

## Jogos educacionais digitais e a inclusão das mulheres na programação: Um mapeamento sistemático

Victoria Tiemi Yamashita<sup>1</sup>, Luana Vilarinho<sup>1</sup>, Alexya Silva<sup>1</sup>, Mell Feital<sup>1</sup>,  
Pedro Henrique Dias Valle<sup>2</sup>, Bárbara de Melo Quintela<sup>1</sup>, Alessandra de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Depto de Ciência da Computação - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
Caixa Postal 20010 – 36036-900 – Juiz de Fora – MG – Brasil

<sup>2</sup>Depto de Ciência da Computação - Universidade de São Paulo (USP)  
05508-090 – São Paulo – SP – Brasil

{victoria.yamashita, lauschner.luana, alexya.jesus}@estudante.ufjf.br  
mell.feital@estudante.ufjf.br, pedrohenriquevalle@usp.br  
{barbara.quintela, alessandra.oliveira@ufjf.br}@ufjf.br

**Abstract.** *Women represent the majority of undergraduates, but there is still a gender gap in Computing. Several initiatives have been proposed to support women during basic and higher education, encouraging their entry and retention in Computing courses. Among them, Digital Educational Games (JEDs) stand out, which prove to be important allies in the teaching-learning of programming, providing dynamic and engaging learning. This study presents a Systematic Mapping with the objective of identifying and analyzing JEDs aimed at teaching programming and encouraging female participation in Computing. The results indicate a lack of initiatives specifically aimed at women.*

**Resumo.** *As mulheres representam a maioria dos graduandos, mas ainda há uma disparidade de gênero na Computação. Diversas iniciativas têm sido propostas para apoiar mulheres durante o ensino básico e superior, incentivando sua entrada e permanência em cursos de Computação. Entre elas, destacam-se os Jogos Educacionais Digitais (JEDs), que se mostram aliados importantes no ensino-aprendizagem de programação, proporcionando uma aprendizagem dinâmica e envolvente. Este estudo apresenta um Mapeamento Sistemático com o objetivo de identificar e analisar JEDs voltados para o ensino de programação e o incentivo à participação feminina na Computação. Os resultados indicam uma escassez de iniciativas especificamente direcionadas às mulheres.*

### 1. Introdução

Pesquisas realizadas mostram a atual participação feminina na área de Computação. Em 2023, as mulheres representaram 58% das pessoas graduadas<sup>1</sup>, mas foram minoria nos cursos de Computação e áreas afins (23%). Diversos fatores contribuem para isso, como a baixa representatividade feminina, a dificuldade nesses cursos, a falta de encorajamento para seguir uma carreira profissional na área, entre outros fatores. Em contrapartida, a demanda por mulheres no mercado de tecnologia está aumentando, conforme relatado em

<sup>1</sup>Disponível em: <https://ncwit.org/resource/bythenumbers/>

*Yes, She Codes* do Nubank<sup>2</sup> e Magazine Luíza<sup>3</sup>. Essa discrepância reflete as relações de gênero existentes na sociedade e também reforça a importância de abordar ativamente a falta de representação das mulheres em campos tradicionalmente dominados por homens [Boffi e Oliveira-Silva 2021, Sousa et al. 2020]. Por outro lado, a garantia de igualdade nessas áreas serve como uma estratégia essencial para impulsionar a inovação, o crescimento econômico e o avanço científico no Brasil [Iwamoto 2022].

Nesse contexto, estudos estão sendo conduzidos considerando diferentes países, nos quais diversas empresas evidenciam as vantagens advindas da diversidade de gênero, gerando um trabalho mais eficientemente, ao direcionar esforços para diferentes aspectos que ambos os sexos podem contribuir para um projeto ou produto [Medeiros 2008, Diniz 2012, Carneiro 2023]. Apesar disso, não basta que as mulheres tenham acesso ao mundo digital, é necessário que elas participem da definição do seu conteúdo [Gajjala e Mamidipudi 1999, Rocha 2006]. Assim, uma abordagem essencial para mitigar os desequilíbrios de gênero em áreas STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) está na promoção proativa da autoeficácia entre as mulheres desde fases iniciais de sua educação [Cunha et al. 2022].

Em relação às tecnologias, o desenvolvimento de algoritmos é um dos primeiros conteúdos abordados nos cursos de Computação e afins. Além disso, para as mulheres ingressantes em um curso superior, o domínio de disciplinas introdutórias, como Algoritmos, pode ser crucial, dado que uma reprovação é um fator que está associado a evasão e desinteresse dessas alunas [dos Santos e Marczak 2023]. Nesse contexto, a criação de um ambiente imersivo e estimulante para apoiar o processo de ensino-aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação pode ser alcançada por meio da adoção de abordagens embasadas nos pilares do Pensamento Computacional (PC) [Schoeffel et al. 2015, Gomes et al. 2014]. O PC aprimora as habilidades criativas, críticas e estratégicas das alunas, aplicando os princípios da Computação em diversas áreas do conhecimento para identificar e resolver problemas [Bell et al. 2009]. Existem diferentes iniciativas que fortalecem a autoconfiança das alunas em suas próprias habilidades e, ao apresentar modelos de mulheres bem-sucedidas em STEM, pode-se fortalecer a sensação de competência e pertencimento, estimulando o interesse contínuo e a participação mais engajada nessas áreas [Marini et al. 2023, Salinas 2021]. Dentre essas iniciativas, destacam-se os Jogos Educacionais Digitais (JEDs), que permitem que estudantes aprendam os conteúdos de forma lúdica e motivadora [Prensky 2003, Kalmpourtzis 2018]. O uso de JEDs torna a sala de aula mais atrativa, aumentando o engajamento, facilitando o aprendizado e protagonizando o aluno no processo de aprendizagem [Bem 2023, Camargo e Daros 2018, Nepomuceno e de Souza 2022, Queiroz et al. 2019, Battistella et al. 2016, Macena et al. 2022].

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) para identificar JEDs que deem suporte para o ensino Algoritmos com o intuito de reduzir a desistência de mulheres nos estágios iniciais dos cursos na área de Computação e afins. Como resultado, analisaram-se estudos primários existentes até o ano de 2024, presentes em quatro bibliotecas digitais: Web of Science, IEEExplore, Sco-

---

<sup>2</sup>Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/tag/yes-she-codes/>

<sup>3</sup>Disponível em: <https://conteudo.carreiras.magazineluiza.com.br/luiza-code-5-edicao-inscricao>

pus, SBC-OpenLib (SOL). Assim, as principais contribuições deste trabalho consistem na apresentação do panorama atual do uso de JEDs para apoiar o ensino de Programação às mulheres no ensino superior e também no compartilhamento dos resultados das experiências realizadas ao longo dos anos, de modo a destacar as principais técnicas, metodologias e ferramentas adotadas.

Assim, este trabalho encontra-se organizado da seguinte forma. Na Seção 2 são discutidos os principais trabalhos relacionados. A Seção 3 apresenta o protocolo utilizado neste MSL. Na Seção 4 são apresentados os resultados coletados a partir dos estudos primários. Na Seção 5 são apresentadas as ameaças à validade do estudo. Por fim, na Seção 6 são mostradas as considerações finais e os possíveis trabalhos futuros.

## 2. Trabalhos Relacionados

A área da Computação é uma área complexa, com conteúdos abstratos [Macedo e Prietch 2011]. Desse modo, ensinar conteúdos relacionados com Computação pode ser desafiador tanto para os professores quanto para os alunos, especialmente para o público feminino, uma vez que há uma discrepância entre o número de homens e mulheres atuando nessa área [Santana e Braga 2020]. Portanto, é essencial o apoio à permanência do público feminino na área de Computação, focando, principalmente, no ensino superior. Então, ensinar Computação utilizando JEDs é uma iniciativa que tem sido utilizada com êxito [Pessini et al. 2014], principalmente no contexto de ensino de Programação para mulheres no ensino superior.

Reis et al. (2023) conduziram um MSL sobre jogos com temáticas femininas nos eventos WIT (do inglês, *Woman in Information Technology*) e SBGames (Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital) com o propósito de verificar se o objetivo 5 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) estava sendo cumprido, uma vez que tal objetivo tem como proposta atingir a igualdade de gênero. O estudo foi conduzido por meio da análise de 18 estudos primários visando identificar tais jogos. Como resultados, os autores identificaram 20 diferentes JEDs. Em resumo, o estudo relatou que 75% dos JEDs vão ao encontro do Objetivo 5 dos Objetivos de ODS, uma vez que eles se relacionam com temas como violência e discriminação. Este MSL também apresentou uma proposta de jogos para ensinar Programação para as estudantes do ensino superior.

No MSL conduzido por Barros Costa e Rocha (2018), os autores relatam o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Programação baseados em resolução de problemas e jogos. Esse MSL foi conduzido considerando os principais eventos e revistas de Informática na Educação, a saber: Simpósio Brasileiro de Entretenimento Digital (SBGames), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Workshops do CBIE, Workshop de Informática na Escola (WIE), e como revistas: Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) e RENOTE - Novas Tecnologias na Educação. Inicialmente, a busca retornou 454 estudos e após uma seleção rigorosa, obteve-se um total de 34 estudos primários. Este MSL evidencia diversas abordagens de ensino de Programação baseado em solução de problemas criado pelo matemático George Polya.

No trabalho conduzido por Frosi e Jaques (2020), os autores destacaram jogos digitais para ensino de Programação. Para tal análise foram considerados estudos publicados entre 2015 e 2019, nos principais eventos da área organizados pela SBC, tais como:

WIE, WEI, SBGames e RBIE. Inicialmente, foram identificados 54 estudos primários, e como resultado, apenas 18 foram selecionados para responder as questões de pesquisa. Como resultado, observou-se que cerca de 44,4% dos jogos existentes são focados no ensino superior e aplicados em instituições públicas. Além disso, foram identificadas uma diversidade de linguagens abordadas e plataformas.

Por fim, pode-se concluir a relevância de jogos sérios para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de Programação tendo em vista os dados apresentados neste MSL. Vale a pena ressaltar que apesar da quantidade expressiva de jogos educacionais, poucos estão relacionados para o público feminino. Os MSL analisados [Frosi e Jaques 2020, Costa e Rocha 2018, Reis da Silva et al. 2021] apresentam jogos sérios em um contexto amplo, expandindo a análise para todos os níveis educacionais e independente de gênero. Por outro lado, o trabalho de Reis et al. (2023) apresenta diferentes categorias de jogos que possuem temática feminina. Além disso, apenas dois retratam um jogo educacional para apoiar o ensino de Computação. Em síntese, este MSL apresenta uma nova visão dos jogos digitais com foco no público feminino, além de evidenciar uma atualização temporal em comparação com os demais MSL já conduzidos.

### 3. Mapeamento Sistemático da Literatura

O MSL é um meio de descobrir, avaliar e interpretar as pesquisas disponíveis e relevantes sobre uma questão de pesquisa para identificar lacunas nas pesquisas atuais e sugerir uma investigação mais aprofundada [Kitchenham et al. 2022].

Neste estudo, o MSL foi realizado por quatro alunas de graduação e duas professoras com o suporte da ferramenta *Rayyan*<sup>4</sup>, uma plataforma para revisões sistemáticas e seguindo o protocolo proposto em Kitchenham et al. (2022). A etapa de planejamento envolve a especificação e avaliação do protocolo a ser seguido. Esse protocolo define o objetivo do MSL, as questões de pesquisa, as fontes de pesquisa, a *string* de busca e os critérios de exclusão dos estudos obtidos. Após essa etapa, inicia-se a condução do MSL.

#### 3.1. Questões de Pesquisa

Com base no objetivo definido, elaboraram-se as questões de pesquisa (QP):

- **QP1:** Quais são as iniciativas existentes que utilizam JEDs para ensinar programação para meninas?
- **QP2:** A avaliação da proposta foi realizada apenas com mulheres?
- **QP3:** O uso de JEDs apoia o ensino aprendizagem de programação por mulheres?
- **QP4:** A proposta foi elaborada para trabalhar exclusivamente com mulheres?
- **QP5:** Quem são os autores dessas iniciativas? São mulheres?
- **QP6:** Qual o conteúdo de programação ensinado em cada JED identificado no mapeamento sistemático?
- **QP7:** Qual a ferramenta utilizada pelos JEDs encontrados no mapeamento sistemático?
- **QP8:** Qual o público alvo de cada JED identificado no mapeamento sistemático?

As questões QP1, QP2, QP3, QP4 e QP8 são essenciais para identificar oportunidades de uso dessas ferramentas existentes, compreender como melhorá-las e propor

<sup>4</sup>Disponível em: <https://new.rayyan.ai>

novas tecnologias e iniciativas em diferentes contextos, bem como verificar se tais propostas tem foco na graduação e são exclusivas para uso das meninas ou não. Por outro lado, as questões QP6 e QP7 ajudam os pesquisadores a identificar as características e plataformas específicas utilizadas no desenvolvimento desses jogos, proporcionando *insights* sobre tendências da área. Por fim, QP5 foi incluída para investigar o perfil dos autores envolvidos nessas iniciativas, considerando a relevância de diversificar as perspectivas no desenvolvimento de jogos educacionais para programação.

### 3.2. Processo de busca

A pesquisa por estudos primários foi conduzida a partir dos critérios: a capacidade de utilizar operadores lógicos (ORs e ANDs) no processo de busca, o suporte a pesquisas completas ou por área, a disponibilidade nas instituições dos autores e a abrangência na área de Ciência da Computação [Costa e Murta 2013] em quatro fontes de pesquisa (bibliotecas digitais): Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação (SBC OpenLib - SOL)<sup>5</sup>, *IEEE Xplore*, *Web of Science* e a Scopus<sup>6</sup>. A escolha dessas bibliotecas digitais se justifica por sua relevância acadêmica, abrangência temática, suporte a pesquisas avançadas, acessibilidade institucional, cobertura local (SBC OpenLib - SOL) e cobertura global.

Para definir a string de busca (Tabela 1), empregou-se um processo de teste e refinamento adaptado do método PICOC [Kitchenham et al. 2022], abordando os seguintes elementos: População (*programming*), Intervenção (*digital game*), Comparação, Resultado e Contexto (*wom\**). Esse processo envolveu algumas etapas para garantir a precisão e abrangência das palavras-chave selecionadas. Primeiramente, foi realizada uma revisão exploratória da literatura para identificar termos comuns e relevantes utilizados em estudos anteriores na área de interesse. Em seguida, ampliou-se a lista de termos, incluindo sinônimos, variações terminológicas e termos relacionados que poderiam não ser imediatamente evidentes. Além disso, foram realizadas buscas piloto em diferentes bases de dados para testar a eficácia dos termos iniciais, ajustando-os conforme necessário para melhorar a sensibilidade e especificidade das buscas. Esse processo iterativo permitiu que fosse definido um conjunto robusto de termos de busca, capaz de capturar de forma abrangente os estudos relevantes ao MSL.

Devido ao foco deste MSL em caracterizar as abordagens na área de pesquisa, não foi aplicada uma comparação específica e o resultado não foi direcionado, seguindo uma abordagem semelhante à utilizada em MSLs anteriores (Seção 2). É relevante mencionar que revisões foram realizadas para alcançar a versão final da *string*, por meio da análise superficial dos resultados, garantindo a consistência dos termos utilizados em todas as bibliotecas. No entanto, cada biblioteca tem métodos distintos de aplicação da *string*, o que pode resultar em variações. Consequentemente, todas as buscas foram submetidas a esse processo de confirmação e revisão da *string*.

Após a definição da *string* de busca, foram estabelecidos critérios de exclusão (CE) [Petersen et al. 2008] para determinar a adequação dos estudos aos objetivos deste MSL, conforme detalhado na Tabela 2. Esses critérios foram desenvolvidos para garantir a seleção de estudos que contribuam efetivamente para a caracterização das abordagens

<sup>5</sup>Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/indice>

<sup>6</sup>Disponível em: <https://www.scopus.com>

**Tabela 1. String de busca**

(*programming OR algorithm OR cod\** ) AND ( "digital game"OR "educational game"OR "game based learning"OR "serious game"OR "learning game"OR "simulation game") AND (*wom\* OR girl\* OR "female public"OR "female student"OR "female undergraduate"*)

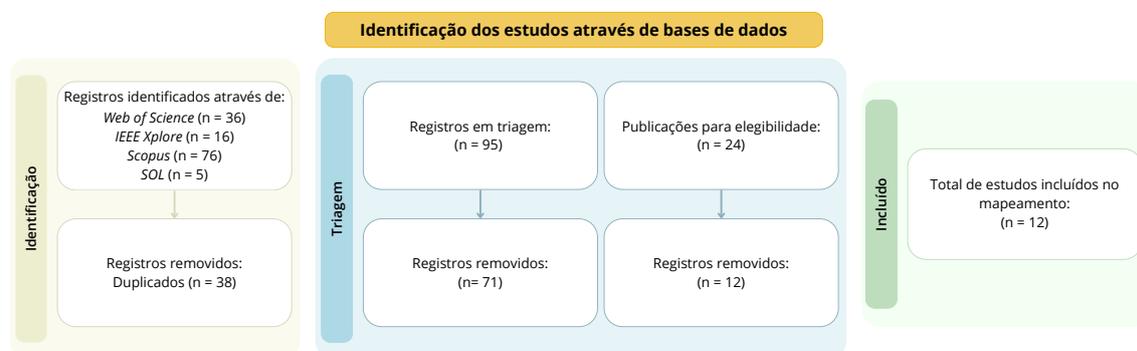
na área de pesquisa em questão.

**Tabela 2. Critérios de Exclusão**

|     |   |
|-----|---|
| CE1 | Estudos não escritos em inglês ou português   |
| CE2 | Foco não relacionado ao ensino de programação   |
| CE3 | Foco não relacionado a jogos digitais   |
| CE4 | Foco não relacionado ao público feminino  |
| CE5 | Teses, dissertações, capítulos de livros, palestras, tutoriais, <i>surveys</i> , mapeamentos e sumários |
| CE6 | Estudos com versões mais recentes   |

### 3.3. Seleção e avaliação

Para o processo de seleção e avaliação, foi adotada uma abordagem em três estágios conforme ilustrado no fluxo da Figura 1.



**Figura 1. Diagrama de fluxo.**

No estágio 1, realizado como pré-seleção, as bases de dados exportadas foram inicialmente processadas após a aplicação da *string* de busca. Um total de 133 estudos foram identificados, utilizando uma ferramenta semi-automatizada para detectar e remover manualmente os duplicados, resultando em um conjunto de 95 estudos preparados para a fase de triagem.

No estágio 2, dividido em duas fases distintas de análise detalhada. 83 estudos foram excluídos a partir do seguinte procedimento:

- Fase 1, realizou-se à análise dos títulos, resumos e palavras-chave conforme os critérios de exclusão (CE2, CE3 e CE4). Os estudos primários que atenderam aos critérios ou geraram dúvidas foram movidos para a próxima fase.

- Fase 2, realizou-se a leitura completa dos trabalhos selecionados. Todos os critérios de exclusão (Tabela 2) foram aplicados para assegurar a seleção dos estudos mais relevantes. Este processo resultou em 12 estudos incluídos na análise quantitativa da pesquisa.

Por fim, no estágio 3, após a identificação e seleção de todos os estudos pertinentes para este MSL, procedeu-se à extração de dados e à consolidação das respostas e objetivos da pesquisa.

#### 4. Resultados

Os 12 estudos resultantes foram selecionadas para responder as questões de pesquisa a seguir e são apresentadas na Tabela 3.

**Tabela 3. Lista de estudos selecionados**

|            |   |                           |
|------------|---|---------------------------|
| <b>P1</b>  | RAPUNSEL: Improving self-efficacy and self-esteem with an educational computer game   | [Plass et al. 2009]       |
| <b>P2</b>  | SLG: An online educational simulation game to teach programming concepts  | [Zeid et al. 2011]        |
| <b>P3</b>  | On the nature of fires and how to spark them when you're not there  | [Esper et al. 2013]       |
| <b>P4</b>  | Developing Game-Based Learning requirements to increase female middle school students interest in computer science                          | [Bonner e Dorneich 2016]  |
| <b>P5</b>  | A serious game to teach computing concepts  | [Kletenik et al. 2017]    |
| <b>P6</b>  | Scool - Game-based learning in computer science class A case study in secondary education   | [Steinmaurer et al. 2019] |
| <b>P7</b>  | Game of Codes: Towards Learning Java by an Educational Mobile Game Adapted to Female Programming Novices                                    | [Eiband et al. 2019]      |
| <b>P8</b>  | Motivating high school girls to study computer science  | [Gutica 2019]             |
| <b>P9</b>  | Effectiveness of game development-based learning for acquiring programming skills in lower secondary education in Croatia                   | [Dlab e Hoic-Bozic 2021]  |
| <b>P10</b> | Developing Girls' Computational Thinking by Playing Programming Games   | [Li 2021]                 |
| <b>P11</b> | Boolace: A Propositional Logic Game-Course - WTD  | [Souza et al. 2022]       |
| <b>P12</b> | An Educational Digital Game Driven Strategy to Support the Teaching-Learning of Algorithms and Motivate Female Information Systems Students | [Yamashita et al. 2024]   |

#### **QP1: Quais são as iniciativas existentes que utilizam JEDs para ensinar programação para meninas?**

A **QP1** tem como objetivo identificar as iniciativas existentes que utilizam jogos digitais para ensinar programação para meninas. De modo geral as propostas estão associadas a projetos específicos e utilizam ou desenvolvem jogos digitais no contexto do ensino-aprendizagem de programação, conforme mencionado a seguir.

**Peeps** [Plass et al. 2009] foi desenvolvido com o intuito de proporcionar às meninas oportunidades para desenvolver habilidades de programação em um ambiente onde a programação não é um fim em si, mas um meio para alcançar objetivos (alfabetização).

**Smart Lady Game** [Zeid et al. 2011] visa sensibilizar e introduzir conceitos de programação por meio de jogos, com o objetivo de aumentar a probabilidade de melhorar a representação das mulheres na Computação e em áreas afins.

**CodeSpells** [Esper et al. 2013], em sua versão modificada, foi utilizado para apresentar programação às meninas em um ambiente lúdico fora da sala de aula.

**Sorceress Of Seasons (SOS)** [Bonner e Dorneich 2016] usado para incentivar o interesse de alunas do ensino médio em STEM, permitindo-lhes praticar conceitos de programação em contextos envolventes fora da sala de aula.

**Point Mouster** [Kletenik et al. 2017] é um jogo projetado e desenvolvido por mulheres formadas em Ciência da Computação com o objetivo de ensinar conceitos de programação e motivar o ingresso de mais meninas na área de Computação e áreas relacionadas. Além disso, busca auxiliar na permanência das meninas no curso.

**Game of Codes** [Eiband et al. 2019] é um protótipo de jogo desenvolvido para ser utilizado no ensino introdutório de programação para meninas, visando abordar a questão da baixa autoconfiança demonstrada por elas nas avaliações das aulas de programação.

**Code Block** [Gutica 2019] também foi projetado para incentivar meninas a cursarem Ciência da Computação. O estudo foi realizado com alunas do ensino médio e a proposta foi desenvolvida por estudantes de graduação, que também conduziram a pesquisa.

**Coding4Girls** [Dlab e Hoic-Bozic 2021] é uma iniciativa europeia que promove a aquisição de competências de programação através de um processo de desenvolvimento de jogos com o objetivo de preparar meninas, para ingressarem em carreiras de Computação e afins e aumentar a sensibilização para a relação entre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e o mundo real.

**Cat Eat Fish** [Li 2021] foi projetado para promover meninas no contexto de ensino de programação das habilidades de Pensamento Computacional.

**Boolace - a Lógica do Reino de Lovelace** [Souza et al. 2022] tem como proposta resgatar e ampliar a presença feminina nas carreiras de computação. O jogo foi desenvolvido para promover o engajamento e interesse discente, bem como facilitar e potencializar o ensino e a aprendizagem da lógica proposicional aplicável em programação, de modo dinâmico, interativo e motivacional.

**ProgramADAs** [Yamashita et al. 2024] tem como objetivo inicial reforçar despertar a motivação das alunas para o estudo de programação, além de tentar reduzir os níveis de desistência do curso nos estágios iniciais, bem como a reprovação na disciplina de Algoritmos.

**sCool** [Steinmaurer et al. 2019] foi usado em aulas de codificação com foco no desempenho, no envolvimento no jogo, nas emoções e na percepção das meninas.

A nuvem de palavras exibida na Figura 2 e gerada a partir dos resumos dos estu-



brincadeiras exploratórias;

- **Cat Eat Fish** [Li 2021]: melhorou a criatividade, a capacidade de resolução de problemas e a capacidade de pensamento crítico das alunas;
- **ProgramADAs** ([Yamashita et al. 2024]: as alunas relataram que o jogo contribuiu para o aprendizado de programação de forma descontraída e para o entrosamento entre as meninas do curso;
- **Code Block** [Gutica 2019]: os resultados preliminares indicam um elevado nível de envolvimento, prazer e interesse, e ganhos de aprendizagem positivos foram percebidos, como relatado pelos autores.

#### **QP4: A proposta foi elaborada para trabalhar exclusivamente com mulheres?**

A questão **QP4** investiga se a proposta foi elaborada para trabalhar exclusivamente com mulheres:

- [Souza et al. 2022, Gutica 2019]: não abordam esse aspecto;
- [Zeid et al. 2011, Li 2021, Yamashita et al. 2024]: criadas exclusivamente para meninas;
- [Steinmaurer et al. 2019, Esper et al. 2013, Plass et al. 2009, Eiband et al. 2019, Kletenik et al. 2017, Dlab e Hoic-Bozic 2021, Bonner e Dorneich 2016]: a maioria dos trabalhos não é exclusiva para meninas.

#### **QP5: Quem são os autores dessas iniciativas? São mulheres?**

A questão **QP5** investiga se os autores das iniciativas são predominantemente mulheres. Alguns estudos têm uma maioria de mulheres entre os autores [Souza et al. 2022]. Outros têm apenas mulheres como autoras principais [Kletenik et al. 2017, Gutica 2019], enquanto em outros, as mulheres são minoria [Plass et al. 2009, Steinmaurer et al. 2019]. Isso demonstra que não há consenso claro sobre a predominância de autoras mulheres nessas iniciativas. Observa-se, no entanto, que a comunidade acadêmica, de modo geral, trabalha em direção à igualdade de gênero.

#### **QP6: Qual o conteúdo de programação ensinado em cada JED identificado no mapeamento sistemático?**

A questão **QP6** analisa o conteúdo de programação ensinado em cada jogo identificado no mapeamento sistemático. Apenas 1 estudo aborda conteúdos da disciplina de Estrutura de Dados e a linguagem utilizada foi C++ [Kletenik et al. 2017]. Demais trabalhos abordam conteúdos de Introdução a Programação: [Plass et al. 2009, Dlab e Hoic-Bozic 2021, Li 2021, Zeid et al. 2011, Gutica 2019], Java [Eiband et al. 2019, Esper et al. 2013], Python [Steinmaurer et al. 2019, Bonner e Dorneich 2016], Lógica proposicional [Souza et al. 2022].

#### **QP7: Qual a ferramenta utilizada pelos JEDs encontrados no mapeamento sistemático?**

Já a questão **QP7** analisa qual a ferramenta utilizada pelos JEDs encontrados no mapeamento sistemático. A ferramenta mais utilizada é a Unity [Souza et al. 2022, Zeid et al. 2011, Esper et al. 2013, Steinmaurer et al. 2019, Eiband et al. 2019, Yamashita et al. 2024]. Scratch também foi utilizado em uma abordagem ([Dlab e Hoic-Bozic 2021]). Demais trabalhos não apontam as ferramentas utilizadas.

### **QP8: Qual o público alvo de cada JED identificado no mapeamento sistemático?**

A questão **QP8** investiga se a proposta foi elaborada para estudantes de graduação. A maioria das abordagens que discutem o uso de jogos no ensino e aprendizagem de programação por meninas foi utilizada no Ensino Fundamental ou Médio [Plass et al. 2009, Dlab e Hoic-Bozic 2021, Steinmaurer et al. 2019, Bonner e Dorneich 2016, Li 2021, Gutica 2019]. Duas propostas não mencionam a escolaridade [Esper et al. 2013, Zeid et al. 2011]. As demais propostas foram elaboradas para estudantes de graduação [Souza et al. 2022, Kletenik et al. 2017, Eiband et al. 2019, Yamashita et al. 2024].

## **5. Ameaças à Validade**

Apesar dos esforços em garantir a qualidade e a confiabilidade deste MSL, é importante destacar algumas ameaças à validade e limitações que podem influenciar os resultados e interpretações obtidos [Wohlin et al. 2012]. As principais considerações a serem observadas são mencionadas a seguir.

Quanto à validade de construção, problemas na *string* de busca podem ter levado à falta de identificação de estudos primários. Para minimizar essa ameaça, a *string* de busca foi criada, calibrada e validada várias vezes para assegurar sua eficácia.

Uma ameaça à validade externa está relacionada à seleção de fontes bibliográficas. Apesar da busca ter sido abrangente em 3 bases de dados relevantes, é possível que alguns estudos relevantes não tenham sido incluídos na análise efetuada. Isso pode ocorrer, por exemplo, devido a limitações das bases de dados consultadas. Para minimizar tal ameaça, foram utilizadas bases de dados relevantes na busca por estudos [Mourão et al. 2020]. Esforços foram feitos para garantir a abrangência da pesquisa e mitigar possíveis lacunas na seleção dos estudos. Finalizando, este MSL foi concluído em junho de 2024. Assim sendo, versões recentes de trabalhos ou avanços de pesquisas podem não ter sido contemplados.

Existem ameaças à validade interna relacionadas ao processo de seleção e avaliação dos estudos. Embora tenham sido adotados critérios claros e objetivos, a interpretação e aplicação desses critérios podem conter alguma subjetividade. Para mitigar esse problema, a avaliação dos estudos foi realizada de forma independente por 6 pesquisadores, divididos em 3 grupos. No entanto, diferenças de interpretação podem ter influenciado as decisões de inclusão ou exclusão de determinados estudos. Além disso, uma limitação deste MSL é a síntese dos resultados, que pode variar entre os pesquisadores. Para mitigar essa limitação, foram realizadas discussões e busca por consensos entre os membros da equipe, bem como a revisão em par.

## **6. Considerações Finais**

Conforme relatado pelos estudos encontrados neste MSL, o uso de jogos digitais tem se mostrado uma abordagem positiva para apoiar o ensino-aprendizagem de programação para mulheres, abrangendo desde o ensino básico até a graduação. Esses JEDs não apenas tornam o aprendizado mais envolvente e eficaz, mas também ajudam a aumentar a autoeficácia e o interesse das alunas pela programação, como citado por algumas abordagens. No entanto, foi percebido que existem poucas iniciativas exclusivas para mulheres,

indicando uma oportunidade para o desenvolvimento de mais projetos voltados especificamente para esse público.

Como trabalhos futuros, pretende-se aplicar uma busca manual e um *snowballing* [Wohlin et al. 2012], para atualizar e ampliar a compreensão sobre o impacto dos jogos digitais no ensino de programação para mulheres. A participação das mulheres nos cursos de Computação e áreas afins e conseqüentemente no mercado de trabalho é fundamental para a construção de uma sociedade mais equitativa e dinâmica. Diante de um cenário onde a maioria dos graduandos em Computação e áreas afins ainda é composta por homens, o uso de jogos digitais pode ser uma ferramenta importante para despertar o interesse de mais mulheres pela Computação. Isso poderia, conseqüentemente, melhorar a relação de número de meninas e meninos na graduação, promovendo uma maior igualdade de gênero e diversificação no Computação e áreas afins.

## Referências

- Battistella, P. E., Petri, G., von Wangenheim, C., von Wangenheim, A., e Martina, J. (2016). Sortia 2.0: um jogo de ordenação para o ensino de estrutura de dados. Em *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, páginas 558–565, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., e Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand J. appl. comput. inf. technol.*, 13(1):20–29.
- Bem, B. C. d. (2023). Metodologias ativas e gamificação na educação básica: a ferramenta plickers aplicada em curso técnico do ensino médio. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Boffi, L. C. e Oliveira-Silva, L. C. (2021). Enfrentando as estatísticas: estratégias para permanência de mulheres em stem. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 14(SPE):1–27.
- Bonner, D. e Dorneich, M. (2016). Developing game-based learning requirements to increase female middle school students interest in computer science. Em *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*, volume 60, páginas 380–384. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Camargo, F. e Daros, T. (2018). *A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo*. Penso Editora.
- Carneiro, G. N. (2023). A presença feminina no mercado de trabalho: uma análise da diversidade e equidade de gênero no brasil no período recente.
- Costa, C. e Murta, L. (2013). Version control in distributed software development: A systematic mapping study. Em *2013 IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering*, páginas 90–99.
- Costa, E. d. B. e Rocha, H. J. B. (2018). Programação numa abordagem de aprendizagem baseada em resolução de problemas e jogos: um mapeamento sistemático. *SBC–Proceedings of SBGames*.
- Cunha, M., Cabral, G., e Fonseca, L. (2022). Pensando computacionalmente com ana: storytelling sensível ao gênero para favorecer a autoeficácia das estudantes do ensino

- fundamental i. Em *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, páginas 1334–1343, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Diniz, A. P. R. (2012). Mulheres gerenciáveis?: uma análise dos discursos sobre as mulheres na revista exame.
- Dlab, M. H. e Hoic-Bozic, N. (2021). Effectiveness of game development-based learning for acquiring programming skills in lower secondary education in croatia. *Education and Information Technologies*, 26(4):4433–4456.
- dos Santos, N. D. e Marczak, S. (2023). Fatores de atração, evasão e permanência de mulheres nas áreas da computação. Em *Anais do XVII Women in Information Technology*, páginas 136–147. SBC.
- Eiband, B. J., Bergande, B., Schedel, A., e Brune, P. (2019). Game of codes: Towards learning java by an educational mobile game adapted to female programming novices. Em *Proceedings of the 23rd International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, páginas 362–363.
- Esper, S., Foster, S. R., e Griswold, W. G. (2013). On the nature of fires and how to spark them when you're not there. Em *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education*, páginas 305–310.
- Frosi, F. O. e Jaques, P. A. (2020). Jogos digitais para o ensino de programação: uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no brasil entre 2015 e 2019. *Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital-SBGames, Recife/PE, Brasil*, páginas 653–652.
- Gajjala, R. e Mamidipudi, A. (1999). Cyberfeminism, technology, and international 'development'. *Gender & Development*, 7(2):8–16. PMID: 12349221.
- Gomes, W., Louzada, C., Nunes, M., Salgueiro, E., e Andrade, B. (2014). Incentivando meninas do ensino médio à área de ciência da computação usando o scratch como ferramenta. Em *Anais do XX Workshop de Informática na Escola*, páginas 223–232, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Gutica, M. (2019). Motivating high school girls to study computer science. Em *Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, páginas 311–311.
- Iwamoto, H. M. (2022). Mulheres nas stem: um estudo brasileiro no diário oficial da união. *Cadernos de Pesquisa*, 52:e09301.
- Kalmpourtzis, G. (2018). *Educational Game Design Fundamentals: A journey to creating intrinsically motivating learning experiences*. CRC Press.
- Kitchenham, B., Madeyski, L., e Budgen, D. (2022). Segrass: Software engineering guidelines for reporting secondary studies. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 49(3):1273–1298.
- Kletenik, D., Salinas, F., Shulman, C., Bergeron, C., e Sturm, D. (2017). A serious game to teach computing concepts. Em *HCI International 2017–Posters' Extended Abstracts: 19th International Conference, HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9–14, 2017, Proceedings, Part II 19*, páginas 146–153. Springer.

- Li, J., L. J. (2021). Developing girls' computational thinking by playing programming games. Em *5th APSCE International Conference on Computational Thinking and STEM Education 2021 (CTE-STEM 2021)*, páginas 18–19.
- Macedo, R. d. e Prietch, S. S. (2011). Proposta interdisciplinar de ensino de disciplinas da computação utilizando micro-controlador arduino. *Anais: II–Encontro Nacional de Informática e Educação. Cascavel: UNIOESTE*.
- Macena, J., Pires, F., Pessoa, M., e Melo, R. (2022). Hello food: um jogo para praticar conceitos de algoritmos para iniciantes na computação. Em *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, páginas 1066–1075, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Marini, A., Tives, H., Muler, I., e Oliveira, G. (2023). Promovendo a participação feminina em stem na educação básica: Projeto meninas! Em *Anais do XVII Women in Information Technology*, páginas 272–281, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Medeiros, C. B. (2008). Mulheres em computação. *SBC Horizontes*, 1(1):22–25.
- Mourão, E., Pimentel, J. F., Murta, L., Kalinowski, M., Mendes, E., e Wohlin, C. (2020). On the performance of hybrid search strategies for systematic literature reviews in software engineering. *Information and software technology*, 123:106294.
- Nepomuceno, J. G. e de Souza, J. (2022). Enola: Jogo sério para ensino de sql. Em *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, páginas 345–356, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Pessini, A., OLIVEIRA, H. C. d., KEMCZINSKI, A., e Hounsell, M. D. S. (2014). O uso de jogos sérios na educação em informática: Um mapeamento sistemático. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, páginas 537–541.
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., e Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. Em *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE) 12*, volume 8, páginas 68–77. EASE.
- Plass, J. L., Goldman, R., Flanagan, M., e Perlin, K. (2009). Rapunsel: Improving self-efficacy and self-esteem with an educational computer game. Em *Proceedings of the 17th international conference on computers in education*, páginas 682–689.
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1):21–21.
- Queiroz, R., Pinto, F., e Silva, P. (2019). Islandtest: jogo educativo para apoiar o processo ensino-aprendizagem de testes de software. Em *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*, páginas 533–542, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Reis, R., Reis, C., Lyra, K., Nascimento, T. M., e Assolari, C. (2023). Jogos com temática feminina: Um mapeamento sistemático da literatura. Em *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, páginas 436–448, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Reis da Silva, T., Silva Barros, I., Da Silva Sousa, L. K., Lopes Damasceno Sá, A., Maciel Silva, A. F., Sousa Araujo, M. C., e da Silva Aranha, E. H. (2021). Um mapeamento sistemático sobre o ensino e aprendizagem de programação. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 19(1):156–165.

- Rocha, C. T. d. C. (2006). Expressões do ciberfeminismo na contemporaneidade. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 2(3). Number: 3.
- Salinas, M. (2021). A percepção das mulheres sobre a programação - oficinas de programação django girls. Em *Anais do XV Women in Information Technology*, páginas 1–10, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santana, T. S. e Braga, A. H. (2020). Uma análise cientométrica das publicações do congresso da sociedade brasileira de computação na perspectiva das mulheres na computação. Em *Anais do XIV Women in Information Technology*, páginas 279–283. SBC.
- Schoeffel, P., Moser, P., Varela, G., Durigon, L., de Albuquerque, G. C., e Niquelatti, M. (2015). Uma experiência no ensino de pensamento computacional para alunos do ensino fundamental. Em *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 4, página 1474.
- Sousa, I. C., Teixeira, L. H., Souza, J. A., Silva, M. P., Guimarães, M. K. A., e Passos, I. D. C. (2020). Forgirls: incentivando meninas para a área de exatas através da metodologia stem. Em *Anais do XIV Women in Information Technology*, páginas 224–228. SBC.
- Souza, M. F., Oliveira, M., e Souza, M. A. (2022). Boolace: Um jogo-curso de lógica proposicional - wtd. Em *Anais Estendidos do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, páginas 47–49, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Steinmaurer, A., Pirker, J., e Gütl, C. (2019). school-game-based learning in computer science class: A case study in secondary education.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., e Wesslén, A. (2012). *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.
- Yamashita, V. T., Nunes, E., Lauschner, L., Campos, L., Gonçalves, L. B., Valle, P. H. D., Quintela, B. D. M., e De Oliveira, A. M. (2024). An educational digital game driven strategy to support the teaching-learning of algorithms and motivate female information systems students. Em *Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Information Systems*, páginas 1–10.
- Zeid, A., Al-Mirza, G., e Al-Meshwah, L. (2011). Slg: an online educational simulation game to teach programming concepts. Em *Proceedings of the Second Kuwait Conference on e-Services and e-Systems*, páginas 1–6.