GAMIFICAÇÃO PARA MOTIVAR O APRENDIZADO NA DISCIPLINA DE ENGENHARIA DE SOFTWARE A DISTÂNCIA: UMA ATIVIDADE PRÁTICA

INDAIAL/SC JUNHO/2018

Simone Cristina Aléssio - Uniasselvi - profa.salessio@gmail.com
Marcio Poffo - Uniasselvi - poffo.sistemas@gmail.com
Greisse Moser Badalotti - Uniasselvi - greisse.moser@uniasselvi.com.br
Pedro Sidnei ZAnchett - Uniasselvi - pedrozanchett@gmail.com

Tipo: Investigação Científica (IC)

Natureza: Descrição de Projeto em Andamento

Categoria: Pesquisa e Avaliação

Sector Educacional: EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar um levantamento bibliográfico de experimentos realizados utilizando a gamificação em sala de aula, cujos resultados das avaliações dos experimentos, podem induzir na compreensão da eficiência da gamificação no ensino.

Palavras-chave: GAMIFICAÇÃO, ENGENHARIA, SOFTWARE

AGRADECIMENTOS

1. Introdução

A motivação e o engajamento desencadeados por elementos de jogos podem indicar que a sua aplicação em ambientes sérios pode resultar em ganho de produtividade e um maior comprometimento dos envolvidos. A incorporação de características de jogos motivadoras torna o ambiente mais divertido, tornando seus usuários mais atenciosos e satisfeitos (HARRIS e O'GORMAN, 2014).

O termo motivação pode ser definido como uma abstração, a qual não pode ser vista, mas pode ser analisada por meio do comportamento causado em pessoas (ELLIOT; ZAHN, 2008). Ainda de acordo com os mesmos autores, a motivação explica o porquê de uma pessoa realizar alguma atividade.

Neste artigo, foram realizados levantamentos bibliográficos para analisar os experimentos realizados com ambientes de ensino. Dentre os ambientes de ensino analisados, destaca-se o desenvolvido para estudo de Engenharia de Software, o qual trouxe melhora da motivação e aprendizagem, segundo percepção dos alunos participantes.

2. Motivação e gamificação para a aprendizagem

O sentimento de motivação em uma pessoa pode ser gerado por influências externas da pessoa, isto é, a realização da atividade ocorre para evitar-se punição ou ainda para receber alguma recompensa em troca. (LUBART, 2007)

Neste contexto, a gamificação atua no comportamento dos usuários de um ambiente, através da possibilidade de geração de motivação do usuário, e desta forma pode ser utilizada no desenvolvimento de habilidades (BURKE, 2014). Além disso, a característica principal da gamificação é o feedback aos usuários durante toda a execução de uma atividade, e não somente quando esta estiver concluída. (ROCHA; ISOTANI, 2015).

2.1. Tipos de motivação.

A motivação extrínseca pode ser definida pela influência do comportamento de uma pessoa por fatores externos, isto é, em troca de recompensas ou para evitar punições. (KALAT, 2011). Na motivação intrínseca, caracterizada pela realização de uma atividade por vontade própria, não existe a influência de fatores externos no comportamento da pessoa para engajá-la com a atividade sendo realizada. (KALAT, 2011). Pode-se

exemplificar as recompensas intrínsecas pela utilização de próprias habilidades do usuário no contexto do ambiente gamificado, realizando as atividades por vontade própria. (BRAZIL; BARUQUE, 2015).

Destaca-se ainda que as recompensas externas, quando utilizadas para desencadear as informações de competência do indivíduo e gerar competências, pode gerar motivação intrínseca por promover a percepção do desempenho alcançado no ambiente (ELLIOT; ZAHN, 2008).

3. Gamificação

De acordo com Burke (2014), a gamificação é um meio de motivar pessoas digitalmente, possuindo três pilares: a realização pessoal, através do acompanhamento e do progresso do usuário; experiência social, através da interação com outras pessoas, e por último a competição, que pode ser desenvolvida pela classificação do desempenho dos usuários em uma tabela de ranking. (BURKE, 2014)

Seguindo este contexto para a educação, ambientes gamificados podem gerar altos níveis de motivação durante o ensino, diferentemente do ensino tradicional, que são conhecidos pelos alunos como local de disciplina e sem diversão (BISHOP, 2014). Além disso, um experimento que foi realizado durante três anos com estudantes do ensino médio e de graduação, em que foi aplicada a gamificação no ensino, apresentou como resultado um aumento do número de estudantes aprovados, além de maior interação e atenção em sala de aula. (BRAZIL; BARUQUE, 2015)

Ressalta-se que as mecânicas de jogos são os elementos de jogos, que são utilizados para alterar comportamento dos usuários. (ZICHERMANN; CUNNINGHAN, 2011). Os ícones Zichermann e Cunningham (2011) também apresentam os principais elementos que devem estar presentes em qualquer ambiente gamificado:

- Pontuação, que é uma exigência absoluta, e deve ser utilizada para acúmulo e compartilhamento da quantidade de pontos obtida entre os participantes, promovendo a competição entre eles.
- Tabela de ranking, lista com nomes de participantes e suas respectivas pontuações atingidas, permitindo verificar o desempenho de um participante em relação aos demais. Ela aumenta a competitividade entre os participantes.
- Nível de dificuldade, separação de atividades por dificuldade, ou ainda a distinção das atividades por exigência. Tipicamente, os níveis são alcançados por meio do acúmulo de pontos de experiência, além de normalmente serem utilizados para

cumprimento de missões. (VIANA et al., 2013). Além disso, níveis podem indicar o progresso do participante dentro do ambiente. (VIANA et al., 2013).

- Medalhas e/ou emblemas, são elementos utilizados para incentivar a promoção social, além de demarcar a conclusão de metas.
- Desafios e missões, mostram a direção para realização de atividades. Um desafio é a menor unidade de uma missão (um grupo de desafios com tópicos relacionados formam em missão). (ADAMS, 2014).
- Feedback, é um dos elementos mais simples e motivadores da gamificação, o qual pode ser definido como a resposta do ambiente para o usuário, indicando se ele está ou não no caminho correto, sendo uma das principais estratégias adotadas na realização de desafios.

4. Trabalhos relacionados

De acordo com uma revisão sistemática de artigos científicos, realizada para identificar as abordagens mais utilizadas para geração de motivação no ensino. Os autores Poffo e Thiry (2015), demonstraram que as mais utilizadas no contexto de ambientes computacionais são: jogos, que foi encontrado em 24,16% dos artigos retornados; trabalhos baseados em problemas ou aplicações práticas no ensino, retornada por 19,46% dos artigos; utilização de multimídia, utilizada em 12,08% dos artigos; redes sociais, blogs e wikis, em 10,07% dos artigos; aprendizagem colaborativa, retornada em 9,40% dos artigos, além de narrativa digital (3,36%) e realidade aumentada (3,36%). Estes resultados reforçam que a utilização da gamificação em ambientes de ensino pode ser eficiente para a geração de motivação e contribuição para a aprendizagem (POFFO; THIRY, 2015).

Ressalta-se ainda que *Nogueira et al. (2015)*, apresentaram um outro experimento no qual a utilização da gamificação com uma turma de matemática contribuiu para a aprendizagem, influenciando na melhora do rendimento dos estudantes.

5. Ambientes gamificados de aprendizagem

Para avaliar a eficiência da utilização da gamificação em um ambiente de ensino de Engenharia de Software em relação a geração de motivação e contribuição com a aprendizagem, é possível desenvolver um ambiente de ensino de Engenharia de Software gamificado que possua as características descritas na seção 4 deste artigo.

Para o desenvolvimento de um ambiente de ensino gamificado é necessário primeiramente realizar um mapeamento sistemático a fim de identificar as plataformas e

ambientes gamificados, e com isso verificar quais são os elementos de gamificação mais disponibilizados nos ambientes. Um mapeamento sistemático com estas informações foi desenvolvido por Poffo e Thiry (2015). Dentre os principais elementos retornados por este mapeamento sistemático citam-se: recompensas (33,05% das plataformas e 27,20% dos ambientes); redes ou mídias sociais (23,18% das plataformas e 21,34% dos ambientes); tabelas de ranking (16,31% das plataformas e 10,46% dos ambientes). Além disto, tentou-se encontrar, nos resultados deste mapeamento, ambientes de Ensino de Engenharia de Software que utilizem gamificação, porém não foram encontrados ambientes com esta característica (POFFO; THIRY, 2015).

5.1. Ambiente de ensino gamificado de Engenharia de Software

Neste contexto, no trabalho de Poffo et al. (2017) foi desenvolvido um ambiente para realizar um experimento em três turmas de graduação. Estudantes de graduação dos cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação, que estavam cursando a disciplina Engenharia de Software no semestre corrente ao experimento, foram o público alvo do ambiente deste ambiente de ensino (Poffo et al., 2017).

Realizou-se um levantamento, através de um questionário, em uma turma com 28 estudantes, do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (POFFO et al., 2017). Neste levantamento aplicou-se um questionário com 6 perguntas, uma para cada tipo de atividade, em que os estudantes deveriam informar a nota entre zero a cinco pontos, sendo zero nada motivador e cinco muito motivador. O tipo de atividade com melhor pontuação foi o jogo de perguntas e respostas, que obteve 42,86% de concordância para nota 4 e 25% para nota 3, indicando que este tipo de atividade seja motivadora, mas que possivelmente este resultado seja devido aos estudantes já estarem acostumados com este tipo de atividade. O segundo tipo de atividade com melhor pontuação foi um cenário de uma empresa desenvolvedora de software em que os estudantes teriam de definir soluções para os problemas e solicitações de serviços, que obteve 28,57% de estudantes que assinalaram a nota 5 e 17,86% com nota 4, indicando que esta atividade também seja motivadora. O terceiro melhor resultado foi a utilização de jogo de memória, que obteve 32,14% de estudantes que assinalaram a nota 3 e 17,86% para nota 4, também indicando que esta atividade seja motivadora.

O conteúdo específico das atividades foi na área de Engenharia de Requisitos (POFFO et al., 2017). Foram desenvolvidas várias atividades para o jogo de perguntas e respostas referentes ao tema requisitos de software, sendo que cada atividade possuía cerca de vinte perguntas, e cada uma delas possui até trinta segundos para ser respondida antes do tempo se esgotar (POFFO et al., 2017).

Para a avaliação do ambiente de ensino gamificado, foi realizado um quase-experimento, pois não houve um grupo de controle (POFFO et al., 2017). Para o experimento em sala, foram consideradas somente as atividades de perguntas e respostas (quiz). A coleta das informações foi realizada com base em questionários de percepção dos alunos em relação à motivação e efetividade de aprendizagem (POFFO et al., 2017).

5.1.1 Ambiente de ensino gamificado

No jogo de perguntas e respostas do ambiente de ensino gamificado, o aluno precisa selecionar uma das quatro alternativas disponíveis (POFFO et al., 2017). Assim que não houverem mais perguntas para a atividade atual do jogo de perguntas e respostas, é exibida a tela ilustrada no canto inferior esquerdo da Figura 1, a qual apresenta as tentativas, pontuações e troféus recebidos.

Figura 1. Principais telas do ambiente de ensino gamificado

Fonte: Poffo et al. (2017).

No ambiente desenvolvido pelo trabalho de Poffo et al. (2017), foi disponibilizada uma tela chamada “Minha Pontuação”, ilustrada no canto superior direito da Figura 1. Esta tela apresenta o progresso do estudante dentro do ambiente de ensino e comparado com a sua turma, onde são listadas as atividades concluídas com as respectivas pontuações adquiridas em cada uma delas, troféus e medalhas.

5.1.2 Avaliação do ambiente de ensino gamificado de Engenharia de Software

A avaliação realizada do ambiente de ensino gamificado objetivou-se em analisar a eficiência da gamificação em um ambiente de ensino, como uma ferramenta auxiliar do ensino tradicional, para geração de motivação e possível contribuição para a aprendizagem, segundo a percepção dos estudantes participantes do experimento (POFFO et al., 2017).

A pesquisa realizada foi quase-experimental, e o ambiente de ensino foi aplicado aos estudantes, sendo que logo após a utilização é realizada a aplicação do questionário para avaliação (POFFO et al., 2017).

5.1.3 Resultados da avaliação do ambiente de ensino gamificado de Engenharia de Software

De acordo com Poffo et al. (2017), a maioria dos estudantes considerou o ambiente de ensino gamificado motivador, em que a maioria dos itens referentes a motivação

obtiveram concordância média de 70% dos estudantes.

Outra categoria da avaliação foi a experiência do usuário, a qual também foi positiva, cujos itens do questionário atingiram concordância da maioria dos estudantes, indicando que a utilização do ambiente de ensino gamificado foi considerado divertido. A maioria dos estudantes considerou o ambiente de ensino gamificado divertido, cujas dimensões desta subescala que mais tiveram concordância foram a interação social, competência e controle, cujos percentuais médios de seus itens obtiveram concordância superiores a 80,00% dos estudantes (POFFO et al., 2017).

A última categoria avaliada foi a contribuição para a aprendizagem, a qual obteve concordância positiva da maioria dos estudantes, sendo que o item que avalia se o ambiente contribuiu para a aprendizagem na disciplina obteve concordância de 80,70% dos estudantes.

5.1.4 Síntese dos resultados

Os resultados da subescala motivação apresentou resultados positivos para a hipótese alternativa que menciona a gamificação como geradora de motivação intrínseca nos estudantes durante o ensino. Foi registrada uma média de concordância de 76,84% dos estudantes para todos os itens da subescala motivação, isto é, a maioria dos estudantes concordou que a utilização do ambiente de ensino gamificado foi motivador.

Quanto aos resultados da subescala experiência do usuário, relacionada com o divertimento da utilização da gamificação no ensino, a média dos itens desta subescala foi de 79,06% de estudantes que concordaram, considerando o ambiente de ensino gamificado divertido e gostariam de utilizá-lo novamente.

Ressalta-se ainda os resultados da subescala aprendizagem, cujos itens fixos tiveram média de 79,53% de estudantes que concordaram com eles. Com este resultado, pode-se considerar verdadeira a hipótese alternativa que menciona que a gamificação contribui para aprendizagem, segundo a percepção dos estudantes participantes do experimento que responderam ao questionário.

5.2. Ambiente de Ensino e Aprendizado de Engenharia de Software em Jogo de Simulação

Outro experimento realizado com a utilização de elementos de jogos no ensino foi o SPARSE, o qual se trata de um jogo de simulação single-player que possui o objetivo de realizar o gerenciamento de um projeto, tentando cumprir o prazo e custo do mesmo

(SOUZA et al., 2010).

Este experimento trata-se de simulação baseada em regras, permitindo que o sistema armazene fatos conhecidos e consiga observar comportamentos dos indivíduos (SOUZA et al., 2010). Segundo Souza et al. (2010), nesse jogo foram aplicados alguns elementos principais do gerenciamento de projetos: modelo de processo, projeto de software, gerente de projetos, desenvolvedores e ferramentas.

5.2.1 Experimento realizado

O experimento foi realizado com uma turma de graduação, inicialmente, para a qual foi aplicado questionário para um feedback inicial, e logo após, foi aplicado também a alunos de Engenharia de Software e Gerência de Projetos, recebendo novas melhorias, implantadas no jogo (SOUZA et al., 2010).

5.2.2 Síntese e análise dos resultados

Segundo resultados, a maioria dos alunos concordou que a utilização do jogo foi satisfatória, incluindo com respostas descritivas positivas avaliando o jogo.

5.3. Estudo empírico sobre o impacto da gamificação em ambiente de aprendizagem

Neste artigo foram aplicados dois ambientes diferentes para turmas de alunos, que aplicam efeitos diferentes nos alunos: relacionamento, competência, autonomia, área cognitiva, emocional e social (AMRIANI et al., 2013). Estes dois ambientes foram desenvolvidos baseados no sistema Moodle. Um destes ambientes é gamificado e o outro não (AMRIANI et al., 2013).

5.3.1 Experimento realizado

Os alunos foram divididos em duas turmas, uma para o sistema gamificado e a outra para testar o sistema não gamificado (AMRIANI et al., 2013). Todos os alunos realizaram um teste antes do experimento para avaliar o nível de conhecimento sobre programação de cada um deles (AMRIANI et al., 2013).

5.3.2 Síntese e análise dos resultados

A análise dos logs mostrou que enquanto os alunos utilizavam o ambiente gamificado, participavam mais das atividades (AMRIANI et al., 2013).

6. Conclusão

A gamificação está sendo muito aplicada na área de educação para motivar alunos. Os elementos mais utilizados são tabelas de ranking, pontos, medalhas e feedback para tornar a aprendizagem mais divertida e motivadora. Os resultados indicam que o uso da gamificação aumenta a motivação dos participantes e pode contribuir para a efetividade da aprendizagem. A maior parte dos alunos participantes consideraram os ambientes divertidos e se sentiram estimulados a melhorar seus resultados para aparecer em uma melhor colocação na tabela de ranking. Referente a aprendizagem, segundo a percepção da maioria dos estudantes, o ambiente de ensino gamificado contribui para a aprendizagem. Neste contexto, a utilização de gamificação pode ser aplicada na educação a distância, tornando os ambientes de ensino gamificados, o que pode promover motivação, engajamento e uma possível melhora da aprendizagem.

7. Referências

AMRIANI, A.; ALHAM, F. A.; ANDIKA, Y. U.; KASIYAH, M. J. An Empirical Study of Gamification Impact on E-Learning Environment. In 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE AND NETWORK TECHNOLOGY (ICCSNT 2013) (Dalian, China, Outubro 12–13, 2013), Annual Conference Series, pages 265–269. IEEE, Outubro de 2013.

BISHOP, J.. **Gamification for human factors integration: social, education, and psychological issues**. IGI Global, 2014.

BRAZIL, A. L.; BARUQUE, L. B. Gamificação Aplicada na Graduação em Jogos Digitais. In XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2015) (Maceio, Alagoas, Outubro 26–30, 2015), Annual Conference Series, pages 677–686. SBIE, CBIE&LACLO, Outubro de 2015.

BURKE, B.. **Gamify: how gamification motivates people to do extraordinary things**. Bibliomotion, 2014.

ELLIOT, A. J. e ZAHN, K.. **Motivation**. In SALKING, J. Neil (Editor), Encyclopedia of Educational Psychology, pages 686–692, SAGE Publications, 2008.

HARRIS, S. e O'GORMAN, K.. **The Mastering Gamification: Customer Engagement in 30 Days**. Impackt Publishing Ltd, 2014.

KALAT, J. W.. **Introduction to Psychology**. Wadsworth Cengage Learning, 2011.

LUBART, T.. **Psicologia da Criatividade**. Artmed, 2007.

NOGUEIRA, Neto; , SILVA, A., A. P. da, BITTENCOURT, I. I. (2015). **Uma análise do impacto da utilização de técnicas de gamificação como estratégia didática no aprendizado dos alunos**. In: Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Maceió, Brasil

POFFO, M.; THIRY, M. Uso da Gamification para Motivação na Aprendizagem. In XXVI CONFERÊNCIA IBERO-AMERICANA DE COMPUTAÇÃO APLICADA (Florianópolis, Santa Catarina, 30 de Novembro e 1 de Dezembro, 2015), CIACA, Annual Conference Series, pages 153–160. UFSC, Novembro e Dezembro de 2015.

POFFO, M.; THIRY, M; FERNANDES, A.; HEEMANN, C. Gamificação: Agente Motivador na Aprendizagem de Engenharia de Software. In XVIII COMPUTER ON THE BEACH (Florianópolis, Santa Catarina, 4 de Maio e 7 de Maio, 2017), UNIVALI, Annual Conference Series, pages 110–119. UNIVALI, Maio de 2017.

ROCHA ,V. R.; ISOTANI, S. Análise, Projeto, Desenvolvimento e Avaliação de Jogos Sérios e Afins: uma revisão de desafios e oportunidades. In XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2015) (Maceio, Alagoas, Outubro 26–30, 2015), Annual Conference Series, pages 692–701. SBIE, CBIE&LACLO, Outubro de 2015.

SANTROCK, J. W. **Educational psychology**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2011.

SOUZA, M.; RESENDE, R.; PRADO, L.; FONSECA, E.; CARVALHO, F.; RODRIGUES, A. **SPARSE: Um Ambiente de Ensino e Aprendizado de Engenharia de Software Baseado em Jogos e Simulação**. Universidade Federal de Alfenas, 2010.

ZICHERMANN, G. e CUNNINGHAN. C.. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. O'Reilly Media, 2011.