada a evolução dos requisitos.

Nos estudos ER07, ER10 e ER11 não é apresentada uma ideia total da fase de elicitação de requisitos. Porém, mencionaram o tempo gasto em algumas de suas técnicas por exemplo, o estudo ER07, para realizar seu projeto, necessitou ao todo de 61h gastas em entrevistas. Já no estudo ER10, para a sessão de elicitação por prototipagem, foram planejadas com duração de 1h. O estudo ER11 menciona brevemente que o tempo de elicitação foi aumentado devido a utilização de BPMN, porém resultou em menos mudanças nas exigências e menos inconformidades.

Portanto, existem indícios que o tempo utilizado na elicitação de requisitos varia de projeto para projeto, uma vez que cada um contém suas restrições, contextos e limitações específicas. Porém, ao identificar esses pontos fazer um levantamento de requisitos eficiente resulta em grandes benefícios como redução de ambiguidades, e aumento da qualidade do produto.

5.3 Ameaças à Validade

Para sistematizar o estudo, foi feito um protocolo para estruturação do estudo e para tentar minimizar a ocorrência de falhas e erros. Além disso, antes de iniciar a extração dos dados foram feitos testes-piloto com o objetivo de “calibrar” a string de busca automática. Para minimizar o viés esta fase foi realizada em dupla. O desenvolvimento e execução deste protocolo foi guiado pelas orientações difundidas por Petersen (2008) [14] e Kitchenham (2007) [1]. Entretanto, ainda assim ameaças à validade podem afetar os resultados obtidos. Nesta seção, discutiremos algumas destas limitações e como tentamos minimizá-los.

Validade externa. Esta ameaça está relacionada a incompletude de estudos relevantes que podem ter sido perdidas, seja por limitações técnicas dos motores de busca automatizados próprios ou seja pelos bancos de dados selecionados que não apresentaram uma lista exaustiva de fontes de publicação, permitindo que

outros bancos de dados também pudessem ser indexados. Para tentar minimizar essa ameaça durante o processo do mapeamento sistemático foi possível contar com a ajuda de especialistas no assunto da pesquisa permitindo incluir novos trabalhos.

Validade interna. Foram realizadas reuniões e testes pilotos no decorrer do mapeamento sistemático, com o objetivo de minimizar viés na seleção dos estudos.

Validade de construção. Para reduzir as ameaças referentes a construção do trabalho, foi criado um protocolo bem estruturado, que norteou todas as fases realizadas neste estudo.

6 Conclusão

A construção deste trabalho objetivou investigar como a Engenharia de Requisitos vem sendo adotada em projetos que adotam metodologias ágeis na indústria. Após a execução de um protocolo de mapeamento sistemático foram retornados 14 trabalhos relacionados ao tema de pesquisa publicados nos últimos quatro anos.

De acordo com os estudos analisados, podemos afirmar que a elicitação é uma atividade da Engenharia de Requisitos indispensável, mas que ainda enfrenta algumas dificuldades de execução em organizações, provocando insucessos como aumento do tempo de desenvolvimento de um artefato podendo atingir até mesmo sua qualidade.

Com a realização deste trabalho ainda foi possível observar de forma geral as técnicas mais utilizadas durante a elicitação de requisitos. A User Story foi a técnica mais utilizada, seguido das entrevistas e protótipos.

Além disso, foi possível criar um panorama entre os trabalhos que tratam do tema de pesquisa com relação às dificuldades no processo de elicitação. A comunicação entre stakeholders é apresentada como uma limitação recorrente entre os trabalhos coletados, ocasionando em problemas arquiteturais, tomada de decisão e aumento de custos. Outro fator que pesa negativamente no levantamento de requisitos é a não identificação correta das partes interessadas no projeto dificultando o fechamento do escopo do projeto.

Já com relação ao tempo gasto na fase de elicitação de requisitos não foi possível coletar com exatidão a duração dessa atividade nos trabalhos retornados pelo mapeamento sistemático, bem como o ciclo realizado em cada projeto. Entretanto, é possível observar que os trabalhos que apresentaram uma boa estruturação no levantamento de requisitos identificaram uma quantidade menor de limitações em seu resultado em comparação aos trabalhos que não estruturaram bem o levantamento de requisitos.

A elaboração desse estudo possibilitou afirmar que a elicitação de requisitos não deve ser entendida unicamente como um problema de dimensão tecnológica, posto que nesta fase a circunstância social é mais crítica em relação a fase de programação, especificação e projeto.

Diante disso, acreditamos que o mapeamento sistemático alcançou os objetivos previstos no início desse estudo, uma vez que foi apresentando limitações da indústria no que se diz respeito a elicitação de requisitos no contexto ágil.

6.1 Direções para pesquisa Futura

No decorrer do desenvolvimento desta pesquisa foram percebidos tópicos que permitirão realizar outros trabalhos, ampliando a concepção deste. Alguns destes tópicos serão descritos a seguir.

Considerando o resultado obtido diante dos artigos selecionados considera-se importante estudar estratégias que auxiliem na melhora da comunicação entre stakeholders, para tentar mitigar a ocorrência de insucessos no desenvolvimento de softwares na indústria. Além disso, como visto anteriormente nos últimos quatro anos houve uma crescente na publicação de trabalhos relacionados ao tema. Dessa forma, aplicar futuramente a atualização desse mapeamento sistemático para saber se algo mudou no cenário trabalhado é uma alternativa de contribuir com a resolução de novas limitações e fazer um comparativo de evolução do cenário estudado.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

References

1. KITCHENHAM, B. A.; CHARTERS, S. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering: Version 2.3. EBSE Technical Report. Keele, UK: Keele University, 2007.
2. TRAVASSOS, G.; BIOLCHINI, J. Revisões Sistemáticas Aplicadas a Engenharia de Software. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON SOFTWARE ENGINEERING, 21., 2007, João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa, PB: SBC, 2007
3. RALLIS, S. F.; ROSSMAN, G. B. Learning in the eld: An introduction to qualitative research. Learning in the eld: an introduction to qualitative research, Sage Thousand Oaks, 1998.
4. CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto. In: Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto. [S.l.]: Artmed, 2010.
5. DE MEDEIROS, Juliana Dantas Ribeiro Viana et al. Engenharia de requisitos em projetos ágeis: uma revisão sistemática da literatura, 2015.
6. SOMMERVILLE, IAN; Engenharia de Software; tradução Ivan Bosnic e Kalink G. de O. Gonçalves; revisão técnica Kechi Hirama. – 9.ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. Título Original: Software Engineering.
7. VIEIRA, Sérgio Roberto Costa et al. Remo: uma técnica de elicitação de requisitos orientada pela modelagem de processos de negócios. 2012.
8. LAUDON, K. C., LAUDON, J. P., (2011). Sistemas de Informação Gerenciais, Pearson Education; 9ª Edição.

9. ZOWGHI, Didar. Does global software development need a different requirements engineering process. In: Proceedings of International Workshop on Global Software Development. 2002.
10. VILLAMIZAR, Hugo et al. A Systematic Mapping Study on Security in Agile Requirements Engineering. In: 2018 44th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA). IEEE, 2018. p. 454-461
11. ELGHARIANI, Kaiss; KAMA, Nazri. Review on Agile requirements engineering challenges. In: 2016 3rd International conference on computer and information sciences (ICCOINS). IEEE, 2016. p. 507-512.
12. BUDGEN, David et al. Using Mapping Studies in Software Engineering. In: PPIG. 2008. p. 195-204.
13. BUDGEN, David et al. Using Mapping Studies in Software Engineering. In: PPIG. 2008. p. 195-204.
14. PETERSEN, Kai et al. Systematic mapping studies in software engineering. In: Ease. 2008. p. 68-77.
15. PETERSEN, Kai; VAKKALANKA, Sairam; KUZNIARZ, Ludwik. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. Information and Software Technology, v. 64, p. 1-18, 2015.
16. DINGSØYR, Torgeir et al. A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. 2012.
17. BECK, Kent. Extreme programming explained: embrace change. addison-wesley professional, 2000.