

Auxiliando Professores de Engenharia de Requisitos a Identificar Jogos como Recursos Pedagógicos

Caio Steglich (Doutorando) and Sabrina Marczak (Orientadora)

PUCRS, Porto Alegre, Brazil

Ano de Ingresso: 2019 - Ano de Conclusão Previsto: 2023

caio.borges@acad.pucrs.br, sabrina.marczak@pucrs.br

Resumo Os professores de requisitos são responsáveis por formar os futuros profissionais que lidarão com a especificação de software que serão desenvolvidos pela indústria. A literatura sobre o ensino de requisitos costuma apresentar estudos que vislumbram a perspectiva dos estudantes, mas raramente exploram as dificuldades do professor, como, por exemplo, localizar recursos para utilizarem em sala de aula. Esta pesquisa visa entender as dificuldades do professor quanto a localização de jogos didáticos e compor um ambiente que apoie os professores de requisitos a encontrarem jogos que possam ser utilizados no ensino da disciplina. Esta pesquisa utiliza-se da metodologia de *Design Science* na qual permite, em ciclos de pesquisa, a elaboração de um artefato que neste estudo será um ambiente a ser proposto. Nestes ciclos, ocorrerão os seguintes estudos: 1) Uma *survey* para identificar os professores de requisitos, 2) Uma revisão de literatura para popular inicialmente o ambiente proposto, 3) Um estudo de Campo para captação dos requisitos do ambiente, 4) Propostas de protótipos e avaliações destes e 5) Múltiplos estudos de Caso para testar o uso do ambiente na prática. A contribuição esperada ao final deste estudo é um ambiente que auxilie professores de Engenharia de Requisitos a identificarem jogos que podem ser utilizados como recursos pedagógicos em suas disciplinas.

Keywords: Engenharia de Requisitos · Ensino de Requisitos · Engenharia de Software · *Design Science Research* · Jogos no Ensino de Requisitos.

1 Caracterização do Problema

A Engenharia de Requisitos é responsável por estudar as formas de entender, comunicar, documentar e descrever os requisitos de um sistema. Os requisitos de um software são as descrições de quais funcionalidades o software deve possuir, os serviços que deve oferecer, e as restrições em seu funcionamento [18]. A indústria demanda profissionais com a melhor excelência possível para atender ao exigido por sua organização, para que este identifique e defina os requisitos da melhor forma possível evitando prejuízos de tempo ou dinheiro [4].

O professor assim encara o grande desafio de preparar estes profissionais, precisando este pensar em formas de desenvolver as habilidades necessárias para que seus estudantes um dia possam atuar na indústria. Contudo, os professores precisam localizar materiais didáticos, como, por exemplo, jogos, para compor suas aulas e em especial nas aulas de cunho práticas. O uso de jogos ou gamificação como recursos pedagógicos em disciplinas de requisitos tem se demonstrado uma abordagem promissora, visto que o engajamento dos estudantes é considerado uma das maiores dificuldades dos professores [12].

Visto que os jogos têm se mostrado uma alternativa viável para apoiar o ensino de requisitos, o objetivo principal deste estudo é “*auxiliar os professores de Engenharia de Requisitos por meio de um ambiente que auxilie na identificação de materiais de apoio (jogos)*”. Para este estudo, selecionou-se a seguinte questão norteadora: “*Como auxiliar professores de Engenharia de Requisitos na busca e seleção de jogos para utilizar como recurso pedagógico?*”.

2 Fundamentação Teórica

Nas abordagens tradicionais, a fase de elicitação de requisitos costuma ocorrer ao início do processo de produção de software, aonde os pontos críticos são resolver os conflitos no entendimento dos requisitos descritos e a documentação deve ser o mais detalhada possível para evitar ambiguidades e para que o processo de priorização seja de acordo com os requisitos previamente descritos. Nestas abordagens, os requisitos são validados se comparando com a conformidade que possuem com os documentos de requisitos previamente elaborados [14].

Na abordagem ágil, o processo de elicitação de requisitos é iterativo, sendo descobertos e catalogados ao longo do desenvolvimento, nas iterações com os clientes/usuários. Os requisitos são refinados, alterados e priorizados ao longo do processo de desenvolvimento através dos diálogos entre as partes interessadas, dispensando assim uma documentação formal, mas sim usando um modelo simplificado que expresse as vontades do cliente/usuário (Estórias do Usuário), e a validação dos requisitos ocorre quando o entregável reflete as necessidades do cliente/usuário que solicitou este software [14]. Schon e colegas [16] descrevem que dentro das metodologias ágeis, as fases da Engenharia de Requisitos são: 1) Descoberta, 2) Refinamento, 3) Priorização, 4) Revisão e 5) Documentação.

2.1 Ensino de Engenharia de Requisitos

Existem diversos estudos sobre Ensino de Engenharia de Requisitos na literatura. Em 2015, Ouhbi e colegas [11] identificaram 79 estudos sobre o ensino de requisitos, concluindo que a maioria destes estudos apresenta uma proposta de metodologia de ensino ou relatam uma experiência na utilização de alguma abordagem ou recurso.

Contudo, geralmente os estudos presentes na literatura sobre o ensino de requisitos [20] apresentam a perspectiva dos estudantes ao lidar com uma tecnologia, prática de ensino ou dinâmica, mas raramente encontram-se estudos que

lidem com a perspectiva e opiniões do professor, que explorem os desafios ou as dificuldades enfrentadas pelos mesmos, como, por exemplo, na busca e seleção por material de apoio para suas disciplinas, podendo estes ser jogos educativos.

Através da observação dos estudos identificados em revisões da literatura como as apresentadas por Soo e Aris [19] ou por Ouhbi e colegas [11], pode-se observar que poucos estudos demonstram a perspectiva do professor de requisitos sobre suas dificuldades ao prepararem suas aulas de forma mais interativa. Existem também *frameworks* sobre o que pensar quando irá se produzir um jogo para apoiar o ensino de requisitos [3], mas a literatura ainda não apresenta um *framework* ou *guideline* para apoiar a busca e a escolha de um jogo para se utilizar no apoio ao processo de ensino-aprendizagem de requisitos.

3 Metodologia de Pesquisa

Uma versão inicial desta proposta foi apresentada no Workshop de Teses e Dissertações (WTDSOFT) em conjunto com o Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES). Nesta proposta inicial os objetivos eram os mesmos, contudo, ainda precisava-se da identificação de uma metodologia que permitisse a elaboração de um ambiente através de estudos para o atendimento do esperado pelo público-alvo. Desta forma, esta versão da pesquisa conta com a metodologia de *Design Science Research*, apresentada por Wieringa [25]. Através de seus ciclos, vai auxiliar a responder a questão principal de pesquisa: "Como auxiliar professores de Engenharia de Requisitos na busca e seleção de jogos para utilizar como recurso pedagógico?".

Na condução desta pesquisa, serão conduzidos 5 estudos formalmente estruturados, sendo 3 relacionados a parte de ambiente, para auxiliar nos ciclos de relevância, e 2 na parte de *Design Science*, para auxiliar no ciclo de *design*. Além de leituras e identificação de outras obras que complementem o conhecimento obtido para auxiliar no ciclo de rigor da pesquisa. A Figura 1 demonstra a estrutura escolhida para a realização desta pesquisa.

Nesta estrutura, a fase de contexto social, também chamada de ambiente [5] é parte do ciclo de relevância, no qual realiza-se estudos (Estudo 1, 2 e 3) para identificação dos requisitos para compor o ambiente que passará pelo processo de *design* posteriormente, pois desenvolve-se uma parte e retorna-se aos requisitos para validação quanto a sua implementação e priorização de funcionalidades mais demandadas pelos usuários. Dentro da fase de *Design Science Research*, o ciclo de *design* é a constante interação entre a prototipação contínua de novas funcionalidades e estudos de caso para a validação de cada MVP (*Minimum Viable Product*). O ciclo de Rigor ocorre a cada momento que precisa-se aprofundar em conhecimentos de pesquisa ou de domínio da área para dar sequência a execução desta proposta, sendo estudos semi-estruturados em artigos e livros da área de requisitos. Todos estes ciclos acontecem simultaneamente, sendo necessário interações entre os requisitos e o *design*, entre o *design* e as bases de conhecimento e também entre o *design* e a avaliação de cada entregável.

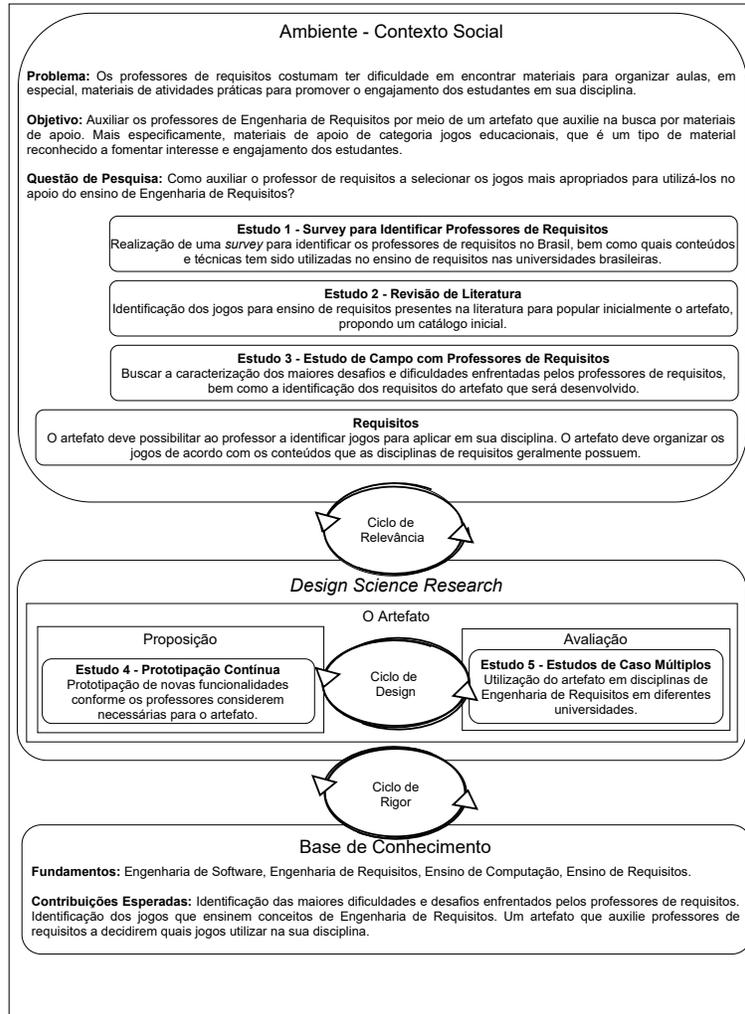


Figura 1. Metodologia Proposta para a Pesquisa

Estudos da Parte de Ambiente

O Estudo 1, já realizado, teve como objetivo a condução de uma *survey* com o foco de conhecer os professores de Engenharia de Requisitos do Brasil e sobre como se configuram suas disciplinas em suas instituições de ensino. Este estudo seguiu as recomendações de Kitchenham e Pflieger: 1) Definir Objetivos da Pesquisa [6], 2) Elaborar o Desenho da *Survey* [7], 3) Elaboração do Instrumento de Coleta [8], 4) Validação do Instrumento de Coleta [9], 5) Aplicação da *Survey*, e 6) Análise das Respostas Coletadas [10].

O Estudo 2, já realizado, é uma revisão da literatura que teve como foco a identificação dos jogos que apoiam o ensino de requisitos, tendo a partir de um estudo inicial [20] a realização de um processo de *forward snowballing* [26], que consiste no seguinte processo: dado um conjunto inicial, observa-se quais estudos o citaram (utilizando-se do Google Scholar¹), após, executa-se em cada estudo novo os critérios de inclusão, que seria o artigo retratar algum jogo sobre o ensino de requisitos, após, compõe-se assim um novo conjunto e repete-se o processo.

O Estudo 3, em andamento, tem como sua metodologia o Estudo de Campo baseado nas recomendações de Singer e colegas [17]. Para este estudo, selecionou-se o método de entrevistas para a coleta de dados, na qual serão convidados serão professores da disciplina de Engenharia de Requisitos ou correlatas. O foco neste estudo será a identificação das maiores dificuldades dos professores de Engenharia de Requisitos, em especial, quanto ao uso de ambientes digitais que lhe auxiliem em suas disciplinas.

Estudos da Parte de *Design*

O Estudo 4 refere-se a prototipação contínua de novas funcionalidades, seguindo os ciclos de prototipação propostos por Aperowitz e colegas [1]. Inicialmente deseja-se a realização de uma meta-sessão de *design thinking* (DT) proposta por Parizi e colegas[13] para validar o escopo do *Minimum Viable Product* (MVP) com a finalidade de decidir quais funcionalidades serão desenvolvidas com maior prioridade.

Após, o método de prototipação contínua [1] contará com este *backlog* inicial do produto, e uma vez criado, começa-se a elaborar um conjunto de *mockups* executáveis. Para cada *mockup* criado, verifica-se a conformidade desse *mockup* com os requisitos, para que um executável deste possa ser entregue. Este executável deve ser revisado, e deve-se coletar *feedbacks* sobre este, que em nosso estudo será através de participantes convidados.

3.1 Método de Avaliação dos Resultados

O Estudo 5 foi idealizado para a avaliação dos resultados obtidas através de cada *design* proposto, utilizando-se de uma metodologia de Estudos de Caso Múltiplos, de acordo com o proposto por Runerson e Host [15]. Cada Estudo de Caso contará com os seguintes passos: 1) Define-se do desenho de pesquisa, 2) Definem-se os processos e protocolos de coleta de dados, 3) Os procedimentos de coleta de dados são executados no estudo de caso (por exemplo, entrevistas), 4) procedimentos de análise de dados são aplicados aos dados coletados, e 5) preparo de relatórios dos resultados.

Após cada um destes estudos, escreve-se o relato individual dos resultados obtidos de cada caso, para após poderem-se desenhar conclusões transversais entre estes estudos, propor modificações ou atualizações a teoria, entender e explicar as implicações de regras e políticas que podem ocorrer na teoria a partir destes dados e, por fim, escrever-se um relatório contando os dados obtidos destes

¹ Google Scholar - <https://scholar.google.com.br/> - Acessado em 17/12/2020 - 15:42

casos múltiplos. No contexto desta pesquisa, a eficiência do ambiente será medida quanto a evolução de cada protótipo em direção aos requisitos solicitados pelos professores no Estudo 3.

No momento atual, dois professores da mesma instituição demonstraram interesse em utilizar este ambiente, da mesma forma, após apresentação de uma versão inicial desta proposta no Workshop de Teses e Dissertações do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software [22] que cinco outros professores de Engenharia de Requisitos em outras universidades.

4 Status Atual do Trabalho

Este estudo contará com a realização de 5 estudos, contudo, dois estudos estão finalizados (Estudos 1 e 2), e o terceiro está atualmente em andamento, contando com algumas respostas. Nestes resultados preliminares, será apresentado um resumo dos dados obtidos até então em cada um dos estudos.

4.1 Resultados Parciais: Ambiente

O Estudo 1 contou com a resposta de 42 professores de 17 estados brasileiros diferentes, que foram convidados em dois eventos nacionais sobre o tópico ou por e-mail, considerando um levantamento inicial de instituições de ensino no Brasil. Utilizou-se de dois *rankings* de universidades, sendo o Top Universities² no qual esta amostra apresentou aproximadamente 77% de respostas se relacionado as 100 melhores universidades e o Uol³ que teve a representatividade aproximada de 32% dos identificados.

Como resultados principais, a disciplina de Engenharia de Requisitos acontece geralmente no meio dos cursos de computação. Esta disciplina costuma possuir um trabalho ao longo da disciplina que os professores costumam simular *stakeholders*, sendo que poucos convidam *stakeholders* reais. As abordagens e métodos mais ensinados na disciplina de requisitos são UML e Agile, e as menos ensinadas *Lean Startup* e *Lean Inception*. As técnicas mais ensinadas são entrevistas, prototipação e *brainstorm* na captação de requisitos. Por fim, menos da metade dos respondentes utilizam jogos ou gamificações em suas disciplinas, o que nos faz questionar o porquê disto em futuros estudos.

O Estudo 2 foi uma revisão de literatura que utilizou-se da metodologia de *forward snowballing*, a partir do estudo intitulado: "*A systematic mapping study on game-related methods for software engineering education*" [20]. O estudo de Souza e colegas [20] identificou o uso de jogos em disciplinas de Engenharia de Software até 2016, portanto, extraímos apenas os que lidavam com requisitos, restando 39 artigos. Após, realizamos o processo de *forward snowballing* no qual identificou-se mais 15 artigos, resultado em 54 artigos no total. Destes, extraiu-se

² <https://www.topuniversities.com/university-rankings/latin-american-university-rankings/2021> — Acessado em 24/11/2020 às 14:02

³ <https://ruf.folha.uol.com.br/2018/ranking-de-cursos/computacao/> — Acessado em 24/11/2020 às 15:20

dados de 27 jogos presentes na literatura que irão popular o ambiente proposto em sua primeira versão.

O Estudo 3 que está em andamento conta atualmente com a resposta de 12 professores, que explicam sobre como conduzem as atividades práticas em suas disciplinas (propondo problemas para que os estudantes utilizem as técnicas aprendidas para solucionar), as habilidades que consideram importantes para desenvolver em seus estudantes (como compreender o cliente, saber negociar, conseguir transcrever os requisitos, etc), os locais que coletam os materiais que utilizarão em aula (em artigos, livros, mas informam ainda possuir dificuldade de encontrar alguns materiais), os motivos do porque não utilizar jogos em sua disciplina (falta de apoio para localizar, falta de tempo para buscar, falta de conhecimento de como utilizar, etc). Os professores consideram que atividades práticas enriquecem suas disciplinas e motivam os seus estudantes, informando que utilizarão o ambiente a ser proposto por esta pesquisa, desde que atinjam alguns requisitos (ser de fácil uso, bem detalhado, que permita a colaboração entre professores, etc).

5 Contribuições Esperadas

Os estudos planejados e realizados ao longo desta pesquisa podem tornar-se publicações em eventos e periódicos da área de Engenharia de Requisitos. Cada estudo apresenta um ponto crucial no desenvolvimento desta proposta de pesquisa, sendo as colaborações previstas:

- **Estudo 1 - Survey:** Este estudo apresentará uma demografia sobre como tem ocorrido o ensino de requisitos no Brasil. Este estudo está sob avaliação no WER 2021.
- **Estudo 2 - Revisão Sistemática da Literatura:** Este estudo apresentará um catálogo de jogos disponíveis para se utilizar em disciplinas de requisitos. O mesmo será submetido a algum periódico da área como, por exemplo, o Requirements Engineering (número 1432-010X).
- **Estudo 3 - Estudo de Campo:** Este estudo apresentará as dificuldades e desafios identificados na perspectiva dos professores de Engenharia de Requisitos. Este estudo será submetido a algum evento da área como WER, SBES ou CibSE.
- **Estudo 4 - Prototipação Contínua:** Este estudo será composto da evolução dos protótipos da ferramenta e a verificação de conformidade com os requisitos identificados. Este estudo será submetido a algum evento da área como SBES, SBSC, WER, ou RE (IEEE International Requirements Engineering Conference).
- **Estudo 5 - Múltiplos Estudos de Caso:** Este estudo será um conjunto de avaliações sobre a primeira versão do ambiente sendo utilizadas em diferentes salas de aula de requisitos, sendo cada turma um caso. Este estudo será submetido a algum periódico da área como o Empirical Software Engineering (número 1382-3256) ou IEEE Transactions on Education (número 0018-9359).

Além disso, os autores desta proposta também tiveram outros trabalhos de sua autoria neste tópico, sendo um destes uma versão inicial de sua proposta de doutorado, que foi aceito no Workshop de Teses e Dissertações do SBES [22]. Também, o estudante investigou outros assuntos dentro do ensino de Engenharia de Software, tendo dois artigos sobre o tema aceitos no SBES 2020, sendo um sobre como ocorrem colaborações intensas em *hackathons* [23] e outro introduzindo um programa de ensino sobre métodos ágeis no qual o estudante atua como professor, como projeto que financia seu doutorado [21].

6 Trabalhos Correlatos

Existem outros trabalhos correlatos a esta proposta, conforme Tabela 1, um destes é o livro Engenharia de Software Moderna⁴ que busca socializar o conhecimento e trazer uma visão atualizada de diversos tópicos da Engenharia de Software, como, o processo de software ou padrões de projeto [24]. Outro é o TastyCupcakes⁵, um *blog* criado por profissionais da indústria para compartilhar dinâmicas. O site DTA4RE⁶ foi uma proposta de mestrado que apresenta um guia de aplicação de diversas técnicas de *Design Thinking* no desenvolvimento de software. Por fim, O site Requirements Engineering Training (RETraining)⁷ que foi proposto por uma professora de requisitos [2] com o objetivo de compartilhar materiais com demais professores para auxiliar no preparo de suas aulas.

Tabela 1. Comparativo entre os trabalhos correlatos e a proposta

Título	Formato	Conteúdo em Foco	Recursos Disponibilizados	Interação
EngSoft Moderna	Livro	Engenharia de Software	Capítulos sobre conteúdos específicos	Leitura
TastyCupcakes	<i>Blog</i>	Métodos Ágeis	Relatos de Experiência com dinâmicas	Busca, Leitura e Comentários
DTA4RE	<i>Site</i>	Design Thinking	Guia para as técnicas apresentadas	Leitura
RETraining	<i>Site</i>	Engenharia de Requisitos	<i>Slides, Links, Resumos</i>	Leitura
Ambiente proposto por esta pesquisa	Ambiente <i>Online</i>	Engenharia de Requisitos	Jogos	Busca, Leitura, Comentários e Avaliações

⁴ <https://engsoftmoderna.info/> — Acessado em 24/03/2021 às 20:06

⁵ <https://www.tastycupcakes.org/> — Acessado em 24/03/2021 às 20:17

⁶ <https://sites.google.com/site/dta4re/> — Acessado em 24/03/2021 às 20:33

⁷ <https://retraining.inf.ufsc.br/> — Acessado em 24/03/2021 às 20:55

O ambiente proposto por esta pesquisa será um ambiente online, um portal no qual os professores poderão, à princípio, ter suas contas, criar publicações sobre os jogos que utilizaram ou planejam utilizar, compartilhar suas experiências sobre determinado jogo, avaliar jogos compartilhados por demais colegas professores de Engenharia de Requisitos ou realizar sugestões de uso através de comentários.

7 Conclusão

A presente pesquisa refere-se a proposta de uma solução que auxilie professores de Engenharia de Requisitos a localizarem jogos para utilizarem em suas disciplinas de requisitos. Até o presente momento, este estudo encontra-se com o Estudos 1 e 2 concluídos, Estudos 3 e 4 em andamento e Estudo 5 ainda por começar.

Os estudos 1 e 2 trazem indícios de que o problema de pesquisa é uma realidade para os professores de Engenharia de Requisitos, e possivelmente a proposta do ambiente possa auxiliar na redução das dificuldades destes professores ao preparem suas disciplinas, em especial as atividades práticas da disciplina de requisitos.

Os trabalhos futuros planejados para após a realização desta pesquisa de doutorado é dar-se sequência ao ambiente proposto, tendo a avaliação e participação de mais professores, podendo aumentar o alcance de recursos e de disciplinas da Engenharia de Software. Além disso, almeja-se solicitar futuro auxílio a outras organizações como a Sociedade Brasileira da Computação para participar da construção e distribuição do ambiente.

Referências

1. Alperowitz, L., Weintraud, A.M., Kofler, S.C., Bruegge, B.: Continuous prototyping. In: International Workshop on Rapid Continuous Software Engineering. pp. 36–42. IEEE, Buenos Aires, Argentina (2017)
2. Benitti, F.B.V.: As a teacher, i want to know what to teach in requirements engineering so that professionals can be better prepared. In: Brazilian Symposium on Software Engineering. pp. 318–327. ACM, Fortaleza, Brasil (2017)
3. Dalpiaz, F., Cooper, K.M.: Games for requirements engineers: Analysis and directions. *IEEE Software* **37**(1), 50–59 (2018)
4. Dick, J., Hull, E., Jackson, K.: *Requirements Engineering*. Springer, London, UK (2017)
5. Hevner, A.R., March, S.T., Park, J., Ram, S.: Design science in information systems research. *MIS Quarterly* **28**(1), 75–105 (2004)
6. Kitchenham, B., Pfleeger, S.: Principles of survey research: Part 1: Turning lemons into lemonade. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* **26**(1), 16–18 (2001)
7. Kitchenham, B., Pfleeger, S.: Principles of survey research part 2: Designing a survey. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* **27**, 18–20 (2002)
8. Kitchenham, B., Pfleeger, S.: Principles of survey research: part 3: constructing a survey instrument. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* **27**, 20–24 (2002)

9. Kitchenham, B., Pfleeger, S.: Principles of survey research part 4: Questionnaire evaluation. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* **27**, 20–23 (2002)
10. Kitchenham, B., Pfleeger, S.: Principles of survey research part 6: Data analysis. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* **28**, 24–27 (2003)
11. Ouhbi, S., Idri, A., Fernández-Alemán, J.L., Toval, A.: Requirements engineering education: A systematic mapping study. *Requirements Engineering* **20**(2), 119–138 (2015)
12. Ouhbi, S., Pombo, N.: Software engineering education: Challenges and perspectives. In: *IEEE Global Engineering Education Conference*. pp. 202–209. IEEE, Porto, Portugal (2020)
13. Parizi, R., Moreira da Silva, M., de Souza Couto, I., Pavin Trindade, K., Plautz, M., Marczak, S., Conte, T., Candello, H.: Design thinking in software requirements: What techniques to use? a proposal for a recommendation tool. In: *Ibero-American Conference-American on Software-American Engineering*. p. 14. Curitiba, Brasil (2020)
14. Ramesh, B., Cao, L., Baskerville, R.: Agile requirements engineering practices and challenges: An empirical study. *Information Systems Journal* **20**(5), 449–480 (2010)
15. Runeson, P., Host, M., Rainer, A., Regnell, B.: *Case Study Research in Software engineering: Guidelines and examples*. John Wiley & Sons, Hoboken, USA (2012)
16. Schön, E.M., Winter, D., Escalona, M.J., Thomaschewski, J.: Key challenges in agile requirements engineering. In: *International Conference on Agile Software Development*. pp. 37–51. Springer, Cham, Cologne, Germany (2017)
17. Singer, J., Sim, S.E., Lethbridge, T.C.: Software engineering data collection for field studies. In: Shull, F., Singer, J., Sjøberg, D. (eds.) *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*, chap. 1, pp. 9–34. Springer (2008)
18. Sommerville, I.: *Software Engineering*. Addison-Wesley, Boston, USA (2011)
19. Soo, M.T., Aris, H.: Game-based learning in requirements engineering: An overview. In: *IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services*. pp. 46–51. IEEE, Langkawi, Malaysia (2018)
20. Souza, M.A., Veado, L., Moreira, R.T., Figueiredo, E., Costa, H.: A systematic mapping study on game-related methods for software engineering education. *Information and Software Technology* **95**, 201–218 (2018)
21. Steglich, C., Lisboa, A., Prikladnicki, R., Marczak, S., da Costa Móra, M., Olchik, A., Heck, N., Rachid, Y., Ghidorsi, G.: Agile accelerator program: From industry-academia collaboration to effective agile training. In: *Brazilian Symposium on Software Engineering*. pp. 21–30. ACM, Natal, Brasil (2020)
22. Steglich, C., Marczak, S.: Auxiliando professores de engenharia de requisitos a utilizarem jogos como recursos pedagógicos. In: *Workshop de Teses e Dissertações do Congresso Brasileiro de Engenharia de Software*. p. 9. SOL, Natal, Brasil (2020)
23. Steglich, C., Salerno, L., Fernandes, T., Marczak, S., Dutra, A., Bacelo, A.P., Trindade, C.: Hackathons as a pedagogical strategy to engage students to learn and to adopt software engineering practices. In: *Brazilian Symposium on Software Engineering*. pp. 670–679. ACM, Natal, Brasil (2020)
24. Valente, M.T.: *Engenharia de Software Moderna*. Independente, Belo Horizonte, Brasil (2020)
25. Wieringa, R.J.: *Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering*. Springer, Berlin, Germany (2014)
26. Wohlin, C.: Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In: *International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*. p. 38. ACM, London, United Kingdom (2014)