

Inclusão Feminina em STEM: Experiência do Projeto GECET Através de Atividades de Programação

Lilian E. da Silva¹

FEIS/UNESP, Ilha Solteira, SP

Marilaine Colnago²

IQ/UNESP, Araraquara, SP

Giovana A. Benvenuto³, Naiara L. Costa⁴

FCT/UNESP, Presidente Prudente, SP

Samantha Lanzelotti⁵

FEC/UNESP, Rosana, SP

Rafaella S. Ferreira⁶, Wallace Casaca⁷

IBILCE/UNESP, São José do Rio Preto, SP

Resumo. A programação é uma habilidade fundamental na indústria de tecnologia e permite que as pessoas criem soluções para vários problemas em diferentes áreas. As mulheres ainda estão sub-representadas nas áreas STEM, especialmente nas relacionadas à tecnologia. A exposição precoce à programação pode ajudar as meninas a desenvolver suas habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico, e também pode despertar seu interesse em seguir uma carreira na área. Como consequência de termos mais mulheres na tecnologia, podemos citar a melhoria na diversidade, inovação e criatividade no campo. Além disso, as mulheres podem trazer perspectivas e abordagens únicas para resolver problemas, o que pode levar a soluções mais abrangentes e inclusivas. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo discutir a importância da representatividade feminina nas áreas de tecnologia e da inclusão da programação na vida de meninas e mulheres. Para tal, apresentamos um relato de experiência obtida durante a execução do projeto de extensão *GECET: Garotas nas Engenharias, Ciências Exatas e Tecnologias*, que consistiu de um jogo criado por uma menina, que conta a história de Ada Lovelace, de modo a enfatizar o papel da educação e do engajamento na promoção da igualdade e diversidade de gênero no campo da tecnologia.

Palavras-chave. Programação, Educação, Empoderamento Feminino, STEM.

1 Introdução

Os estereótipos de gênero cercam nossas vidas desde o nosso nascimento até à vida adulta, sendo parte da cultura e das crenças socialmente construídas sobre comportamentos, interesses, habilidades e papéis atribuídos a homens e mulheres com base em sua identidade de gênero. Essas expectativas culminam em diversos problemas relacionados à desigualdade de gênero e injustiças sociais, como salários desiguais, falta de oportunidades de liderança e, até mesmo, assédio sexual no local de trabalho.

¹lilian.esquinelato@unesp.br

²marilaine.colnago@unesp.br

³giovana.a.benvenuto@unesp.br

⁴naiara.costa@unesp.br

⁵samantha.lanzelotti@unesp.br

⁶rafaella.ferreira@unesp.br

⁷wallace.casaca@unesp.br

Meninas e meninos são expostos a diversos discursos e opiniões conflitantes sobre os papéis de gênero presentes nos materiais curriculares, nas abordagens de ensino e aprendizagem e nos diferentes ambientes escolares. Essas influências vêm de várias fontes, como professores e professoras, políticas e normas escolares, colegas e pais [5]. Um desses estereótipos diz respeito à escolha de carreiras nas áreas de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), especialmente aquelas relacionadas às habilidades computacionais. Essas carreiras costumam ser vistas como mais adequadas para meninos, enquanto meninas são frequentemente desencorajadas ou sub-representadas nessas áreas. Esses estereótipos podem influenciar as aspirações e o interesse das meninas por disciplinas de STEM, limitando suas oportunidades futuras. É importante reconhecer e desafiar esses estereótipos de gênero, promovendo uma educação inclusiva e igualitária, para que meninas e meninos tenham igualdade de oportunidades na escolha de carreiras em áreas como STEM.

Os programadores devem ter várias habilidades e competências, como resolução de problemas, lógica, imaginação, empatia (colocando-se no lugar do usuário), excelentes capacidades de comunicação, multitarefa, julgamento estético e habilidades de design. Séculos atrás, as pessoas que sabiam ler e escrever estavam em posição de poder e controlavam tanto o presente quanto o futuro [4]. Agora, quando nosso mundo depende da tecnologia, as pessoas com habilidades relacionadas à tecnologia têm mais opções para ter sucesso e moldar seu futuro, em vez de serem consumidores passivos desta.

Por várias razões, as adolescentes, mesmo aquelas que gostam de matemática na escola, ficam desencorajadas a buscar educação e carreiras em tecnologia. Não há evidências claras de por que isso acontece, mas algumas teorias sugerem que a falta de modelos femininos em STEM pode ser um fator significativo [2, 3], uma vez que, ausentes de referências em seus ambientes, essas meninas não reconhecem possibilidades de escolha vocacional além das que permeiam seu cotidiano, escolhendo carreiras em áreas que parecem ser uma escolha mais óbvia para as mulheres [8]. É por isso que os modelos femininos são cruciais para as meninas, e este processo deve começar o mais cedo possível na escola, mas idealmente no ensino primário.

Há pesquisas que sugerem que mais mulheres se formariam na universidade com diplomas STEM se houvesse mais professoras dessas disciplinas em suas escolas [1]. Os pesquisadores descobriram que as meninas que frequentaram escolas de ensino médio, onde pelo menos 72% dos professores de matemática e ciências eram mulheres, tinham 19% mais chances de se formar na faculdade com especialização em ciências ou matemática.

Ter aulas obrigatórias de codificação na escola pode ser outra forma de mudar esta situação, empoderando as meninas e colaborando para que, no futuro, elas alcancem cargos e posições em empregos nas áreas de STEM, mais especificamente nas carreiras de programação, que pagam salários altos e são flexíveis, o que pode levar a um melhor equilíbrio entre trabalho e vida pessoal.

Não há dúvida de que nosso mundo depende da tecnologia, ou que a demanda por programadores só vai crescer. Ensinar o básico de programação para crianças, especialmente meninas, não deve mais ser apenas um experimento. Pais e professores devem se esforçar para equipá-las com as melhores ferramentas possíveis para que elas possam se beneficiar plenamente das oportunidades de hoje e criar as oportunidades de amanhã.

Em vista disso, o projeto de extensão “GECET: Garotas nas Engenharias, Ciências Exatas e Tecnologias” foi criado com o objetivo de atrair meninas para as carreiras de STEM, além de contribuir diretamente na formação de docentes da educação básica de forma a quebrar esse estereótipo cultural, e também de discentes que saiam da universidade conscientes e capazes de argumentar sobre a problemática de gênero na STEM.

Uma das atividades realizadas pelo GECET, em 2021, surgiu de uma parceria firmada com o Programa SuperPython da UFRJ, que consiste no desenvolvimento de jogos e projetos relacionados à programação utilizando a linguagem Python para crianças e jovens.

Considerando o exposto, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma atividade desen-

volvida pelo projeto GECET, realizado em parceria com o projeto SuperPython, a fim de despertar o interesse por lógica e programação em estudantes da educação básica.

2 Materiais e Métodos

O SuperPython é um espaço online de código aberto que conta com um ambiente de desenvolvimento web escrito em Brython, mantido pelo Laboratório de Automação de Sistemas Educacionais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob supervisão do Professor Carlo Emmanoel Tolla de Oliveira; é um projeto de diversas disciplinas de desenvolvimento de jogos na linguagem Python para crianças e jovens. O SuperPython conta com uma biblioteca gráfica e cada estudante constrói um módulo do jogo usando apenas o navegador.

A criação de códigos pelos estudantes é feita através da importação de bibliotecas, iniciando pelas mais básicas, que permitem a criação de cenas, a inclusão de texto e a inserção de elementos nas cenas. Dentro do SuperPython há um jogo chamado Kwarwp em que o personagem é um pequeno Índio Tchuk. O objetivo desse jogo é ensinar a linguagem Python enquanto o jogador ajuda o Índio a vencer vários desafios que o levarão ao seu destino final. Na Figura 1 pode-se observar um exemplo visual do jogo e um trecho do código desenvolvido para a resolução da primeira fase do jogo.

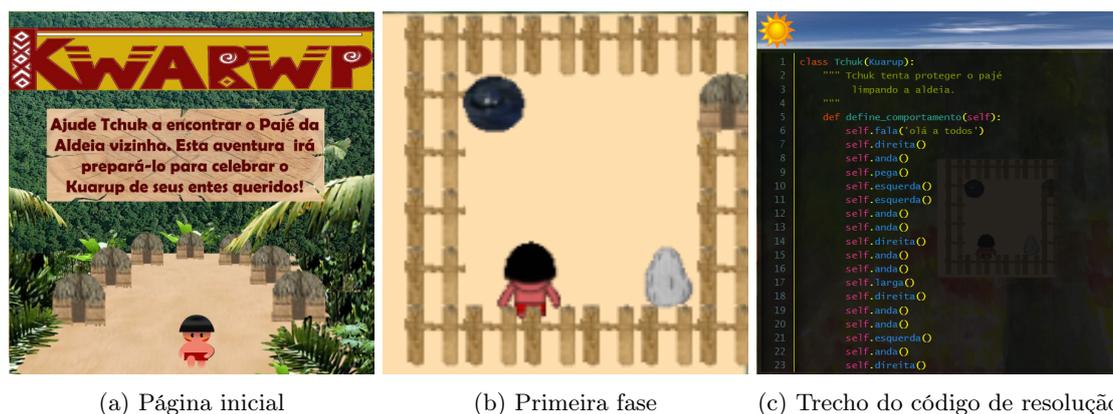


Figura 1: Exemplo do jogo Kwarwp. Fonte: Plataforma SupyGirls [6].

O GECET propôs um curso de introdução a programação a objeto a estudantes da educação básica em parceria com o Laboratório de Automação de Sistemas Educacionais da Universidade Federal do Rio de Janeiro. As inscrições foram abertas no início do ano de 2021 e a divulgação foi feita de forma online pelas redes sociais, *Facebook* e *Instagram*, do próprio grupo de extensão.

Foram feitos dez encontros virtuais pelo canal do *Discord*. Começamos com a resolução das atividades do *Comput it*⁸, depois foram apresentados os desafios do Kwarwp. No quinto encontro foi proposto às estudantes que produzissem um jogo com a temática relacionada com a história de alguma mulher que se destacou na área da STEM. A seguir, será apresentado um dos jogos elaborado por uma participante.

⁸<https://compute-it.toxicode.fr/>

3 Resultados e Discussões

Conforme mencionado anteriormente, apresentaremos um dos jogos elaborados por uma participante do projeto. A participante escolheu contar a história de *Ada Lovelace*, empregando no início de cada fase do jogo um pouco da história (Figura 2).

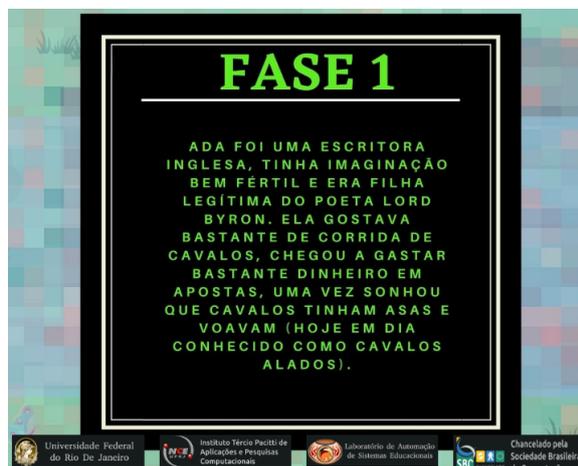


Figura 2: Página do primeiro nível do jogo. Disponível na plataforma SupyGirls⁹.

Lovelace era filha do famoso poeta *Lord Byron*, que mostrou desde cedo seu dom para a matemática. Ada traduziu um artigo sobre uma invenção de *Charles Babbage* e acrescentou seus próprios comentários. Por ter introduzido muitos conceitos de computador, Lovelace é considerada a primeira programadora de computador [7].

Aos 17 anos, Ada foi apresentada a *Mary Somerville*, uma mulher notável que traduziu as obras de Laplace para o inglês e cujos textos foram usados em Cambridge. Embora a Sra. Somerville tenha encorajado Ada em seus estudos matemáticos, ela também tentou colocar matemática e tecnologia em um contexto humano apropriado. Foi em um jantar na casa da Sra. Somerville que Ada ouviu, em novembro de 1834, as idéias de Babbage para uma nova máquina de calcular, a Máquina Analítica. Ele conjecturou: e se um mecanismo de cálculo pudesse não apenas prever, mas pudesse agir nessa previsão [7].

No jogo programado por meio do paradigma de orientação a objeto, a participante trouxe elementos marcantes na vida de Ada Lovelace como a paixão pelos cavalos, pela matemática e pela programação, Fases 1, 2 e 3 do jogo, representadas nas Figuras 3a, 3b e 3c, respectivamente. Dessa forma, ao produzir o jogo na plataforma SuperPython, a participante do projeto de extensão pode também se aprofundar um pouco mais sobre a história de Ada e ajudar a divulgar para que outras meninas também a conheçam. Quanto mais as histórias de mulheres que se destacaram na área de STEM são contadas, mais referências as meninas podem ter e, conseqüentemente, se sentirão mais encorajadas a estar nessa área.

Além do estímulo criativo para a criação de cenários e elementos visuais, e do incentivo de pesquisar a história de mulheres na ciência, a atividade de desenvolver um jogo dentro da plataforma proposta permitiu às participantes aprenderem a programar de forma prática e lúdica. Para o desenvolvimento dessa tarefa, foi necessária a implementação de classes para o controle do cenário e da personagem escolhida, como também o uso de diversas estruturas básicas de linguagens de programação, como: variáveis globais e locais, operações matemáticas, operações lógicas, estruturas

⁹ <https://supygirls.pythonanywhere.com/supygirls/gamer/janese/adda>

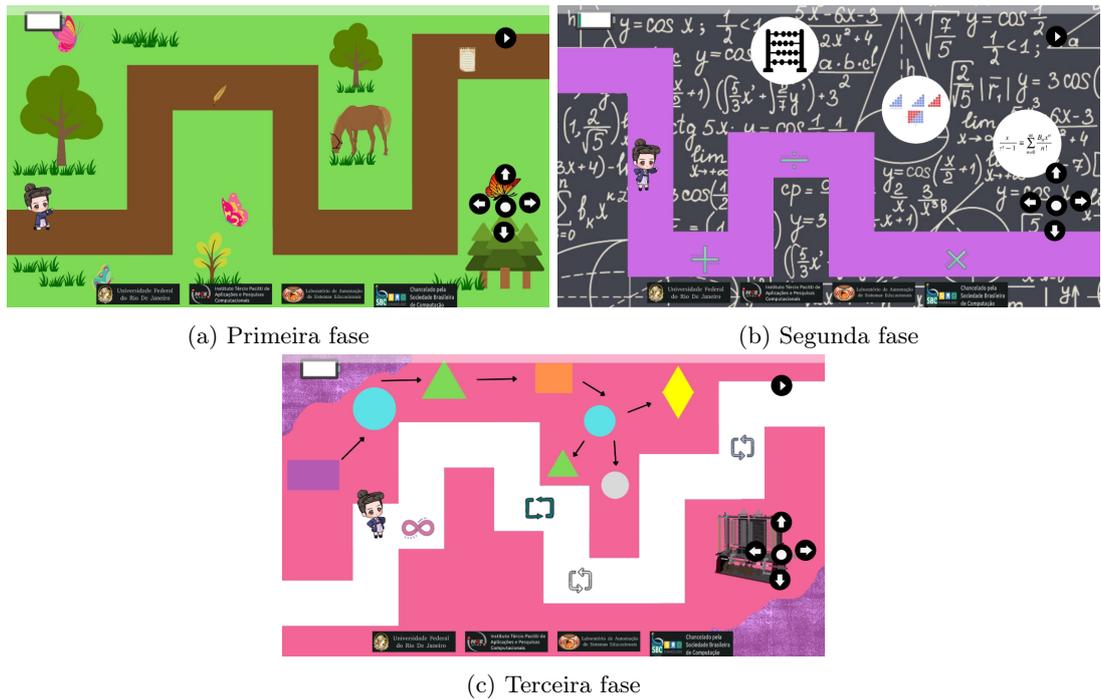


Figura 3: Fases do jogo sobre Ada Lovelace desenvolvido pela participante do curso. Disponível na plataforma SupyGirls⁹.

condicionais, estruturas de repetição e a criação, inserção e remoção em vetores. Na Figura 4, observamos um trecho do código usado que define uma função para a criação de uma cena no jogo, apontando que em apenas uma função, vários conceitos de programação geral, e voltado para a orientação a objetos são utilizados.

```
def cena2(self, event = None):
    #código usando lista
    self.cenas[1].vai()
    self.ind_cenas = 1

    #cria itens e os adiciona na lista de itens
    item1 = Elemento(PENA, tit="Item", h=60, w=60, x=500, y=200, cena = self.c12)
    item2 = Elemento(FOLHA, tit="Item", h=80, w=80, x=1100, y=100, cena = self.c12)
    self.items.append(item1)
    self.items.append(item2)

    #bateria vazia
    bateria = Elemento(BATERIA, tit="Bateria", h=50, w=100, x= 50, y=20, cena = self.c12)
    #inserindo a boneca
    self.bonequinha = Persona_control(self.c12)

    #botão de pegar elemento
    pega = Elemento(MARCADOR_X, tit = "Pegar", h=70, w=70, x=1200, y=170, cena = self.c12)
    pega.elc.bind("click", self.pega_acao)

    #Inserindo o botão que muda de cena
    proxima = Elemento(MARCADOR_PLAY, tit="Próxima Cena",
        h=70, w=70, x=1200, y=50, cena = self.cenas[self.ind_cenas],
        vai = self.cena3)
```

Figura 4: Exemplo de um trecho do código implementado para o desenvolvimento do jogo. Disponível na plataforma SupyGirls⁹.

4 Considerações Finais

A linguagem de programação usada no SuperPython é de fácil aprendizagem, propiciando formas descomplicadas de lidar com tarefas não triviais como tratamento de evento (clique do mouse), por exemplo, e como a interface é online, no mesmo instante podemos trocar ideias para corrigir e aprimorar o jogo, sem a necessidade de nenhuma configuração prévia nas máquinas. Assim, motivamos as jovens a se empenharem na tarefa de programação, proporcionando a elas testes rápidos e palpáveis, colaborando com o desempenho e aprendizagem delas.

Podemos perceber que desafiá-las a criar um jogo contando a história de alguma mulher que se destacou na área de STEM promoveu a identificação do gênero feminino. Elas perceberam que há muitas mulheres que se destacaram nessas áreas, mas que suas histórias são pouco propagadas. Além disso, realizar o jogo com uma dessas histórias inspiradoras auxiliou no acesso das meninas a um pouco do que essa cientista realizou na área de STEM.

Agradecimentos

Agradecemos o financiamento da PROEC/UNESP para a realização do projeto GECET, e o apoio do Comitê de Mulheres da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC) e das Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Referências

- [1] S. Aikman e N. Rao. “Gender equality and girls’ education: Investigating frameworks, disjunctures and meanings of quality education”. Em: **Theory and Research in Education** 10.3 (2012), pp. 211–228. DOI: 10.1177/1477878512459391. eprint: <https://doi.org/10.1177/1477878512459391>. URL: <https://doi.org/10.1177/1477878512459391>.
- [2] L. C. Boffi e L. C. Oliveira-Silva. “Enfrentando as estatísticas: estratégias para permanência de mulheres em STEM”. Em: **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia** 14.SPE (2021), pp. 1–27.
- [3] J. Clark Blickenstaff*. “Women and science careers: leaky pipeline or gender filter?” Em: **Gender and education** 17.4 (2005), pp. 369–386.
- [4] W. H. Del Pino Cordenonzi et al. “Alfabetização – uma evolução do conceito: alfabetização e letramento em código”. Em: **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia** (2020). URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=577164136008>.
- [5] N. C. Leal et al. “A questão de gênero no contexto escolar”. Em: **LEOPOLDIANUM** 43.121 (2017), pp. 10–10.
- [6] Carlo E. T. Oliveira et al. **Jogo de Programação Kwarwp**. Disponível em: <http://supygirls.pythonanywhere.com/kwarwp>.
- [7] J. Schwartz et al. “Mulheres na informática: quais foram as pioneiras?” Em: **cadernos pagu** (2006), pp. 255–278.
- [8] J. R. da Silva. “Educação, tecnologias e gênero: uma reflexão sobre o androcentrismo na tecnologia”. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2016. URL: <https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/19825/2/Jane%5C%20Reolo%5C%20da%5C%20Silva.pdf>.