

Sistema Gamificado para Encorajar as Discentes dos Cursos de Computação da Universidade Federal de Juiz de Fora

**Gabriele Cesar Iwashima¹, Laura Polverari e Silva¹,
Mariana Siano Pinto¹, Carlos Alexandre de Almeida Pires¹**

¹ Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Juiz de Fora – Juiz de Fora, MG – Brasil

`gabriele.cesar.iwashima@ice.ufjf.br`

`{laura.polverari, carlos.alexandre, mariana.siano}@estudante.ufjf.br`

Resumo.

1. Introdução

2. Uso da Gamificação na Atividade de Incentivo da Permanência de Mulheres nos Cursos de Computação

O sistema gamificado faz parte das novas abordagens para a educação, de uma forma geral, o que incrementa diversas estratégias para o segmento [Orlandi et al. 2018]. Um exemplo de êxito de gamificação ocorreu na Escola Superior de Tecnologia da Informação da Universidade Kaplan, localizada nos Estados Unidos. Foi observado que não podia garantir o aprendizado dos estudantes apenas com o fornecimento de instruções e materiais de conteúdo das disciplinas dos cursos devido a diversas outras obrigações dos estudantes fora do espaço acadêmico, desviando-os do foco dos seus estudos. Portanto, aplicou-se uma gamificação com o principal objetivo de influenciar os comportamentos de aprendizagem mais abrangentes. Os resultados foram promissores: 85% de aumento na participação em conteúdos complementares da universidade, aumento de 17% do tempo total em sala de aula e 9% do aumento nas notas dos participantes [Tolomei 2017].

Também, a gamificação pode ser aplicada para o ensino de programação, como a disciplina de Lógica de Programação, presente em diversos cursos técnicos, de nível médio, da área de computação. Alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas - fizeram um sistema gamificado para a disciplina supracitada, com o objetivo de verificar se essa nova abordagem na IFRS teria sucesso em motivar os estudantes e aprimorar o processo de aprendizagem. Os resultados foram positivos, sendo que 67,7% dos estudantes participantes concluíram que o sistema auxiliou bastante ou razoavelmente para a sua aprendizagem na disciplina [Natal et al. 2018].

Outra aplicação para a gamificação é a formentação de estratégias para combater a evasão dos cursos de computação, mostrada em diversos trabalhos nos principais eventos do país relacionados à Informática na Educação e Ensino de Computação. abordagem dessa metodologia também pode ser uma estratégia para alguns desafios nos cursos de computação, como a alta taxa de reprovação e evasão dos discentes e para desafios no ensino de programação em geral [Castro and Siqueira 2019].

Para o tema tratado neste trabalho, sistemas gamificados voltados para o encorajamento e acolhimento de mulheres na área de computação, há diversas iniciativas apresentadas e publicadas em anais de eventos, sendo um deles o Women in Information Technology (WIT), uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) [Figueiredo and Lauschner 2019]. Um exemplo de ação do tema, apresentado no WIT, é a realização de um curso introdutório de computação no estado da Bahia, realizado pelo projeto Meninas Digitais - Regional Bahia, o qual utilizou alguns conceitos de gamificação (formação de times, desafio) e as turmas foram 100% femininas. Os resultados foram animadores devido aos *feedbacks* positivos das participantes [Alves et al. 2021].

Na Seção 4, é apresentado alguns trabalhos voltados para o desenvolvimento de mulheres de conteúdos da computação, com os seus pontos positivos e negativos. Boa parte das iniciativas citadas neste trabalho é voltado para pessoas iniciantes na área de computação, voltado para mulheres ou não, e que buscam continuar na área de Tecnologia da Informação (TI). Além disso, muitas ainda buscam uma vocação para a área e/ou ainda não se sintam preparadas para o mercado de trabalho.

3. Descrição do Sistema Proposto

4. Trabalhos Relacionados

Nesta seção é feita uma análise de trabalhos que tiveram como tema de discussão: redes sociais; incentivar a permanência e a entrada de mulheres nas áreas de computação e exatas; e a redução de evasão de alunos nos cursos. Todos esses utilizaram a gamificação como ferramenta de aplicação.

No trabalho de [Guimarães et al. 2021] foi realizado o desenvolvimento e a implementação de um jogo de cartas, chamado de ParPow, utilizando conceitos geométricos e combinatórios no seu design, para ensinar o conteúdo de STEAM (ciências, tecnologias, engenharias, artes e matemática). As cartas eram de formato circular e possuíam símbolos relacionados com certas temáticas principais: jogos em STEAM, projetos de mulheres em ciências exatas, cultura Amazônica e ciências. Cada tema possuía um conjunto de símbolos próprios. As imagens nas cartas eram distribuídas segundo um axioma específico, que não permitia que houvesse símbolos repetidos em uma mesma carta. A dinâmica do jogo consiste nos seguintes passos: formar grupos de jogadores, cada um com uma carta; quando solicitados, todos devem mostrar a mesma para os outros integrantes; vence essa rodada do jogo o primeiro que conseguir achar um par de símbolos exatamente igual em duas cartas diferentes do grupo. A quantidade de vencedores por grupo variou durante a realização do experimento. Esse foi realizado com alunos do ensino médio.

Diante dos resultados relatados, foi possível observar que o formato de jogo permite uma interação maior entre os participantes, sendo possível apresentar os temas de forma mais lúdica e menos cansativa. O fato de o jogo ter como enfoque os símbolos, cada um com uma cor específica, de acordo com a temática, também ajudou a instigar a curiosidade em relação ao significado dessas imagens. Esse ambiente de jogo e interesse por parte dos participantes possibilita maior abertura para dialogar sobre os temas. Contudo, uma vez que o objetivo do presente trabalho é incentivar a permanência de mulheres na computação, além de trabalhar com as figuras de projetos de mulheres em ciências exatas se faz necessário informar feitos destes grupos, aumentando a identificação das participantes com este tema em específico.

O trabalho realizado por [Pinheiro et al. 2020] consiste no uso de um jogo de cartas analógico chamado Computasseia, que contém uma série de cartas com textos informativos sobre a história da computação, incluindo personalidades femininas de diversas épocas. Propôs-se a realização de uma atividade em sala de aula com estudantes ingressantes de cursos de computação da Universidade Federal do Ceará, com o objetivo de divulgar a importância da participação feminina na computação através do aprendizado sobre personalidades como Ada Lovelace, Carol Shaw e Susan Kare. A divulgação, por sua vez, teria o intuito de acabar com preconceitos sobre mulheres na área de tecnologia. Isso possivelmente serviria como incentivo para alunas de computação, visto que a desistência de cursos da área tem como uma de suas causas a falta de identificação com o curso, que pode ter relação direta com a falta de representatividade feminina na computação. Os estudantes foram divididos em equipes e receberam as devidas instruções sobre o jogo, utilizando até 2 horas para jogar as cartas. Em seguida, os vencedores foram premiados e houve a aplicação de um questionário sobre o nível de conhecimento dos estudantes sobre as personalidades femininas antes e depois da experiência com o jogo. Foi constatado que, de modo geral, houve um aumento do nível de conhecimento sobre

as mulheres apresentadas nas cartas.

Analisando o trabalho, podemos dizer que a realização de uma aula expositiva para apresentar os conceitos e explicar melhor a atividade foi um aspecto interessante da abordagem adotada. Isso preparou os alunos para que eles tivessem um melhor aproveitamento das informações apresentadas pelas cartas. Além disso, houve o incentivo a um melhor desempenho através do uso de prêmios, uma ideia muito presente em jogos e também na área de gamificação. A aplicação de questionários como forma de avaliar a familiaridade dos estudantes com as personalidades antes e depois da atividade foi uma boa ideia, já que possibilitou que fosse medido o efeito imediato que a experiência com o jogo teve.

Por outro lado, vale observar que as cartas do jogo utilizado não possuem somente personalidades femininas da história da computação, o que significa que não necessariamente houve um foco maior nessas informações, que entende-se que seriam as mais importantes para o trabalho em questão. Ademais, talvez o fato de a atividade ter somente 2 horas de duração faça com que se crie uma certa familiaridade com algumas das personalidades, mas não o suficiente para que elas causem uma impressão maior nos estudantes. Quanto a isso, vale notar que, mesmo depois da experiência, ainda havia cerca de 30% de conhecimento nulo sobre a maior parte das personalidades femininas apresentadas. Por fim, apresentamos um outro aspecto negativo: a possibilidade de se ignorar as informações contidas nas cartas. Como foi observado no próprio artigo, alguns dos jogadores não se focaram nas informações apresentadas pelo texto no verso da carta em si, somente se importando com a sua ordenação na linha do tempo [Pinheiro et al. 2020]. Isso acaba por ignorar o propósito maior da atividade.

O trabalho realizado por [Arnold et al. 2020] trata da aplicação de elementos de gamificação no contexto de redes sociais voltadas para a educação, tendo como objetivo o aumento do engajamento e da motivação de estudantes em relação a atividades pedagógicas. O modelo utilizado foi baseado no método de Design Science Research, sendo desenvolvido utilizando-se também como base o *framework* Octalysis. A proposta é que as atividades desenvolvidas para fazer uso do aspecto de gamificação da rede social educacional tenham um foco real na aprendizagem, não sendo apenas jogos. Além disso, dá-se importância ao fomento das motivações extrínseca e intrínseca do usuário para atraí-lo para uma certa experiência e para garantir seu envolvimento de longo prazo. Houve o uso de uma rede social educacional chamada Rede Teia, em que foram implementadas algumas funcionalidades, como *dashboard*, perfil de usuário, pontos, medalhas, selos e placar.

Após a implementação, realizou-se uma avaliação do modelo por meio de dois experimentos: um com alunos da graduação e outro com alunos do ensino médio. Foram coletados dados através da aplicação de questionários aos alunos e também a partir da observação durante a aplicação das atividades propostas. Além disso, fez-se uma análise de dados coletados no banco de dados da Rede Teia. Assim, constatou-se a ocorrência de um impacto positivo na motivação e no engajamento dos alunos através do uso da rede social educacional gamificada [Arnold et al. 2020].

Percebe-se que a coleta de dados realizada para avaliar o impacto da gamificação na rede social foi bem detalhada e diversificada, o que pode proporcionar uma análise mais

próxima da realidade. Além disso, a aplicação de experimentos em contextos diferentes também é um aspecto positivo. Contudo, pode-se dizer que talvez teria sido melhor ter um maior número de alunos de graduação participando do experimento, já que a quantidade foi bem menor do que a vista no experimento feito com alunos do ensino médio.

Na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), realizou um projeto de jogo para atrair mulheres na área de computação, levantando os requisitos por meio de um questionário para 32 mulheres, todas estudantes da área de computação de 18 a 35 anos. O protótipo desenvolvido utiliza histórias de mulheres reais com uma trajetória profissional bem sucedida numa narrativa não-linear baseada nas escolhas que o jogador opta ao longo do percurso do jogo. Tais escolhas podem resultar em duas situações: locais incorretos, o que demanda mais tempo de jogabilidade; e aqueles que levam a uma das mulheres escolhidas como exemplares, a qual relata sobre a sua trajetória profissional e encorajando a participante para continuar ou entrar na área da computação. Das 32 mulheres que responderam o questionário inicial, 10 foram convidadas para analisar o protótipo desenvolvido, e após a interação com o mesmo, as participantes evidenciaram a boa qualidade da interface, o interesse em jogar novamente, e o engajamento trazido pelo jogo [Duarte et al. 2021].

É bastante positivo, além da interface e da jogabilidade, o questionário de levantamento de requisitos, pois mensura as principais necessidades reais das estudantes de computação, listando suas dificuldades e situações do dia a dia, o que pode ter uma das principais razões pelo êxito do teste do jogo. Entretanto, ainda não está finalizado e necessita de mais incrementos.

Em relação a incentivar a permanência, o trabalho realizado por [Zampa and Mendes 2017] mostra uma proposta de gamificação para incentivar os alunos do curso de Sistema de Informação, da Universidade Federal de Juiz de Fora, a defenderem seus Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) na disciplina de Projeto de Graduação/Pesquisa em TCC e motivar os professores a realizarem a orientação. A problemática consiste no fato de não ser, formalmente, necessário um diploma para exercer a profissão e, na questão que tangem os professores, esse possui um retorno financeiro baixo para realizar orientação, o que torna desmotivador. Portanto, a proposta foi transformar cada semana de entrega de etapas do TCC, para o discente, em uma fase um jogo, pontuando as entregas realizadas, bem como a eficiência e a velocidade, penalizando caso atrase na entrega da etapa e bonificando o mesmo se terminar antes do prazo estipulado. Já o professor, o mesmo recebe uma bonificação simbólica caso o aluno seja aprovado ao final do período e também recebe pontos, através do retorno do aluno, para garantir que o mesmo realize o acompanhamento. Nos dois casos, professor e aluno, é realizado um *ranking* dos mesmos, considerando a soma dos pontos.

Essa abordagem proposta, de pontuar a medida que as tarefas são cumpridas, é benéfica para o participante do experimento, pois isto estimula a participação e o planejamento de cada etapa. Contudo, a penalização por atraso de entrega pode desmotivar o aluno a continuar escrevendo e implementando seu TCC, caso seja penalizado várias vezes. Outro ponto negativo, tendo em vista o objetivo de reduzir a evasão, um *ranking* semanal facilita a visualização de progresso do aluno, pois dessa maneira este pode acompanhar seus avanços nas entregas, ao invés de um *ranking* ao final das 14 semanas, tempo disponibilizado para finalizar.

5. Análise Comparativa

6. Considerações Finais

Referências

- Alves, C., Santos, J. M., and Abdalla, D. (2021). Estratégias pedagógicas no ensino de programação para mulheres. In *Anais do XV Women in Information Technology*, pages 290–294, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Arnold, R., dos Santos, P. R., and Barbosa, D. N. F. (2020). Um modelo de gamificação para redes sociais educacionais. *EaD em Foco*, 10(1).
- Castro, R. and Siqueira, S. (2019). Metodologias, técnicas, ambientes e tecnologias alternativas utilizadas no ensino de algoritmos e programação no ensino superior no brasil. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1):228.
- Duarte, S., Pinheiro, R., Bacchin, C., Machado, M., and Ishitani, L. (2021). Sucesso4me: projeto de um jogo para atrair mulheres para a área de computação. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 218–227, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Figueiredo, R. and Lauschner, T. (2019). Mensagem da coordenação do WIT. In *Anais do XIII Women in Information Technology*, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Guimarães, V., Pessoa, L., Folz, R., Martins, L., and Freitas, R. (2021). E aí meninas, qual vai ser? Agora sua carreira o jogo STEAM ParPow pode te ajudar a escolher. In *Anais do XV Women in Information Technology*, pages 71–80, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Natal, M. E. C., Barbosa, B. A., Hernandez, J. C., de Sousa Much, B., Bigolin, M., da Silva, S. J. R., Silva, C. B., and de Carvalho, L. F. B. (2018). Tri-logic: Um ambiente gamificado como ferramenta de auxílio ao ensino de aprendizagem de lógica de programação. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 16(2):41–50.
- Orlandi, T., Duque, C., Mori, A., and Orlandi, M. (2018). Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. *Biblios: Journal of Librarianship and Information Science*, 0(70):17–30.
- Pinheiro, V. M., Alencar, A. I., Branco, K. C., Fiori, M. V., and Marques, A. B. (2020). Ensinando história da computação com foco no protagonismo das mulheres com jogo computasseia: Um relato de experiência com ingressantes de engenharia de software e ciência da computação. In *Anais do XIV Women in Information Technology*, pages 214–218, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Tolomei, B. V. (2017). A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. *EaD em Foco*, 7(2).
- Zampa, M. P. and Mendes, L. F. C. (2017). Gamificação: uma proposta para redução da evasão e reprovação em disciplinas finais da graduação. *Caderno de estudos em sistemas de informação*, 3(2).