

Thinking Girls: Proposta de um Jogo Digital Visando o Ensino de Pensamento Computacional para Meninas

Thinking Girls: Proposal for a Digital Game Aiming at Teaching Computational Thinking to Girls

Wesley Santos¹, Eriky Ryan G. Leite¹, Jacilane de H. Rabelo¹

¹Universidade Federal do Ceará (UFC) – Russas, CE – Brasil

{wesleysantos,erikyryang}@alu.ufc.br, jacilane.rabelo@ufc.br

Abstract. *The growing concern about equity in the area of computing motivates the search to increase female participation. This article presents a proposal for an educational digital game for teaching Computational Thinking aimed at girls. The objective is to stimulate interest in computing through teaching Computational Thinking, through a game, called Thinking Girl, challenging players to solve problems that exercise logical reasoning, with the help of prominent female personalities in computing. A prototype of the game is presented as a contribution to promoting greater representation of women in computing.*

Keywords: *Computing, Computational Thinking, Educational Digital Game, Girls.*

Resumo. *A crescente preocupação sobre a equidade na área da computação motiva a busca em aumentar a participação feminina. Este artigo apresenta uma proposta de jogo digital educacional para o ensino de Pensamento Computacional voltado para meninas. O objetivo é estimular o interesse pela computação através do ensino de Pensamento Computacional, por meio de um jogo, denominado Thinking Girl, desafiando as jogadoras a resolverem problemas que exercitam o raciocínio lógico, contando com o auxílio de personalidades femininas de destaque na computação. Um protótipo do jogo é apresentado como contribuição para promoção de uma maior representatividade de mulheres na computação.*

Palavras-chave: *Computação, Pensamento Computacional, Jogo Digital Educacional, Meninas.*

1. Introdução

Na história da computação, a representatividade feminina é evidenciada nas suas contribuições significativas para a área. Para Boyle *et al.* (2016), as mulheres têm um papel de destaque na história da Ciência da Computação. Augusta Ada King, Condessa de Lovelace, é conhecida como a programadora do primeiro mundo. Na Primeira Guerra Mundial, enquanto os homens estavam na guerra, muitas mulheres trabalhavam como “computadores humanos”. Apesar do papel essencial que as mulheres desempenharam na história da Ciência da Computação, a desigualdade de gênero persiste no século XXI [da Consolação Machado e Ishitani 2024].

Tendo isso em mente, há uma preocupação crítica sobre a equidade e na ocupação de cargos na área da computação por mulheres, vem-se buscando aumentar a participação feminina [Wang *et al.* 2015]. Como também, ao buscar métodos para aprimorar o ambiente educacional podem ser aplicadas tanto para estudantes do sexo masculino quanto feminino. No entanto, para Silva *et al.* (2022) é provável que essas

melhorias tenham um impacto significativo para as mulheres, visto que, não dispõem do mesmo nível de apoio proporcionado aos homens para ingressar e se manter nesse campo de estudo.

Duarte *et al.* (2021) relatam que para aumentar o interesse das mulheres na área da computação, pode-se desenvolver abordagens com jogos educacionais atrativos, incentivar a participação em projetos educacionais como o Programa Meninas Digitais colaborando com a promoção da diversidade e inclusão. Essas estratégias visam inspirar mais mulheres a seguir carreiras em computação e fortalecer a autoestima das participantes, contribuindo na igualdade de gênero e no desenvolvimento profissional das mulheres nesse setor. Para Da Silva *et al.* (2024), por meio de jogos digitais interativos é possível abordar questões de gênero, combater preconceitos e estereótipos, além de inspirar as mulheres a se verem representadas de forma positiva e a desenvolver habilidades técnicas. Partindo disso, este trabalho visa propor um Jogo Digital Educacional denominado *Thinking Girls*, voltado para o ensino do Pensamento Computacional para meninas.

Além desta seção introdutória, o artigo apresenta a seguinte estrutura: a seção 2 no qual discorre sobre a fundamentação teórica; a seção 3 apresenta os trabalhos relacionados; a seção 4 apresenta o protótipo do jogo *Thinking Girls* e a metodologia de desenvolvimento; a seção 5 apresenta os resultados preliminares e os desafios enfrentados; e por fim, a seção 6 é dedicada a uma conclusão, com direcionamentos para trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

Segundo Wing (2006), o Pensamento Computacional (PC) engloba a resolução de problemas, o desenvolvimento de sistemas e a compreensão do comportamento humano, por meio de conceitos fundamentais para a ciência da computação. O PC abrange uma série de ferramentas mentais que refletem o campo da ciência da computação. As habilidades de PC oferecem diversas contribuições através de suas estratégias de análise e resolução de problemas, ajudando a desenvolver competências cada vez mais exigidas pela sociedade.

Dentre as habilidades desenvolvidas pelo PC estão: delimitar problemas de modo que possamos usar o computador ou ferramentas para solucioná-los; organizar, abstrair, representar e analisar dados; automatizar soluções por meio de algoritmos; identificar, analisar e implementar soluções, visando o caminho de maior eficiência/eficácia de etapas e recursos; capacidade de generalizar a processos de resolução de problemas para uma grande variedade de outras situações [Wing 2006].

Ambientes de jogo, digitais ou analógicos, oferecem um contexto composto por objetivos, desafios, e recompensas onde os jogadores buscam aprender e se superar para conquistar os objetivos [De Carvalho 2015]. Segundo Savi e Ulbricht (2008), jogos, quando devidamente empregados nos processos de ensino e aprendizagem, proporcionam motivação, potencializam a criatividade, e contribuem para o desenvolvimento intelectual dos alunos.

3. Trabalhos Relacionados

Yamashita *et al.* (2023) apresentam o projeto ProgramADA: Mulheres na programação que tem como objetivos iniciais despertar a motivação das alunas dos cursos do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Juiz de Fora. Dentre as diversas iniciativas, a utilização e desenvolvimento de jogos digitais para apoiar o ensino de PC teve destaque durante a pesquisa. Após o mapeamento de características como atributos de qualidade e jogabilidade, os autores iniciaram o processo de desenvolvimento de um jogo funcional com elementos lúdicos destinado a ser uma atividade de programação motivadora para as alunas. A proposta é que o jogo se torne uma ferramenta eficiente para compreender e aplicar esses conceitos fundamentais de programação e PC.

Sartori *et al.* (2023) buscam realizar atividades e proporcionar oportunidades relacionadas à área de computação, com foco no desenvolvimento de jogos digitais utilizando a plataforma Scratch, e têm como objetivo influenciar meninas a explorarem e se interessarem pela computação através do desenvolvimento de jogos. Os autores proporcionam encontros e oficinas, onde as participantes podem aprender habilidades de programação e PC de forma prática e criativa, ao mesmo tempo em que são incentivadas a superar estereótipos de gênero na área da tecnologia.

Em Sucesso4me: projeto de um jogo para atrair mulheres para a área de Computação, Duarte *et al.* (2021) relatam a construção e a avaliação de um artefato desenvolvido para incentivar o interesse das mulheres pela área de Computação. O projeto dos autores não seguiu a ideia de desenvolver um jogo para ensino de PC, no entanto um questionário, com questões objetivas e subjetivas, foi elaborado para coletar dados e opiniões de mulheres sobre carreira na área de computação. O objetivo do questionário foi para o levantamento de requisitos e adequar o jogo, identificando características para que atendam às exigências da carreira e ao público feminino. Diferente dos trabalhos anteriores, o jogo proposto neste artigo visa unificar estratégias já estudadas para o desenvolvimento do jogo *Thinking Girls*. O jogo está sendo desenvolvido com base na aprovação do público-alvo, buscando uma maior identificação dos jogadores, conforme a abordagem adotada por Matos *et al.* (2022).

4. Thinking Girls: Protótipo e Fases

O jogo *Thinking Girls* proposto neste artigo é uma proposta de Jogo Digital Educacional cujo objetivo é ensinar pensamento computacional para meninas. As mecânicas do jogo incluem clicar, selecionar e arrastar objetos para resolver problemas envolvendo lógica. O jogo desafia as jogadoras em atividades que exercitam o raciocínio, e ainda conta com auxílio de personalidades femininas de destaque na computação. No que diz respeito a aspectos técnicos, o jogo está sendo desenvolvido com a *game engine Unity*¹.

O jogo é composto por quatro fases conceituais, cada uma elaborada para abordar diferentes aspectos do PC, tais como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Na Figura 1 (A) é apresentada uma das fases prototipadas pelos autores, em que Ada Lovelace auxilia o jogador descrevendo o que

¹ <https://unity.com/pt>

deve ser feito para concluir o desafio, e na Figura 1 (B) a resolução do desafio, onde o jogador deve seleccionar os blocos do fluxograma de forma a descrever a ordem correta que o algoritmo deve fazer para chegar ao resultado.



Figura 1. Protótipo da primeira fase do jogo.

No Quadro 1, há uma descrição mais detalhada sobre as fases propostas pelos autores e qual personalidade feminina da computação irá auxiliar o jogador. As fases abordam os quatro pilares do PC de forma unificada, ou seja, em cada desafio o jogador deve identificar o problema, dividi-lo em partes menores, identificar os padrões e desenvolver algoritmos para encontrar a solução. Cada fase possui níveis de dificuldade crescente, como na Figura 1, onde a resolução de um fluxograma levará a outro mais complexo. Na Figura 2 é apresentado o protótipo das fases 02, 03 e 04.

Quadro 1. Descrição das fases do jogo.

Fase	Descrição da Fase	Personalidade
Fase 01	Um fluxograma (algoritmo) é apresentado na tela. À esquerda a entrada fornecida para o algoritmo e à direita uma saída esperada. O objetivo é, a partir das entradas, o jogador deve escolher a ordem dos blocos do fluxograma, identificando qual caminho o algoritmo tomou para ter a saída apresentada (Figura 1)	Ada Lovelace
Fase 02	Objetivo é ativar todas as luzes de um painel de circuitos. O jogador deve ativar, ou desativar, interruptores (vértices) de forma que todas as luzes (arestas) estejam acesas com o menor número de interruptores (cobertura de vértices). Na Figura 3 (A), apresenta um conjunto de interruptores ligados (verde) e as luzes incidentes a ele estão ligadas (amarelo).	Luzia Rennó Moreira
Fase 03	Os jogadores são desafiados a identificar padrões (tokens) em uma sequência de caracteres, simulando o funcionamento de um compilador. Na Figura 3 (B), é apresentada uma sequência de caracteres que os jogadores devem destacar.	Grace Hopper
Fase 04	O jogador deve controlar um pequeno robô em um mapa. Representado na Figura 3 (C), o desafio envolve organizar blocos de funções (andar e rotacionar) para programar os movimentos do robô, com o objetivo de coletar pequenos insetos (bugs) espalhados pelo mapa.	Freira Mary Keller

Para avaliar se o jogo está direcionado ao público feminino, durante o desenvolvimento os autores utilizarão heurísticas propostas por Matos *et al.* (2022). Será

analisado se o jogo contém características que podem tornar o jogo mais atrativo e inclusivo para o público feminino, como: enredo consistente para as jogadoras; personalidades femininas com destaque; personalização de avatar; e história envolvente. Após a análise, o público-alvo irá fornecer um *feedback* aos autores por meio de formulários, permitindo ajustes no jogo para atender às expectativas das jogadoras.

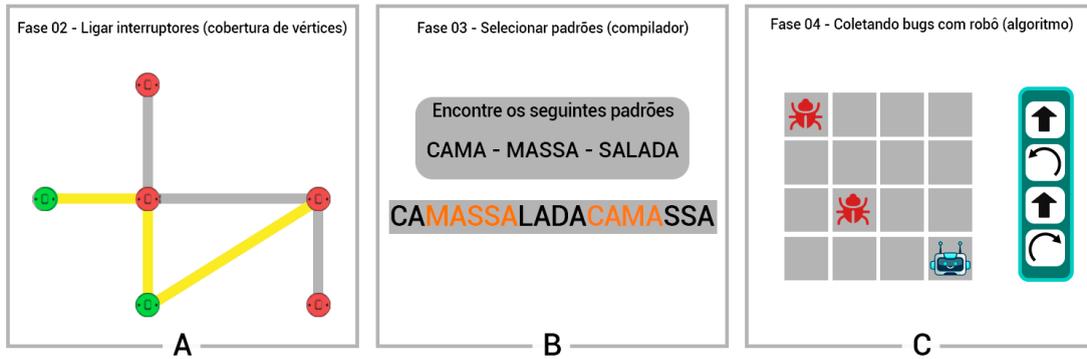


Figura 2. Protótipo das fases 02, 03 e 04 (da esquerda para a direita).

5. Resultados Preliminares

Devido à greve no ambiente acadêmico, os autores ficaram impossibilitados de efetuar a validação do protótipo de maneira presencial com o público-alvo. Esta limitação afeta a capacidade de obter *feedback* direto dos jogadores e realizar ajustes baseados em suas experiências e opiniões até o momento, prejudicando a identificação de possíveis falhas e a adequação do jogo às preferências dos usuários.

Além dos detalhes apresentados na Seção 4, o protótipo já possui mecânicas bem definidas e previamente implementadas na *game engine Unity*. Por conta disso, as mecânicas do jogo e os desafios lógicos serão mantidos, enquanto elementos como enredo, arte e outros aspectos visuais podem ser alterados durante o desenvolvimento, garantindo que o jogo seja direcionado ao público feminino.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo apresenta o protótipo de um jogo educacional para o ensino de Pensamento Computacional para meninas, denominado *Thinking Girls*. O jogo está em fase de desenvolvimento, no entanto, a validação pelo público-alvo não foi possível até o momento devido à greve no ambiente acadêmico. Como trabalhos futuros, o protótipo será avaliado pelo público-alvo com base em heurísticas propostas por Matos *et al.* (2022), para garantir que o jogo atenda às necessidades e expectativas das jogadoras. Após a validação, o jogo será desenvolvido e implementado em instituições de ensino para avaliar sua eficácia junto ao público feminino, tomando os cuidados éticos necessários. É esperado que, após a aplicação do jogo, as alunas demonstrem uma melhora nas habilidades de PC e um maior interesse na área de computação.

Referências

- Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M. and Pereira, J. (2016). “An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games”. In: *Computers & Education*, 94, 178-192.
- Duarte, S. M., Pinheiro, R. G., Bacchin, C. T., da Consolação, 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* (pp. 218-227). SBC.
- da Consolação Machado, M. and Ishitani, L. (2024). “Recommendations for games to attract women to computing courses”. In: *Entertainment Computing*, 50, 100633.
- da Silva, D. M., Mendes, I. and dos Santos, V. A. (2024). “Proposta de um Jogo Digital para Conscientizar as Mulheres sobre o Preconceito de Gênero em Cursos de Computação”. In: *Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação*.
- de Carvalho, Carlos Vaz. “Aprendizagem baseada em jogos-Game-based learning”. In: *II World Congress on Systems Engineering and Information Technology*. 2015. p. 176-181.
- Matos, I. P., Prado, J. F., Machado, M. C. and Ishitani, L. (2022). “Avaliação de adequação de jogos ao público feminino”. In: *Anais do XVI Women in Information Technology* (pp. 185-190). SBC.
- Sartori, A., de Araújo Kohler, L. P., Antunes, L. Z., Lopes, M. C., Zucco, F. D. and Ribeiro, L. W. (2023). “Ensino de pensamento computacional por meio de jogos para empoderar meninas a seguirem a área da Computação”. In *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (pp. 1410-1415). SBC.
- Savi, R. and Ulbricht, V. R. (2008). “Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios”. In *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 6(1).
- Silva, U. F., Ferreira, D. J., Ambrósio, A. P. L. and Oliveira, J. L. D. S. (2022). “Problemas enfrentados por alunas de graduação em ciência da computação: uma revisão sistemática”. In: *Educação e Pesquisa*, 48.
- Wang, J., Hong, H., Ravitz, J. and Ivory, M. (2015). “Gender differences in factors influencing pursuit of computer science and related fields”. In: *Proceedings of the 2015 ACM conference on innovation and technology in computer science education* (pp. 117-122).
- Wing, J. M. (2006). “Computational thinking”. In: *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Yamashita, V. T., Ferreira, M. R., Lauschner, L., Nunes, E., de M Quintela, B., & de Oliveira, A. M. (2023). “Pensamento Computacional e Jogos Digitais: Possibilidades para despertar a motivação das meninas para o estudo de programação no ensino superior”. In *Anais do II Workshop de Pensamento Computacional e Inclusão* (pp. 117-126). SBC.