

Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre o Uso de Gamificação Aliada à Metodologia de Desenvolvimento Ágil Scrum no Contexto do Mercado de Trabalho

Breno H. T. Tana, Heitor A. X. Costa,
Paulo A. Parreira Júnior

Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Lavras (UFLA)
Lavras, MG, Brasil

breno.tana1@estudante.ufla.br, heitor@ufla.br,
pauloa.junior@ufla.br

Ana Carolina G. Inocêncio

Curso de Ciência da Computação
Universidade Federal de Jataí (UFJ)
Jataí, GO, Brasil
anacarolina.inocencio@gmail.com

Resumo— *Em um time Scrum, a motivação da equipe pode impactar diretamente no ritmo e na qualidade do desenvolvimento de um produto de software. O uso de gamificação aliado a esta metodologia pode aprimorar a motivação e o engajamento dos membros da equipe, ao tornar as atividades rotineiras mais divertidas. Neste trabalho, é apresentado um Mapeamento Sistemático da Literatura, no qual foram identificados, catalogados e classificados estudos cujo foco é a aplicação de gamificação no contexto de uso da metodologia ágil Scrum no mercado de trabalho. O objetivo é fornecer uma visão geral sobre o assunto, bem como identificar gaps de pesquisa a serem atacados e revelar as principais práticas adotadas neste contexto.*

Palavras-chave: *Scrum; Gamificação; Mapeamento Sistemático; Indústria*

Abstract— *In a Scrum team, motivation can directly impact the pacing and quality of software product development. The use of gamification in conjunction with this methodology can enhance the motivation and engagement of team members by making routine activities more fun. In this paper, a Systematic Mapping is presented, in which studies whose focus is the application of gamification in the context of the use of agile Scrum methodology in the labor market were identified, cataloged and classified. The objective is to provide an overview on the subject, as well as to identify research gaps that need addressing and to reveal the main practices adopted in this context.*

Keywords: *Scrum; Gamefication; Systematic Mapping; Industry*

I. INTRODUÇÃO

Gamificação (do inglês, *gamification*) consiste em utilizar conceitos e práticas do mundo dos jogos em contextos que não são de jogos, de forma que se aumente o interesse e o engajamento de um público específico [1]. O termo foi cunhado em 2002 por Nick Pelling, contudo só ganhou visibilidade em 2010, após uma apresentação de TED¹, realizada por Jane McGonigal (designer de jogos), com o título “Jogando por um mundo melhor” [2]. Um exemplo de gamificação é a utilizada na plataforma

¹ Trata-se de uma série de conferências realizadas por uma fundação sem fins lucrativos. Segundo os idealizadores, o objetivo é propagar “ideias que merecem ser disseminadas” (Fonte: <https://www.ted.com/about/our-organization>).

StackOverflow², um site de perguntas e respostas voltado para o público de programadores. Nesta plataforma, os usuários possuem reputação e ganham pontos e medalhas por postar ou responder a questões, compartilhar links, entre outros.

Uma área que pode se beneficiar com o uso de gamificação é a de Desenvolvimento Ágil de Software. Alguns dos princípios presentes no Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software [3], considerado uma referência para essa filosofia de desenvolvimento, são: (i) indivíduos e interações devem estar acima de processos e ferramentas; (ii) clientes e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto durante todo o projeto; (iii) colaboração com o cliente deve estar acima da negociação contratual; (iv) projetos devem ser desenvolvidos em torno de indivíduos motivados; entre outros. Em todos os princípios citados anteriormente (principalmente nas partes destacadas), pode-se notar que o foco está nas pessoas e na interação entre elas, o que pode ser bastante beneficiado com o uso de gamificação.

Scrum é uma metodologia ágil, utilizada para a gestão do desenvolvimento de produtos complexos, tal como um produto de software. *Scrum* utiliza uma abordagem iterativa e incremental para entregar pequenas porções do software, com o intuito de se reduzir os riscos do projeto [4]. Um estudo realizado pela Scrum Alliance [5] — organização que oferece recursos e suporte para praticantes de *Scrum* e outros métodos ágeis — referente ao ano de 2017, apontou que: (i) 94% dos entrevistados, dentre os mais de 2000 membros da Scrum Alliance, utilizam o *Scrum* como metodologia ágil para desenvolvimento de software; (ii) 85% deles disseram que o *Scrum* melhorou a qualidade de vida no trabalho; e (iii) 97% continuarão a usar o *Scrum* no futuro. Estas e outras estatísticas apresentadas pela Scrum Alliance apontam para a relevância desta metodologia no cenário atual de desenvolvimento de software.

O uso de gamificação, neste contexto, pode tornar o *Scrum* ainda mais produtivo, fazendo com que os envolvidos estejam mais engajados e motivados durante a aplicação dos seus processos e práticas. Atualmente, há escassez de trabalhos que buscam fazer uma sistematização do conhecimento a respeito deste assunto na literatura, o que dificulta a utilização de propostas já existentes, bem como o desenvolvimento de novos estudos. Um dos poucos trabalhos existentes é o de

² <https://pt.stackoverflow.com/>

Pedreira et al. [6], no qual foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) acerca do uso de gamificação no contexto da Engenharia de Software (ES). Contudo, como o enfoque não estava sobre a metodologia *Scrum*, poucas informações puderam ser obtidas a respeito deste assunto. É importante ressaltar que existem vários estudos a respeito da utilização de gamificação no contexto de ensino da metodologia ágil *Scrum* ([7]; [8]; [9]). No entanto, são poucos os estudos que tratam do uso de gamificação aliado ao contexto do *Scrum* no mercado de trabalho.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho é identificar, classificar e catalogar os principais estudos relacionados à aplicação de gamificação no contexto de uso da metodologia ágil *Scrum*, no mercado de trabalho. O enfoque no mercado de trabalho se justifica pelos fatos que: (i) há poucos estudos que exploram essa perspectiva do uso de gamificação; (ii) como foi mencionado anteriormente, *Scrum* é uma metodologia ágil bastante utilizada na prática do desenvolvimento de software; e (iii) as características, e o de uso do *Scrum* no mercado de trabalho se difere em relação às do ensino. Por exemplo, o não engajamento dos membros de uma equipe *Scrum* no mercado de trabalho pode trazer consequências mais sérias, tais como demissão, perda de promoções, entre outros.

Para atingir o objetivo proposto, foi conduzido um MSL, que consiste em um meio de se realizar uma revisão da literatura de forma estruturada e reprodutível. Além disso, ele fornece uma visão geral sobre determinado assunto de interesse, bem como ajuda as comunidades científicas e do mercado a identificar gaps de conhecimento (assuntos que requerem pesquisa adicional) e a revelar melhores práticas adotadas na literatura [10], [11].

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: na Seção II, é apresentado o planejamento utilizado para a condução do MSL. Na Seção III, a execução do MSL, bem como seus resultados e discussões são apresentados. Por fim, na Seção IV são apresentadas as considerações finais e propostas de trabalhos futuros.

II. PLANEJAMENTO DO MSL

O MSL é um processo de revisão mais ampla da literatura e é realizado por meio das etapas de planejamento, condução e documentação. A etapa de planejamento é dividida nas atividades de definição das questões de pesquisa, do método de busca (define onde e como realizar a pesquisa) e dos critérios de inclusão/exclusão.

A. Questões de Pesquisa

As questões de pesquisa são essencialmente importantes para um MSL, uma vez que elas norteiam a condução das demais atividades, como por exemplo a escolha da *string* de busca e dos critérios de inclusão/exclusão. Nesta seção, são apresentadas as **Questões de Pesquisa (QP)** elaboradas para este MSL, juntamente com suas justificativas.

QP1: quais elementos de jogos têm sido utilizados pelas propostas de gamificação no contexto de uso da metodologia ágil Scrum? **Justificativa:** conhecendo-se os elementos que estão sendo utilizados, é possível realizar

estudos para melhorar sua aplicabilidade, bem como sugerir a utilização de novos elementos. A resposta para esta questão também é importante para que pesquisadores e profissionais da indústria tenham conhecimento das propostas que mais atendem às suas necessidades.

QP2: quais práticas da metodologia ágil Scrum têm sido mais adotadas no contexto de gamificação?

Justificativa: justificativa análoga à da QP1.

QP3: quais são os principais benefícios e desafios ressaltados nos estudos quanto à utilização de gamificação no contexto de uso da metodologia ágil Scrum? **Justificativa:** a disseminação adequada deste tipo de conhecimento pode favorecer a tomadas de decisões mais precisas, por parte de pesquisadores e profissionais da indústria, quanto à utilização ou não de determinada proposta em seu ambiente de trabalho/negócio.

B. String de busca

Os estudos a serem analisados no MSL são encontrados a partir da aplicação de uma *string* de busca nas bases de dados científicas ou navegando-se, manualmente, por meio dos anais de conferências ou periódicos relevantes ao assunto em questão [11]. Neste caso, optou-se pela primeira opção. A *string* de busca utilizada neste MSL foi: “*scrum AND (gamification OR gamefication)*”. Optou-se por utilizar uma *string* menos restritiva, i.e. sem considerar o enfoque no mercado de trabalho, e deixar que os critérios de inclusão/exclusão fossem utilizados para selecionar os estudos mais relevantes à temática deste trabalho. Isso foi feito com o intuito de se evitar que estudos importantes fossem excluídos dos resultados das buscas.

C. Fontes de Busca

Em geral, os MSL delimitam suas buscas apenas em periódicos e anais de eventos científicos (literatura formal) e ignoram estudos produzidos por profissionais da área, que são publicados em blogs, fóruns de discussão e *websites*; esse último tipo de fonte de pesquisa tem sido denominado “literatura informal” ou “literatura cinza” [12].

A literatura informal geralmente representa o “estado da prática”, ou seja, indica o que está sendo utilizado e desenvolvido na atualidade por empresas e profissionais de determinada área. Por isso, ela se torna extremamente relevante em áreas como o Desenvolvimento de Software, em que a prática se renova constantemente. Portanto, neste trabalho, a busca foi realizada tanto na literatura formal quanto na informal, a fim de encontrar o maior número de informações disponíveis e relevantes para o tema proposto.

Para a busca formal, utilizou-se o *Google Scholar*³, pois este mecanismo indexa estudos publicados em várias bases de dados das áreas de Ciência da Computação e Engenharia de Software, tais como as bibliotecas digitais ACM Digital Library e IEEE Xplore. Dessa forma, a busca se torna mais focada e direta, visto que apenas os resultados de uma máquina são analisados. Já para a busca

³ <https://scholar.google.com.br/>

informal, optou-se pelo uso do mecanismo de busca regular do *Google*⁴. Ambas as ferramentas de busca têm sido utilizadas em estudos recentes, como o de Garousi e Küçük [12].

Foi adotada a heurística apresentada por Garousi e Küçük [12], em que se utiliza o ranking de relevância dos resultados fornecido pelo algoritmo *PageRank* do Google para auxiliar no processo de aceitação dos resultados obtidos na busca. A estratégia proposta pela heurística é iniciar a busca por estudos a partir da primeira página dos resultados, interrompendo-se a busca quando, em determinada página, não forem encontrados estudos relevantes para a pesquisa. É importante ressaltar que a relevância dos estudos é verificada com base nos critérios de inclusão/exclusão propostos (Seção II.D).

D. Critérios de inclusão/exclusão

Os critérios de inclusão/exclusão são definidos antes da execução das buscas e visam promover a aceitação de artigos relevantes para o estudo realizado e a rejeição daqueles que não contribuem para o mesmo.

TABELA I. PERGUNTAS USADAS NA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS EM FONTES DA LITERATURA INFORMAL [ADAPTADO DE 12]

Aspecto	Crítérios
Autoridade	<ul style="list-style-type: none"> • É um autor individual associado a uma organização respeitável? • O autor publicou outros trabalhos no campo?
Precisão	<ul style="list-style-type: none"> • A fonte tem um objetivo claramente declarado? • A fonte tem uma metodologia declarada? • A fonte é apoiada por referências autorizadas e documentadas?
Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> • Existem limites claramente definidos? • O trabalho cobre uma questão específica? • O trabalho se refere a uma população em particular?
Objetividade	<ul style="list-style-type: none"> • O trabalho parece ser equilibrado na apresentação? • A declaração é uma opinião subjetiva? • As conclusões são tendenciosas?
Data	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique a bibliografia: o material contemporâneo chave foi incluído? • Se nenhuma data é dada, mas pode ser verificada de perto, existe uma razão válida para a sua ausência? • O item tem uma data claramente declarada relacionada ao conteúdo?
Significância	<ul style="list-style-type: none"> • Enriquece ou acrescenta algo único à pesquisa? • Fortalece ou refuta a posição atual?

Neste trabalho, foram definidos os seguintes critérios de inclusão: (i) o texto completo do estudo deve ter, no mínimo, 5 páginas e estar disponível para acesso via *web*; (ii) o texto completo do estudo deve estar escrito em inglês ou português; (iii) o estudo não deve ser uma

⁴ <https://www.google.com.br>

versão duplicada ou mais antiga de outro estudo; e (iv) o estudo diz respeito à gamificação aplicada ao uso metodologia ágil *Scrum*, na prática do mercado de trabalho. Caso um ou mais critério(s) acima não seja atendido por um estudo, então este deve ser removido do rol de estudos a serem analisados no MSL (critério de exclusão).

Uma vez que este trabalho está considerando também a literatura informal e, sabendo que os resultados advindos desta literatura podem não ter passado por uma avaliação mais rigorosa, como ocorre na literatura formal, critérios específicos para esse tipo de fonte foram utilizados. Tais critérios, apresentados na Tabela I, possuem como intuito garantir a relevância e a qualidade dos estudos selecionados. Eles foram propostos nos trabalhos de Garousi, Felderer e Mäntylä [13] e Tyndall [14] e têm sido utilizados em estudos recentes [12].

Garousi, Felderer e Mäntylä [13] definem que, para um estudo da literatura informal ser aceito, deve-se utilizar um sistema de pontuação, no qual, para cada pergunta presente na Tabela I, pontua-se da seguinte forma: (1) Atende totalmente ao critério; (0.5) Atende parcialmente ao critério; e (0) Não atende ao critério. Garousi, Felderer e Mäntylä [13] definiram um limiar (*threshold*) de 8,0 pontos, sendo que os estudos com pontuação igual ou superior a esse limiar devem ser aceitos para análise no MSL. Este foi o limiar adotado neste trabalho.

III. EXECUÇÃO DO MSL, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir do MSL realizado, bem como uma discussão sobre os mesmos, com base nas questões de pesquisa levantadas na Seção II.A.

A. Execução do MSL

O MSL proposto neste trabalho foi executado em etapas, conforme explicado a seguir:

Etapa 1: nesta etapa, foram realizadas pesquisas nas duas fontes de busca, utilizando-se a string desenvolvida. Na busca realizada no Google Scholar (literatura formal) foram retornados 1.150 estudos e na busca realizada no Google regular (literatura informal), foram retornados 772.000 resultados. É importante ressaltar que estes números são os apresentados pelos mecanismos de busca, sem nenhum critério de inclusão/exclusão ou heurística terem sido aplicados ainda.

Etapa 2: a partir da Etapa 1, foram lidos o título e o resumo dos estudos contidos nas páginas das fontes de busca, que passaram pela heurística proposta por Garousi e Küçük [12]. Os critérios de inclusão/exclusão foram aplicados a cada estudo lido, respeitando-se o tipo de fonte na qual o estudo foi recuperado. Chegou-se a um número de 6 (seis) estudos aceitos, todos advindos da literatura formal. No caso do *Google Scholar*, a busca foi interrompida na página 5 (totalizando 50 estudos analisados - são apresentados 10 resultados por páginas), enquanto que no Google Regular, a mesma foi interrompida na 1 (totalizando 10 estudos analisados).

Cabe ressaltar que a maioria dos estudos encontrados nas fontes de busca tratava do uso de gamificação no

contexto de ensino do *Scrum*, sendo poucos os que discutiam a prática do uso da metodologia ágil *Scrum*. Outro ponto importante a ser comentado é a falta de estudos acerca deste assunto na literatura informal, que teve a busca interrompida logo na primeira página. Neste caso, a maioria dos trabalhos retornados falava apenas sobre conceitos de gamificação, suas técnicas e seu funcionamento ou discutiam a possibilidade de se utilizar gamificação aliada ao *Scrum*, contudo, não eram apresentadas propostas para isso. Ainda nesta etapa, foi aplicada a técnica de *snowballing* ao MSL, que tem o objetivo de identificar novos estudos relacionados [15]. De acordo com esta técnica, com base nos estudos aceitos até então no MSL, deve-se analisar os estudos presentes na lista de referência de cada um deles (*backward snowballing* ou *snowballing retroativo*) e também os estudos que os citam (*forward snowballing* ou *snowballing à frente*). Em ambos os casos, foram lidos os títulos e o abstracts dos estudos obtidos com o *snowballing*. A partir da aplicação desta técnica, foram obtidos 2 (dois) novos estudos, chegando-se a um total de 8 (oito) estudos aceitos na **Etapa 2**.

Etapa 3: os estudos recuperados na **Etapa 2** foram lidos na íntegra, aplicando-se novamente os critérios de inclusão/exclusão e extraíndo-se as informações necessárias para responder às questões de pesquisa. Nesta etapa, 5 (cinco) estudos foram aceitos e 3 (três) foram rejeitados, por se tratarem de versões antigas de estudos já aceitos.

B. Resultados e Discussão

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir da execução do MSL, bem como as respostas às questões de pesquisa definidas no seu planejamento. Na Tabela II, estão os estudos aceitos, após a execução de todas as etapas do MSL. A primeira coluna da tabela apresenta um código de identificação que será utilizado ao longo deste artigo; a segunda coluna, por sua vez, apresenta o título do estudo; por fim, a terceira coluna apresenta a referência para o estudo.

TABELA II. ESTUDOS ANALISADOS PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE PESQUISA DO MSL

#	Título	Referência
E1	<i>Improving Scrum Adoption with Gamification</i>	Marques <i>et al.</i> [16]
E2	<i>A Scrumban integrated gamification approach to guide software process improvement: a Turkish case study</i>	Yilmaz e O'Connor [17]
E3	<i>Scrum Hero: Gamifying the Scrum Framework</i>	Souza, Zavan e Flôr [18]
E4	<i>Case study of the introduction of game design techniques in software development</i>	Neto <i>et al.</i> [19]
E5	<i>Don't Break the Build: Developing A Scrum Retrospective Game</i>	Marshburn e Sieck [20]

O estudo [E1] apresenta uma ferramenta de software baseada em gamificação, cujo intuito é tornar as técnicas da metodologia ágil *Scrum* mais divertidas e envolventes para os profissionais; como objetivo, os autores pretendiam aumentar a motivação dos envolvidos no processo de desenvolvimento de software. No estudo [E2], é apresentado um estudo de caso realizado em uma empresa que utilizava o *Scrum*, na qual foi testado o uso do *Scrumban*, que consiste na utilização do *Kanban* (Seção III.D) com algumas técnicas de gamificação; o objetivo dos autores era avaliar se haveria aumento na produtividade da equipe com tais mudanças. No estudo [E3], é apresentada uma versão gamificada do *Scrum*, na qual as atividades têm nomes relacionados a um mundo de fantasia; a proposta consistia em aplicar elementos que existem em jogos RPG (*Role-Playing Game*) no *Scrum*, com o intuito de avaliar se há melhorias no lançamento de *releases*, na satisfação dos clientes e na motivação da equipe.

Quanto ao estudo [E4], este também apresentou um estudo de caso realizado em uma empresa; nele, é proposta uma ferramenta gamificada, com o propósito de estimular a adesão às práticas do *Scrum*, além de estimular a execução de mais atividades pela equipe. Por fim, o estudo [E5] propõe uma gamificação do *Scrum* por meio de um jogo de cartas (intitulado *Don't Break the Build*), com o intuito de auxiliar nas reuniões de retrospectiva (ver sobre *Retrospective Meetings* - Seção III.D); os autores pretendiam melhorar a dinâmica de interação entre as pessoas em uma equipe *Scrum*.

C. Resposta à QP1

Esta questão buscou identificar quais elementos de jogos têm sido aplicados no contexto do uso da metodologia ágil *Scrum*, no mercado de trabalho. A Tabela III apresenta os elementos identificados a partir dos estudos analisados, bem como o código dos estudos que contemplam tais elementos.

De acordo com a Tabela III, nota-se que os elementos mais utilizados são pontuação (5 estudos), *badges* e *feedback* (4 estudos cada); em sequência, aparecem os elementos denominados níveis e personagens (3 estudos cada). Um dos motivos que levam a isso é uma possível facilidade de implementação de tais elementos de jogos, frente a outros elementos, tais como narrativa e desafios. Vale ressaltar que no estudo [E5] foi proposto um jogo de cartas; então, foram identificados elementos presentes neste jogo para comporem a Tabela III.

A Figura 1 apresenta a quantidade de elementos de jogos abordados por cada trabalho. É observado que os estudos [E3][E4] são aqueles que tratam de mais elementos (oito), uma razão para isso pode se dar devido ao trabalho [E3] apresentar apenas uma proposta de gamificação a ser utilizada no *Scrum*, e não propor qualquer ferramenta para isso. Para o caso do estudo [E4], o número de elementos abordados pode ser justificado pela abrangência e tamanho do trabalho, uma vez que ele é o mais completo dentre os analisados neste MSL. A razão pela qual o estudo [E5] aborda o menor número de elementos de jogos (três), pode ser explicada devido a especificidade do trabalho, como apresentado no início desta Seção.

Para complementar a análise referente à questão QP1, na Tabela IV é possível identificar quais elementos aparecem juntos nos estudos analisadas neste trabalho. Nas linhas e colunas desta tabela, tem-se a sigla dos elementos apresentados na Tabela III, em cada célula, são apresentados os estudos que abordam tanto o elemento da linha quanto o da coluna.

TABELA III. ELEMENTOS ELENCADOS A PARTIR DOS ESTUDOS ANALISADOS

Elementos	Estudos
[F] Perfil: os personagens/jogadores são apresentados em uma tela, contendo informações a respeito da sua evolução e medalhas, troféus, experiência e outras informações (caso existam).	[E1][E4]
[G] Ranking: normalmente, é representado em forma de tabela, na qual é apresentada uma listagem de jogadores em ordem decrescente de pontos/experiência.	[E3][E4]
[C] Níveis: pode se dar por uma representação numérica ou textual. Um jogador sobe de nível após atingir uma quantidade definida de pontos (ou de experiência); seu incremento representa a evolução do jogador.	[E1][E3] [E4]
[B] Pontuação: mecanismo utilizado para quantificar a progressão de um jogador; trata-se de um contador que inicia-se, normalmente, em zero e que tem seu valor incrementado quando tarefas/objetivos são concluídos; em alguns casos, a pontuação pode ser perdida como forma de penalização.	[E1][E2][E3] [E4][E5]
[A] Badges (emblemas): utilizados como forma de recompensar as conquistas obtidas pelo jogador; além de manter o senso de progressão no jogo, os <i>badges</i> são também usados para criar um conjunto de surpresas para os participantes do jogo.	[E1][E2][E3] [E4]
[I] Troféus: similar aos <i>badges</i> , eles estão relacionados a conquistas. São tratados de forma separada, pois no trabalho [E3] as <i>badges</i> são entregues por completar tarefas e melhorar a habilidade individual, enquanto os troféus são recompensas relacionadas a conquistas.	[E3]
[E] Personagens: consiste em um ser personificado, que o jogador cria e atua como tal durante as atividades a serem realizadas.	[E2][E3][E4]
[J] Desafios: podendo receber o nome de <i>missão</i> , um desafio é algo que o jogador deve executar/realizar para receber uma recompensa.	[E3][E5]
[D] Feedback: utilizado para manter o jogador ciente de seu progresso na superação ou falha de desafios, de forma a aumentar a sensação de imersão e a percepção de que o jogador é o único responsável pelo seu resultado.	[E1][E2][E4] [E5]
[H] Narrativa: uma história sobre a qual o jogo se passa; em alguns casos, o jogo conta a história por meio de acontecimentos.	[E3][E4]

Por exemplo, na célula [D - Feedback, B - Pontuação] estão presentes os estudos [E1][E2][E4][E5], significando

que esses elementos (*Feedback* e Pontuação) são amplamente utilizados em conjunto. Isso se deve ao fato que o conhecimento sobre a pontuação do jogador é tipo de *feedback*.

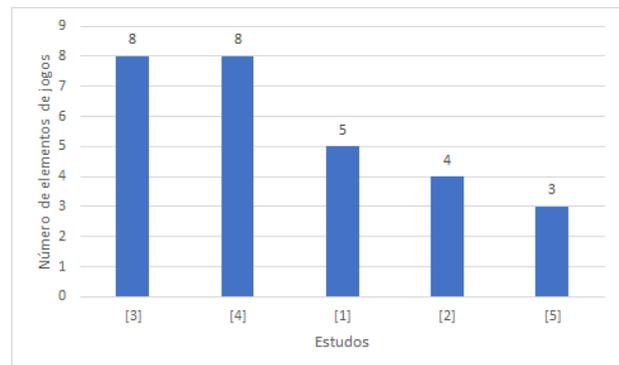


Figura 1. Quantidade de elementos por estudo.

TABELA IV. ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO QUE APARECEM JUNTOS NOS ESTUDOS ANALISADOS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A										
B	[E1] [E2] [E3] [E4]									
C	[E1] [E3] [E4]	[E1] [E3] [E4]								
D	[E1] [E2] [E4]	[E1] [E2] [E4] [E5]	[E1] [E4]							
E	[E2] [E3] [E4]	[E2] [E3] [E4]	[E3] [E4]	[E2] [E4]						
F	[E1] [E4]	[E1] [E4]	[E1] [E4]	[E1] [E4]	[E4]					
G	[E3] [E4]	[E3] [E4]	[E3] [E4]	[E4]	[E3] [E4]	[E4]				
H	[E3] [E4]	[E3] [E4]	[E3] [E4]	[E4]	[E3] [E4]	[E4]	[E3] [E4]			
I	[E3]	[E3]	[E3]		[E3]		[E3]	[E3]		
J	[E3]	[E3] [E5]	[E3]	[E5]	[E3]		[E3]	[E3]	[E3]	

No geral, os estudos que propuseram um perfil para os envolvidos, tinham a intenção de exibir as conquistas (*badges* e troféus) e progressos (níveis e pontuação) da pessoa. O *ranking* foi proposto no estudo [E4] como uma forma de a pessoa visualizar sua colocação em relação a outros envolvidos no *Scrum*; em [E3], o *ranking* foi aplicado para apresentar uma colocação geral. Os níveis foram implementados de forma numérica nos estudos [E1] e [E4]; já no estudo [E3], isso foi feito de forma textual (*Newbie, Guardian, Knight, Ninja e Hero*). A pontuação foi proposta de forma semelhante na maioria dos estudos ([E1][E2][E3][E4]), na qual o envolvido no *Scrum* ganha pontos ao completar tarefas (*daily meeting/task, planning meeting*, entre outros) e objetivos (*sprint, release, increment* e desafios). No caso do estudo [E5], o grupo ganha pontos quando todos os jogadores (participantes da *Retrospective Meeting*) tiverem sacado uma carta, uma vez que o objetivo do jogo é atingir cinco pontos antes do término de um tempo estipulado. As *badges* foram

abordadas como uma forma de recompensa, sendo entregues aos jogadores por completar um objetivo ou por atingir uma marca. Por exemplo, no estudo [E1], uma *badge* é entregue após 10 (dez) *issues* serem resolvidas. No estudo [E3] não é apresentada a forma como os personagens são utilizados. O mesmo acontece em [E4], uma vez que no perfil de uma pessoa não é informado nada em relação ao personagem. No trabalho [E2], comenta-se que eles são colocados no quadro *Kanban*, mas também não é descrito de que forma isto é feito. O *feedback* foi implementado nos estudos de forma com que os envolvidos no *Scrum* recebessem uma notificação para certos eventos, como quando uma *badge* é atribuída a eles ([E4][E2]), por meio da visualização do nível em que estão ([E1][E4]) ou do número de pontos atual ([E5]).

Vale ressaltar que os demais elementos de jogos não comentados no parágrafo anterior são utilizados nos estudos da forma como são apresentados na Tabela III.

D. Resposta à QP2

Esta questão buscou identificar em quais práticas da metodologia ágil *Scrum* a gamificação tem sido mais aplicada. A Tabela V apresenta os elementos do *Scrum*, identificados a partir da análise dos estudos. Nota-se, que as práticas nas quais a gamificação é mais utilizada são as *daily meeting/task*, *sprint* e *issues* (3 estudos para cada prática).

TABELA V. PRÁTICAS DO SCRUM IDENTIFICADAS NOS ESTUDOS ANALISADOS

Práticas do Scrum	Estudos
Daily Meeting/Task: reunião diária, com duração de no máximo 15 minutos, com o objetivo de levantar o que foi feito desde a última reunião, o que será feito até a próxima e quais impedimentos cada membro do time possui.	[E1][E3][E4]
Sprint: unidade básica de desenvolvimento no <i>Scrum</i> ; tende a durar entre uma semana e um mês. A adoção de ciclos permite entregas de partes do software, gerando valor para os clientes e permitindo uma avaliação dinâmica do trabalho.	[E1][E3][E4]
Product Backlog: lista de requisitos priorizada, que tipicamente vêm do cliente.	[E3][E4]
Releases: entrega de um ou mais incrementos prontos, gerados pelo time de desenvolvimento em uma ou mais sprints sucessivas; devem ser utilizados e testados a fim de se receber um feedback do cliente.	[E4]
Issues: questões e problemas a serem resolvidos no projeto.	[E1][E2][E3]
Planning meeting: reunião a fim de se planejar a próxima <i>sprint</i> , na qual são definidas as tarefas e estimado o tempo para elas serem completadas.	[E3][E4]
Incremento: soma de todos os itens do <i>Product Backlog</i> concluídos durante uma <i>sprint</i> . No final de uma <i>sprint</i> , o incremento deve estar completo e funcional.	[E3]
Retrospective Meetings (Retrospectivas): reunião realizada ao fim de uma <i>sprint</i> , na qual o time identifica e concorda com ações de melhoria contínua da aplicação da metodologia <i>Scrum</i> .	[E5]
Kanban: permite que os itens de trabalho sejam visualizados, geralmente através de um quadro, para dar aos participantes uma visão geral do progresso do projeto.	[E2]

Isso se deve à importância desses elementos para a execução e funcionamento do *Scrum*. Outras práticas/artefatos importantes, tais como *planning meeting* e *product backlog* também são abordados em mais de um estudo.

A Figura 2 indica a quantidade de práticas do *Scrum* identificadas em cada trabalho. É observado que os estudos seguem a mesma ordem apresentada na Figura 1; sendo assim, a quantidade de práticas do *Scrum* abordados em cada trabalho pode ser justificada de forma análoga à apresentada na Seção III.C.

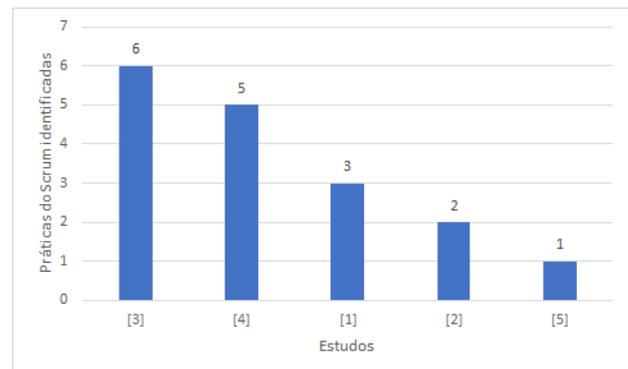


Figura 2. Quantidade de práticas do Scrum identificadas por estudo.

É observado que, para várias práticas do *Scrum*, apenas um estudo as abordou; em alguns casos, isso se deu devido à especificidade do estudo. Por exemplo, no estudo [E5], foi desenvolvido um jogo de cartas para ser utilizado exclusivamente nas retrospectivas. No caso do *Kanban*, apenas o estudo [E2] o abordou, isso porque tal estudo, assim como o anteriormente citado, buscou analisar se o desenvolvimento de software em uma empresa é impactado pela integração do *Kanban* com a gamificação.

Quanto às ferramentas utilizadas para apoiar a gamificação no contexto da metodologia ágil *Scrum*, tem-se que:

- em [E1], foi criado um *add-on*⁵ para o software *JIRA*⁶, no qual foi implementada uma interface gráfica para a visualização dos elementos de jogos que foram utilizados pelo estudo, como perfil, níveis, pontuação, entre outros. No entanto tal ferramenta não foi disponibilizada para download;
- nos estudos [E2] e [E3], os autores não propuseram, nem utilizaram ferramentas computacionais;
- em [E4], foi proposta uma ferramenta gamificada chamada *RUPGY*, que aplica os elementos elencados na Tabela III, para o gerenciamento de tarefas, registrando informações quanto ao *Product Backlog*, versões do software em desenvolvimento, *Sprint*, tarefas e encontros *Scrum* (*Daily Meeting* e

⁵ Um programa de computador usado para adicionar funções a outros programas maiores, provendo alguma funcionalidade especial ou muito específica. Geralmente pequeno e leve, é usado somente sob demanda.

⁶ <https://atlassian.com/software/jira>

Planning meeting). Essa ferramenta também não foi disponibilizada para download pelos autores; e

- em [E5], os autores propuseram um jogo de cartas, contudo não divulgaram os elementos visuais do mesmo.

Assim, é possível observar que os estudos propõem ferramentas, mas não as tornam públicas.

E. Resposta à QP3

Por fim, esta questão teve como objetivo levantar os benefícios e desafios a respeito da utilização de gamificação no contexto da metodologia ágil *Scrum*. Infelizmente, a maioria dos estudos não apresentou estas informações de forma clara. No estudo [E1], os dados levantados pelos autores apontam que a motivação da equipe aumentou ligeiramente após o uso da proposta, no entanto, não foram obtidos resultados significativos para afirmar que a gamificação traga melhorias para o desenvolvimento de software, utilizando o *Scrum*. Alguns pontos importantes foram levantados, por meio de uma entrevista com o *Scrum Master* (responsável por garantir que os valores e práticas do *Scrum* estejam presentes no dia-a-dia do time) do projeto em que a gamificação estava sendo aplicada, como: (i) a motivação com a ferramenta proposta pelos autores (Seção III.D) acabou rapidamente, uma vez que não há desafios implementados na mesma; e (ii) recompensas reais seriam mais interessantes, uma vez que, segundo o *Scrum Master*, as oferecidas virtualmente não pareciam motivar a equipe.

No estudo [E2], os resultados obtidos apontaram que a utilização de gamificação pode melhorar a motivação da equipe; isso foi obtido com base em um questionário aplicado a 30 pessoas ligadas ao desenvolvimento de software com *Scrum*. No entanto, os autores ressaltaram que é necessário avaliar os resultados com cautela, uma vez que a proposta de gamificação foi aplicada em apenas uma empresa.

Para o caso do estudo [E3], a gamificação foi aplicada em 4 (quatro) *sprints* e o resultado obtido foi que as *releases* eram entregues em 75% do tempo planejado, apresentando um ganho de 55% em relação aos dados históricos da empresa em questão. Não é analisado o motivo de tal melhora, mas os autores comentam que a próxima etapa do estudo é aplicar questionários para avaliar a motivação da equipe.

O estudo [E4] é o mais completo dentre os levantados neste MSL. Apesar de os autores afirmarem não ser possível obter resultados conclusivos, quanto ao impacto da gamificação para a produtividade da equipe *Scrum*, alguns pontos importantes foram levantados: (i) houve aumento positivo, mas não forte, na percepção dos desenvolvedores sobre a produtividade pessoal e das equipes; (ii) a maioria dos 14 desenvolvedores entrevistados, após a aplicação da gamificação, afirmou não ter percebido influência negativa significativa desta técnica em sua produtividade; (iii) houve aceitação e desejo de continuar a utilizar gamificação por todos os desenvolvedores entrevistados: 5 (cinco) deles disseram que a ferramenta é interessante para ser utilizada no dia-a-dia de trabalho, 8 (oito) disseram que deveria continuar a

utilizar a ferramenta, no entanto com correções e ajustes (os autores afirmam que não foram coletados em quais pontos as mudanças deveriam ocorrer), e apenas 1 dos entrevistados disse que deveria continuar a utilizar a ferramenta, no entanto, com uma abordagem totalmente diferente; (iv) um maior engajamento na execução de tarefas foi notado; (v) notou-se ainda o planejamento das *sprints* de forma mais clara e melhor elaborada; (vi) percebeu-se maior lucidez dos desenvolvedores em relação ao progresso da realização de tarefas da *sprint*. Um empecilho que a gamificação pode causar, segundo os autores, é que a competitividade estimulada pelo uso da gamificação pode gerar comportamentos indesejáveis, tal como a conclusão de atividades a qualquer custo, em detrimento da qualidade.

Por fim, o estudo [E5] realizou 4 (quatro) testes do jogo de cartas proposto, nos quais os dois primeiros serviram para obter pontos negativos do jogo a serem melhorados; após algumas modificações no jogo, foram realizados os dois últimos testes. Ao fim, foi observado que o jogo é fácil de ser jogado, agradável e tem potencial para ser utilizado como uma ferramenta nas retrospectivas.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das respostas obtidas neste MSL, é possível inferir que os estudos quanto a gamificação aplicada a metodologia ágil *Scrum* ainda são iniciais e necessitam de mais validações empíricas, para então ser possível mostrar os reais impactos da gamificação quanto às práticas da metodologia *Scrum*, no contexto do mercado de trabalho.

A partir das buscas realizadas, foram encontrados muitos trabalhos que retratam o uso de gamificação no ensino da metodologia, como apresentado na introdução deste artigo; poucos são aqueles que propõem algo a ser utilizado pelos praticantes do *Scrum* e, dentre estes, as ferramentas propostas pelos autores não são divulgadas, fazendo com que novos estudos/iniciativas não possam se beneficiar destas. Assim é observado um *gap* de pesquisa, tanto para realização de validações do uso de gamificação no *Scrum*, quanto para desenvolvimento de ferramentas disponíveis ao público.

Como propostas de trabalho futuro, têm-se: (i) realizar um extensão deste MSL, com o intuito de abordar as ferramentas utilizadas no ensino do *Scrum* e, então, analisar se elas podem ter alguma utilidade no contexto mercadológico; (ii) propor uma ferramenta gamificada para o apoio ao *Scrum* e disponibilizá-la ao público acadêmico e do mercado de trabalho; e (iii) realizar um estudo de caso em mais de uma empresa quanto à gamificação do *Scrum* para então obter resultados relevantes quanto ao assunto.

REFERÊNCIAS

- [1] M. Vianna, Y. Vianna, B. Medina, S. Tanaka e M. Krug, Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos., Rio de Janeiro: MJV Press, 2013, 2013.
- [2] J. Mcgonigal, "Gaming can make a better world," Palestra proferida no TED Talks, Oxford (United Kingdom), Fevereiro 2010. [Online]. Available: <https://www.ted.com/talks/jane_mcgongal_gaming_can_make_a_better_world>. [Acesso em 10 Abril 2019].
- [3] K. B. et. al, "Manifesto for agile software development.,"

- Fevereiro 2001. [Online]. Available: <<http://agilemanifesto.org>>. [Acesso em 11 Abril 2019].
- [4] R. Sabbagh, *Scrum: Gestão Ágil para Projetos de Sucesso.*, São Paulo: Casa do Código, 2013.
 - [5] S. Alliance, “State of scrum 2017-2018,” Westminster, USA, 2018.
 - [6] O. Pedreira et. al., “Gamification in software engineering – A systematic mapping,” *Information and Software Technology*, vol. 57, pp. 157-168, 2015.
 - [7] U. Schäfer, “Training scrum with gamification: Lessons learned after two teaching periods,” em *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2017.
 - [8] V. M. F. Loriggio, “Aplicações de gamificação e técnicas de motivação à aprendizagem da metodologia ágil scrum.,” em *VIII International Conference on Engineering and Computer Education*, 2013.
 - [9] A. D. S. et. al., “SCRUMI: a board serious virtual game for teaching the SCRUM framework,” em *Proc. of the 39th International Conference on Software Engineering Companion*, 2017.
 - [10] N. Haddaway, “The benefits of systematic mapping to evidence-based environmental management,” *Ambio*, vol. 45, pp. 613-620, 2016.
 - [11] K. Petersen, “Systematic Mapping Studies in Software Engineering,” em *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 2008.
 - [12] B. K. V. Garousi, “Smells in software test code: a survey of knowledge in industry and academia,” *Journal Of Systems And Software*, vol. 138, pp. 52-81, 2018.
 - [13] M. F. V. Garousi e M. Mäntylä, “Guidelines for including grey literature and conducting multivocal literature reviews in software engineering,” em *Information and Software Technology*, 2017.
 - [14] J. Tyndall. Archived At the Flinders Academic Commons. Disponível em: <https://dspace.flinders.edu.au/jspui/bitstream/2328/3326/4/AAC_ODS_Checklist.pdf>. Acesso em 03 jul. 2019.
 - [15] C. Wohlin, “Guidelines for Snowballing in Systematic Literature Studies and a Replication in Software Engineering,” em *18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 2014.
 - [16] R. Marques, “Improving Scrum Adoption with Gamification,” em *Twenty-fourth Americas Conference on Information Systems*, New Orleans, 2018.
 - [17] R. O. M. Yilmaz, “Scrumban integrated gamification approach to guide software process improvement: a Turkish case study,” *Tehnički vjesnik*, vol. 23, n. 1, pp. 237-245, 2016.
 - [18] F. D. J. Souza, “Scrum Hero: Gamifying the Scrum Framework,” em *Brazilian Workshop on Agile Methods*, 2016.
 - [19] O. C. P. Neto, “Case study of the introduction of game design techniques in software development.,” *IET Software.*, vol. 12, n. 2, pp. 129-143, 2019.
 - [20] J. S. D. Marshburn, “Don’t Break the Build: Developing a Scrum Retrospective Game,” em *Hawaii International Conference on System Sciences*, 2019.