

Um mapeamento sistemático sobre gamificação em educação com foco no ensino aprendizagem de algoritmo

José Ribamar Azevedo dos Santos^{1,2}, Ana Maria Monteiro¹,

João Roberto Ursino da Cruz¹

¹Programa de Mestrado em Ciência da Computação – Faculdade Campo Limpo Paulista
FACCAMP – SP - Brasil

²Instituto Federal do Pará – Campus Itaituba – IFPA - PA – Brasil

ribamarz@gmail.com, anamont@cc.faccamp.br, jrcruz9@gmail.com

Abstract. *Gamification is the use of game design elements in non-gaming contexts. This work aims to identify and analyze experiments in gamification area aimed at teaching learning algorithms. Thus, the research sought to identify primary studies in education. The methodology used in this research is the literature review through systematic mapping (MS), and the search concentrated on IEEEExplore sources, ACM, Science Direct and Springer. As a result, it is emphasized that most publications that address gamification are positive.*

Resumo. *Gamificação é o uso de elementos de game design em contextos não-jogos. Assim, este trabalho tem por objetivo identificar e analisar experimentos na área de gamificação voltados ao ensino aprendizagem de algoritmos. Deste modo, a investigação buscou identificar estudos primários na área de educação. A metodologia utilizada nessa pesquisa é a revisão bibliográfica por meio de mapeamento sistemático (MS), sendo que as buscas concentraram-se nas fontes IEEEExplore, ACM, Science Direct e Springer. Como resultado, destaca-se que a maioria das publicações que abordam gamificação apresentam resultados positivos.*

1. Introdução

A gamificação não é necessariamente criar um jogo, mas sim usar as mesmas técnicas, métodos, estratégias e pensamentos utilizados nos jogos com o objetivo de envolver e motivar as pessoas, auxiliando-as na resolução de problemas [Kapp, 2012].

Estudos brasileiros e internacionais apontam para a necessidade de se criar estratégias ou programas para melhorar o ensino e incentivar à permanência dos alunos em disciplinas de Algoritmos e Programação logo no início do primeiro ano dos cursos de Computação [Giraffa e Mora 2013].

Nesse contexto, a questão principal desse trabalho é identificar na literatura científica estudos primários sobre gamificação na área de educação ou cujo foco seja aprendizagem de algoritmo. Logo, a realização deste estudo também foi direcionada para responder as seguintes questões secundárias:

Q1 - A gamificação dos processos de ensino aprendizagem é eficaz?

Q2 - Quais as abordagens de gamificação estão sendo utilizadas no ensino e aprendizagem de algoritmos?

Além desta seção introdutória, tem-se as seguintes seções: a Seção 2 aborda a gamificação em educação; a Seção 3 descreve a síntese do protocolo do mapeamento sistemático; na Seção 4 apresenta-se a análise dos resultados; e por fim a Seção 5 descreve a conclusão e trabalhos futuros.

2. Gamificação em Educação

Relatos positivos da experiência do professor de *Design*, Lee Sheldon [2012], são compartilhados no livro “*The multiplayer classroom: designing coursework as a game*”. Esse professor utilizou seu conhecimento da indústria de games para ensinar a nível de graduação “*Game Design*”, disciplina que aborda o desenvolvimento de jogos, mas utilizando uma metodologia diferente da tradicional. Para tal, aplicou seus conhecimentos sobre jogos (pensamentos, mecânicas e estratégias) para modelar suas aulas e assim gamificar suas disciplinas.

Parte da inspiração de Sheldon [2012], veio dos jogos de *Massive Multiplayer On Line Real-Time Playing game* (MMORPG) um *game* de *Role-playing game* (RPG). Os conceitos desse jogo foram aplicados nas aulas por meio da criação de personagens, missões, desafios, sistemas de pontuação e formas de *feedback*.

Já os pesquisadores Uskov e Sekar, [2014] da Universidade Bradley EUA, propõem um currículo de engenharia de software gamificado. Resultados positivos e promissores também são discutidos por Iosup e Epema [2014], onde descrevem uma experiência de gamificação em cursos de graduação e pós-graduação na área de tecnologia.

3. Síntese do Protocolo de Mapeamento Sistemático

O planejamento do Mapeamento seguiu as etapas de: formulação da questão de pesquisa, definição dos objetivos da pesquisa, estratégias de busca, critérios para seleção dos estudos, estratégias de extração e sumarização dos resultados.

A pesquisa centrou-se na busca e seleção de estudos primários em bases de dados eletrônicas indexadas IEEEExplore, ACM, Science Direct e Springer. A língua inglesa foi escolhida por ser um padrão para publicações internacionais. As palavras chaves definidas para a *string* de busca foram: *algorithm gamification OR high school gamification AND gamification education*.

3.1 Critérios de Seleção dos artigos

No processo de seleção dos estudos primários foram selecionados 172 artigos que tiveram seus títulos e resumos lidos. Desse total, 30 foram classificados para leitura integral, 137 rejeitados e 5 apresentaram-se duplicado. Na fase de extração e sumarização 30 artigos foram classificados para análise completa, 7 foram rejeitados e 23 foram selecionados por atenderem os critérios e escopo da pesquisa.

4. Análise dos Resultados

Na Tabela 2 constam informações sobre cinco estudos primários classificados como de alta prioridade para leitura e extração de dados.

Tabela2- Estudos Primários Selecionados para Extração

Fontes	Título	Objetivo	Pontos Fortes	Limitações	Referências
IEEEXPlore	Analysis of factors affecting user acceptance of the implementation of ClassCraft E-Learning: Case studies faculty of information technology of Tarumanagara university	Analisar os pontos fortes e fracos da ferramenta online de aprendizagem online (<i>E-Learning</i>) <i>ClassCraft</i> .	Uso de tecnologia <i>E-Learning</i> . Possui interface amigável, alunos utilizam tanto individualmente ou em equipes.	Dados coletados somente por meio de questionários e entrevistas. Falta de análise dos <i>log</i> de registros dos usuários da plataforma.	[D. A. Haris ; E. Sugito, 2015]
IEEEXPlore	Game based learning vs. gamification from the higher education students' perspective	Analisar conceitos de aprendizagem baseada em Jogo e <i>gamification</i> na perspectiva dos estudantes de computação.	Desenvolvimento de um <i>software</i> . Sugere-se que a <i>gamificação</i> é útil mesmo a questões acadêmicas difíceis	O estudo só contempla alunos a nível de graduação.	[U. Jayasinghe ; A. Dharmaratne, 2013]
IEEEXPlore	Application of modern teaching techniques in the educational process	Testar a viabilidade do uso de múltiplas técnicas de ensino para auxiliar no desempenho do acadêmico.	Faz aplicação e análise de técnicas modernas de ensino.	O estudo só contempla a graduação. Precisa de tecnologias de <i>hardware</i> , proprietários.	[M. F. Tretinjak ; A. Bednjanec ; M. Tretinjak, 2014]
ACM	An Experience Report on Using Gamification in Technical Higher Education	Relatar a experiência positiva de <i>gamificação</i> no currículo de dois cursos: 1 de graduação e outro de mestrado.	Três anos de uso, 450 alunos atendidos, bons indicadores de desempenho escolar e avaliação positiva de alunos.	Não usa uma plataforma online. Não descreve com detalhes o desenvolvimento e execução dos experimentos e materiais.	[Iosup, Alexandru and Epema, Dick, 2014]
Springer	Spendency: Students' Propensity to Use System Currency	Examinar a propensão de alunos ao uso de moedas para desbloquear recursos de jogos. <i>Software</i> – sistema <i>online</i> iStart-ME	Fornece uma compreensão de como <i>gamification</i> pode influenciar metas em sistemas de aprendizagem.	O experimento é recente, não há relato de execução de longa data ou outros testes que confirmem sua eficiência	[Snow, Erica L. and Allen, Laura K. and Jackson, G. Tanner and McNamara, Danielle S.", 2015]

Observando a Tabela 2, percebe-se que os experimentos de gamificação aplicados a área de educação, são em sua maioria voltados para atender estudantes universitários. Dos artigos em destaque apenas 1 não usa como plano de fundo uma plataforma computacional em seus experimentos, no entanto apresenta resultados positivos ao longo de 3 anos de execução.

4.1 Características Observadas

Como pode-se observar na Figura 1, dos 23 artigos selecionados para extração, a maioria utiliza em seus experimentos algum tipo de avaliação onde os alunos descrevem suas experiências por intermédio de um sistema ou *software* proposto. Já artigos que abordam explicitamente o uso de gamificação para introdução à Ciência da Computação não são frequentes.

A maioria dos artigos analisados, em algum momento das pesquisas, fazem uso de *softwares* ou protótipos para validarem seus experimentos. Quanto aos aspectos pedagógicos, poucos estudos abordam a temática, o que pode ser um ponto negativo de tais pesquisas. Ademais, verifica-se que é razoável a aplicação de técnicas de gamificação em sistemas de educação a distância (*E-Learnig*). Por fim, constatou-se que as pesquisas concentraram seu foco no aprendizado de algoritmos básicos de classificação como *bubble sort*, *selection sort* e *quick sort*.



Figura 1 – Itens relevantes dos estudos primários

4.2 Pontos fortes e fracos

Destaca-se como pontos positivos nos trabalhos observados: a) estímulo à aprendizagem e motivação; b) desenvolvimento de raciocínio lógico e de estratégias de resolução de problemas e desafios; c) competitividade; d) forma lúdica e dinâmica de ensinar; e) possibilidade de utilização em diversas disciplinas e em conteúdo variados.

Já como pontos negativos apresenta-se: a) perda de foco nos conteúdos; b) dependência do sistema para sentir-se motivado; c) mecanização das atividades e/ou processos.

4.3 Resposta as questões de Pesquisa

A questão principal da pesquisa é respondida por meio dos 23 artigos extraídos para análise completa das fontes IEEEExplore, Springer, ACM e Science Direct. Tais artigos, permitiram responder as seguintes questões secundárias desse trabalho:

Q1 - A gamificação dos processos de ensino aprendizagem é eficaz?

Conforme os relatos observados nos trabalhos analisados, a gamificação é uma técnica eficaz. A Figura 1 ilustra a existência de uma quantidade significativa de

avaliações positivas pelos alunos que participaram dos experimentos. Esses testaram protótipos ou *softwares* e responderam diferentes questionários.

Q2 - Quais as abordagens de gamificação estão sendo utilizadas no ensino e aprendizagem de algoritmos?

A maioria dos experimentos utilizam dinâmicas em seus trabalhos como por exemplo emoções, narrativa, *feedback*, progressão e regras. As abordagens são variadas, mas pode-se destacar nos estudos o uso de sistemas tutores inteligentes e também a aplicação de sistemas que coletam dados de *log*. Outra tendência observada foram plataformas de educação *online* gamificadas como *moodle* e *Classcraft*.

Conclusão e Trabalhos Futuros

Ao todo, foram selecionados 172 trabalhos, os quais foram submetidos aos processos de seleção preliminar, seleção final e extração de resultados. Após a análise constatou-se que a maioria das publicações que abordam gamificação apresentam resultados positivos em seus experimentos. Entre as aplicações observou-se a existência de plataformas de ensino consistentes como MeuTutor e *Classcraft*. A gamificação tem-se demonstrado promissora em várias áreas, no entanto na área de educação se destaca pela qualidade e quantidade de pesquisas. Como trabalhos futuros destaca-se a possibilidade do uso de técnicas de gamificação e realidade aumentada para enriquecer as experiências de alunos e professores nos processos de ensino e aprendizagem. Os resultados obtidos constataam a viabilidade do uso de técnicas de gamificação em abordagens educacionais.

Referências

- Giraffa, L. M., Moraes. M. C. (2013). Evasão na disciplina de Algoritmo e programação: um estudo a partir dos fatores intervenientes na perspectiva do aluno. In: CLABES, III. Anais. Disponível em:<http://www.clabes2013-alfaguia.org.pa/docs/Libro_de_Actas_III_CLABES.pdf>. Acesso em: Acesso 17 jul. 2016.
- Iosup, A., & Epema, D. (2014). An experience report on using gamification in technical higher education. In J. Dougherty, & K. Nagel (Eds.), Special Interest Group on Computer Science Education 2014 (pp. 27–32). doi: 10.1145/2538862.2538899.
- Sheldon, Lee. The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game. Boston, MA: Cengage Learning, 2012.
- Uskov V. and .Sekar B"Gamification of software engineering curriculum," Frontiers in Education Conference (FIE), IEEE, pp. 22–25, 2014.