

# **SigaComElas: Sistema Gamificado para Encorajar as Discentes dos Cursos de Computação da Universidade Federal de Juiz de Fora**

**Gabriele Cesar Iwashima<sup>1</sup>, Laura Polverari e Silva<sup>1</sup>,  
Mariana Siano Pinto<sup>1</sup>, Carlos Alexandre de Almeida Pires<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> 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`

***Abstract.***

***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, e é um dos assuntos mais comentados e discutidos nos principais eventos brasileiros sobre Educação em Informática [Castro and Siqueira 2019]. A crítica ao método tradicional é vista em [Mendes et al. 2019] quando conclui que os estudantes consultados sobre a disciplina de Engenharia de Software relataram o desinteresse em cursar a disciplina com o método que a aprendizagem consiste em apenas na aquisição de informações e demonstrações transmitidas, o que se baseia o método tradicional. Com isso, a gamificação surge como uma possível alternativa para a captação de interesse e o despertar da curiosidade dos estudantes, para que ocorra um engajamento na participação e um novo olhar no aprendizado. Além disso, incrementa diversas estratégias para o ensino [Orlandi et al. 2018].

Em relação ao tema de engajamento de mulheres nos cursos de computação, existem diversos trabalhos aplicados a essa temática, inclusive apresentadas em eventos voltados para esta finalidade. Um deles é o Women in Information Technology (WIT), uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) [Figueiredo and Lauschner 2019]. Um dos trabalhos já apresentados no WIT relata positivamente a utilização da gamificação num curso de inicialização à programação, exclusivamente para mulheres [Alves et al. 2021]. Outro trabalho do tema, que obteve êxito na sua avaliação, é o desenvolvimento de um jogo digital para que o público em geral possa conhecer personalidades femininas da computação como a Ada Lovelace [Briceño et al. 2021].

Uma possível aplicação para a gamificação, envolvendo somente de mulheres ou não, é a fomentação de estratégias para combater a evasão nos cursos da área de computação, assunto recorrente em eventos relacionados a Informática Aplicada no Ensino de Computação. Também, a abordagem desta metodologia pode ser uma estratégia para outros desafios muito presentes nos cursos de computação, como a alta taxa de reprovação [Castro and Siqueira 2019].

Alguns exemplos de êxitos na gamificação podem ser vistos em [Tolomei 2017], que apresenta um experimento de gamificação para influenciar os comportamentos de aprendizagem nos cursos da área de tecnologia da Universidade Kaplan, nos Estados Unidos, e em [Natal et al. 2018], que foi aplicado para a disciplina de Lógica de Programação em diversos cursos técnicos, de nível médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas. No primeiro estudo, os autores observaram que não podia garantir o aprendizado dos estudantes apenas com o fornecimento de instruções e materiais de estudo, necessitando de técnicas de engajamento, o qual a gamificação foi responsável pelo aumento da participação em conteúdos complementares da faculdade. Já o segundo estudo, constatou que boa parte dos alunos sentiram uma melhoria expressiva ou razoável no aprendizado da disciplina supracitada.

Por outro lado, ainda necessita de mais estudos primários e secundários que explorem os possíveis efeitos negativos que a gamificação pode ter sobre os participantes, e faltam estudos que verificam quais elementos da metodologia gamificada que podem estar associados a estes efeitos prejudiciais [Toda and Isotani 2018]. É possível encontrar diversos trabalhos com resultados mistos, implicando que alguns efeitos do uso da gamificação foram positivos, enquanto outros mostraram efeitos inconclusivos ou negati-

vos [Koivisto and Hamari 2019].

### 3. Descrição do Sistema Gamificado SigaComElas

O Sistema web SigaComElas tem como objetivo incentivar a interação entre as estudantes e professoras, como forma de criar uma rede de apoio, com o intuito de motivar a permanência de mulheres em um dos cursos de computação da Universidade Federal de Juiz de Fora (Sistema de Informação, Ciência da Computação ou Engenharia Computacional). Nesse contexto, portanto, os usuários podem ser de dois tipos: Alunas ou Professoras.

Para atingir o objetivo estabelecido, incorporou-se no sistema proposto a ideia de uma rede social gamificada. Dessa forma, é proporcionado um ambiente no qual as interações entre as estudantes ocorrem por meio de postagens e comentários. A gamificação se faz presente por meio do uso de elementos encontrados em design de jogos [Deterding et al. 2011], como por exemplo: o ganho de **pontos**; **ranking** de estudantes segundo certos critérios; **medalhas**, que são representadas pelos títulos; e os **desafios**, que são representados pelas interações.

Em relação ao ganho de pontos, existem três formas de pontuar: por realizar postagens, visualizar uma mensagem ou comentar. Além disso, apenas alunas recebem os pontos.

Como citado anteriormente, as professoras também são usuários do sistema. O papel delas é fortalecer os laços com as alunas, de forma a incentivar a integração entre as estudantes e, por conseguinte, .Além disso, as mesmas não recebem pontos pelas interações. Portanto, o sistema deve possibilitar que esta tenha funcionalidades com esse objetivo. As mesmas podem interagir com as alunas por meio de criação de postagens ou comentários em outras postagens. Sobre visualização, as docentes podem visualizar as postagens, mas não ganham pontos por visualizar. Uma característica exclusiva desse tipo de usuário é poder agendar quando se deseja realizar a postagem, ou seja, quando pode ser visualizada pelas alunas. Essa diferença ocorre para que as professoras possam orientar a interação das alunas, caso necessário, possibilitando mais liberdade para criarem conteúdos que julguem de interesse das estudantes.

Conforme já mencionado, os títulos são equivalentes às medalhas vistas em jogos. No sistema em questão, um título é uma condecoração dada a uma aluna por conseguir acumular uma certa quantidade de pontos. Cada título possui uma quantidade mínima de pontos necessária para a sua obtenção. Dessa forma, a aluna ganha títulos conforme ganha pontos a partir do cumprimento de tarefas e da realização de interações. A aluna possui um título atual, que é o título que corresponde ao intervalo de pontos em que a mesma se encontra. Quando uma aluna ganha um novo título, ele passa a ser o título atual dela, até que haja uma nova mudança de título. O sistema possibilita que uma aluna consulte o seu histórico de títulos, que apresenta todos os títulos que ela conquistou ao longo do tempo.

Além da motivação inerente ao ganho de títulos associada à ideia de medalhas, existe um outro aspecto motivacional envolvido: cada um dos títulos carrega o nome de uma mulher importante para a área da computação. Assim, busca-se proporcionar uma motivação extra a partir do uso da representatividade, possivelmente despertando o interesse das alunas pelas figuras apresentadas e indo de encontro à invisibilização feminina

da área. Partimos do reconhecimento da importância da existência e divulgação de mulheres que sirvam de inspiração para outras mulheres também inseridas no contexto de ciência, tecnologia, engenharia e matemática [Dasgupta and Stout 2014].

De acordo com a quantidade total de pontos de cada aluna, é montado um *ranking*, que pode ser visualizado pelas estudantes. Além disso, uma estudante também pode visualizar uma lista que mostra todas as alunas que possuem o mesmo título atual que ela. Esses dois elementos do sistema gamificado proposto buscam gerar uma certa ideia de competitividade, que pode levar a um maior engajamento das estudantes com o sistema. O elemento competitividade pode, então, fazer com que elas se sintam mais motivadas a realizar interações e cumprir tarefas para que ganhem mais pontos, obtendo mais títulos e subindo posições no *ranking*. A tabela de estatísticas atuais, disponível para cada estudante, ajuda a verificar a situação atual da aluna quanto à sua quantidade de pontos e permite também consultar quantos pontos faltam para que ocorra a próxima mudança de título.

Por se tratar de uma aplicação web, no *front-end* foi utilizado o *framework* Bootstrap para desenvolvimento de componentes de interface, juntamente com o HTML, CSS e Javascript. Para a parte referente ao *back-end*, foram utilizados o *framework* Django, escrito na linguagem Python, juntamente com a API Django REST framework, para facilitar o manuseio de requisições http. Além disso, como banco de dados foi utilizado o SQLite.

#### **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-se 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

Nesta seção, apresenta-se comparações de algumas características presentes na proposta apresentada neste trabalho em relação aos trabalhos relacionados citados na seção anterior. As características analisadas são as seguintes:

- **Objetivos definidos na ferramenta** - busca compreender as finalidades e o público-alvo;
- **Contexto de experimentação** - verifica sobre a forma da aplicação da ferramenta para os usuários;
- **Aprendizagem baseada em jogos ou gamificação** - avalia os instrumentos utilizados para aplicar os princípios de jogos ou da gamificação;
- **Uso de agente de acompanhamento do usuário** - realiza a verificação do uso ou não de agente de acompanhamento para a aplicação da gamificação, incluindo os principais motivos.
- **Descrição da participação dos usuários** - analisa a forma de como foi definida a interação dos usuários com a ferramenta para almejar a conquista dos objetivos gerais da mesma; e
- **Ambiente de utilização** - descrever o uso de um ou mais ambientes utilizados para a execução da ferramenta.

Com relação a primeira característica, todas as ferramentas apresentavam elementos em comum, que são a resolução de problemas ou desafios para chegar em um estado final ou avançar para algum outro estado. Esses elementos em comum visam adicionar a característica de gamificação ao aprendizado, estimulando um maior estímulo e aproveitamento do conteúdo por parte dos estudantes.

O contexto de experimentação e a utilização das ferramentas é um ponto importante a ser analisado, pois visa um ambiente de avaliação para obter resultados. 5 dos 6 trabalhos analisados, faz a utilização da ferramenta ao longo de uma disciplina ou um semestre, passando por uma avaliação dos usuários após a conclusão do período.

O uso de elementos de gamificação, também é algo que possui diversas semelhanças entre os trabalhos analisados. Todos apresentam conquistas para realização das tarefas, por meio de um jogo ou não, o que caracteriza um sistema de recompensa para os participantes. Na maioria das ferramentas propostas, essas conquistas são medalhas ou insígnias associada ao usuário ao completar alguma tarefa, por exemplo. Sobre o uso de penalização, foi encontrada em apenas 1 dos 6 trabalhos vistos, o que pode indicar uma certa resistência ao uso deste recurso.

As diferenças entre os trabalhos relacionados, é que, o trabalho do [Arnold et al. 2020] e o trabalho de [Zampa and Mendes 2017], da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) que não são voltados exclusivamente para jogos.

Entre outras diferenças entre os trabalhos, mesmo que 4 (quatro) dos 5 (cinco) trabalhos relacionados são de jogos, e apenas 1 (um) deles foi, especificamente, para mulheres na área da Computação.

Os trabalhos de [Guimarães et al. 2021] e [Pinheiro et al. 2020] são trabalhos gamificados com jogos de cartas, mas, o segundo trabalho é analógico e as cartas envolve mulheres na computação em diferentes épocas durante a história em si da Computação.

Já o SigaComElas, é um sistema gamificado de uma rede social, mas voltado para as mulheres que estão na área da Computação e para as mulheres que querem ir e seguir nessa área, se ajudando nas dificuldades nessa área que não para de crescer e evoluir.

Na Tabelas 1 e 2 são relatados as diferenças dos trabalhos analisados em relação as características escolhidas para a análise comparativa.



**Tabela 1. Tabela comparativa dos trabalhos analisados em relação aos objetivos, contexto de experimentação, e elementos de gamificação.**

<b>Trabalho/Característica</b>	<b>Objetivos definidos na ferramenta</b>	<b>Contexto de experimentação</b>	<b>Elementos de gamificação</b>
<b>SigaComElas</b>	Engajamento das mulheres dos cursos de computação da UFJF.	Ao longo de todo o curso de graduação.	Sistema gamificado com: pontuação e ranking; título (progressão de nível/insígnia).
<b>[Guimarães et al. 2021]</b>	Despertar o interesse de alunas do ensino médio para a área de computação.	Aplicado em uma feira de profissões.	Baseada em jogo.
<b>[Pinheiro et al. 2020]</b>	Divulgação do protagonismo de mulheres da computação para engajar mulheres dos cursos de computação.	Aplicação ao longo de uma disciplina.	Baseada em jogo.
<b>[Arnold et al. 2020]</b>	Potencializar a motivação e o engajamento de estudantes.	Através de uma gincana.	Sistema gamificado com: medalhas; pontuação e ranking; placar; progressão de nível; contagem regressiva.
<b>[Duarte et al. 2021]</b>	Construção de um jogo para incentivar o interesse de mulheres pela área da computação.	Durante o tempo livre.	Baseada em jogo.
<b>[Zampa and Mendes 2017]</b>	Evitar a evasão e a reprovação em uma disciplina de TCC.	Aplicação ao longo de uma disciplina.	Sistema gamificado com: progressão de nível; recompensa; pontuação e ranking.

**Tabela 2. Tabela comparativa dos trabalhos analisados em relação ao uso de agente de acompanhamento, participação dos usuários e ambiente de utilização.**

<b>Trabalho/Característica</b>	<b>Uso de agente de acompanhamento do usuário</b>	<b>Participação dos usuários</b>	<b>Ambiente de utilização</b>
<b>SigaComElas</b>	Há o uso de forma indireta, com a participação de professoras.	É de forma interativa e coletiva com outros participantes.	Ambiente web, numa rede social.
<b>[Guimarães et al. 2021]</b>	Possui uma pessoa que orienta o jogo.	Não competitiva.	Ambiente não-digital.
<b>[Pinheiro et al. 2020]</b>	Não possui.	Competitiva de forma individual entre os usuários.	Ambiente não-digital.
<b>[Arnold et al. 2020]</b>	Possui um ou mais de um agente de acompanhamento, porém apenas em alguns momentos.	Formação de equipes que competem um contra o outro.	Ambiente web ou em <i>role-playing game</i> (RPG).
<b>[Duarte et al. 2021]</b>	Não possui.	Realizada de forma individual.	Ambiente web ou desktop.
<b>[Zampa and Mendes 2017]</b>	Possui agente de acompanhamento.	Realizada de forma individual, pois a pontuação não almeja o mais bem posicionado porém com a nota obtida de cada participante.	Ambiente de gamificação num sistema web.

## 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).
- Briceño, A. J., Silvestre, A. S., Castro, B., Soares, H., Oliveira, T., Silva, T., Araujo, A., Castanho, C., Koike, C., Holanda, M., and Oliveira, R. (2021). Mundo bit byte: Um jogo digital para disseminar o conhecimento sobre personalidades femininas na computação. In *Anais do XV Women in Information Technology*, pages 121–130, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- 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.
- Dasgupta, N. and Stout, J. G. (2014). Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1):21–29.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., and Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, MindTrek '11, page 9–15, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- 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.
- Koivisto, J. and Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45:191–210.
- Mendes, J., Costa, Y., Frazão, K., Santos, R., Santos, D., and Rivero, L. (2019). Identificação das expectativas e dificuldades de alunos de graduação no ensino de engenharia de software. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 334–347, 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.

Toda, Armando M. and Valle, P. H. D. and Isotani, S. (2018). The dark side of gamification: An overview of negative effects of gamification in education. In *Higher Education for All. From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions*, pages 143–156. Springer International Publishing.

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).