

Desconstruindo Estereótipos em uma Oficina de Criptografia para Docentes da Educação Básica

Mayara Dal Vesco Hoger, Bruna Oenning Amador, Patricia Abe Turato, Lara Morgado da Silva Santos, Rita Cristina Galarraga Berardi, Silvia Amélia Bim

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Curitiba – PR – Brasil

{mayarahoger, brunaamador, patriciaturato, laramorgado}@alunos.utfpr.edu.br, {ritaberardi, sabim}@utfpr.edu.br

Abstract. *Technical workshops, as in the computing area, often produce materials that reinforce the existing stereotypes in the area. However, it is possible to search for other strategies to present the subjects to, intentionally, not only approach technical subjects but also increase belongingness. By presenting the strategies used in the creation of a Cryptography workshop, this paper shows the importance of creating educational material that introduces aspects related to gender issues and deconstruction of stereotypes, even if implicitly. The teachers' great engagement in the five workshop meetings, with synchronous and asynchronous activities, allows to indicate that the chosen strategies contributed for their belongingness.*

Resumo. *Oficinas que abordam assuntos técnicos em áreas como a Computação, muitas vezes, geram materiais que reforçam os estereótipos presentes na área. Contudo, é possível buscar meios de apresentar os conteúdos de forma que, intencionalmente, além de abordar assuntos técnicos, também gerem um maior senso de pertencimento. Por meio da apresentação das estratégias utilizadas na construção de uma oficina de Criptografia, este artigo mostra a importância de construir materiais didáticos que introduzam aspectos relacionados a questões de gênero e desconstrução de estereótipos, mesmo que implicitamente. O alto engajamento das docentes nos cinco encontros da oficina com atividades síncronas e assíncronas, permite indicar que as estratégias escolhidas contribuíram para o seu senso de pertencimento.*

1. Introdução

Uma pesquisa realizada por Martins *et al.* (2019), apresenta fatores que afastam as meninas de cursos da área de TI, em destaque a 'Discriminação, disputas entre os sexos e preconceito' e o 'Pouco conhecimento prévio da área antes de entrar no curso', vale ressaltar o comentário de uma aluna que relata a importância de “Mostrar que essa área não é só para homens,[...] muitos feitos nessa área foram realizados por mulheres, mas infelizmente isso ainda não está muito explícito”. Tendo isso em vista, uma oficina de Criptografia foi desenvolvida com uma proposta de apresentar conceitos de pensamento computacional de forma simplificada, uma vez que não se aprofunda nos fundamentos desses conceitos, além de buscar incluir indiretamente uma discussão sobre as questões acima. A oficina foi planejada e realizada pelas equipes de dois projetos de extensão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Um desses projetos é o TIChers, parceiro do Programa Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), vinculado ao Departamento Acadêmico de Informática. O outro projeto, chamado Oficina Pedagógica de Matemática, é vinculado ao Departamento Acadêmico de Matemática.

A oficina surgiu com o propósito de articular o ensino de Matemática e de Computação desde os anos iniciais da Educação Básica, visto que o ensino de Computação na escola pode desenvolver a capacidade de resolver problemas pelos estudantes, além de apoiar e relacionar-se com outras ciências [França and Tedesco 2015]. Portanto, para articular estes dois conhecimentos, buscou-se apoio na criptografia, que além de fazer parte da história da humanidade muito antes dos computadores modernos, também é uma grande área da Computação. Tendo em vista as questões apresentadas, a oficina de Criptografia foi planejada de forma a inserir a representatividade feminina na discussão dos conteúdos técnicos e históricos, o que não é uma prática tão comum nos materiais disponibilizados sobre este tema. Da mesma maneira, foi trabalhado o senso de pertencimento com as pessoas participantes da oficina, uma vez que aumenta e mantém a motivação e o desempenho das pessoas [Zhao et al 2012; Keskin et al 2016 apud Junior 2020]. Assim, o intuito deste artigo é apresentar a intencionalidade em abordar subtemas na oficina, como questões de gênero, representatividade feminina, desconstrução de estereótipos e meios de abordar assuntos técnicos de forma que atraia a atenção e motivem participantes durante a oficina, além de discutir possíveis impactos dessa construção às pessoas participantes.

2. A Oficina Criptografia e Matemática

A oficina de Criptografia e Matemática foi planejada com carga horária de 40 horas, distribuídas em 5 encontros síncronos, de 2 horas cada, e o restante de horas em tarefas assíncronas. A oficina foi ministrada remotamente devido à pandemia do COVID-19, possibilitando a participação de 20 docentes¹ da Educação Básica de diversos estados brasileiros. A oficina foi construída com base em uma narrativa de um cenário de interação entre docentes e discentes, tendo como objetivo a aproximação e empatia com o público alvo, ou seja, docentes da Educação Básica. A narrativa aborda a história de alguns docentes que interceptam bilhetes trocados por estudantes em sala de aula. Esses bilhetes estão todos criptografados e as docentes têm o desafio de descobrir o que está escrito neles. Conforme o andamento da história, a dificuldade em decifrar os bilhetes aumenta e, para ajudar docentes nesse desafio, alguns métodos de criptografia são apresentados ao longo da oficina. No primeiro encontro, foi apresentada às docentes a definição de criptografia, seu objetivo e a terminologia da palavra. Também, foi discutido sobre a Cifra de César², como ela funciona e o motivo histórico da sua criação. Para este encontro, foi produzido um vídeo³ contando sobre a história dessa Cifra e também um exemplo de sua aplicação. As mensagens escolhidas para os bilhetes criptografados utilizando a técnica da Cifra de César estavam relacionadas ao contexto escolar e foram utilizados os conhecimentos adquiridos no encontro para desvendá-la. Como tarefa assíncrona, as docentes tiveram que criptografar uma mensagem utilizando a técnica aprendida. Dando continuidade ao ensino das técnicas abordadas na oficina, no segundo encontro, foi apresentada às docentes uma técnica que permite decifrar mensagens criptografadas com a Cifra de César, conhecida como Análise de Frequência.

¹ O gênero feminino será utilizado ao longo do artigo para se referir ao grupo de docentes, visto que as professoras representam a maior parte das participantes da oficina, e a maioria das professoras no Brasil são mulheres [Brasil. INEP, 2021].

² https://www.gta.ufrj.br/grad/10_1/aes/index_files/Page1294.htm

³ https://youtu.be/Uwh_WrDdThg

Foram abordados os conceitos matemáticos de porcentagem, frequência relativa e até mesmo um assunto da área de linguagens: a frequência das letras em um idioma. Como a Análise de Frequência ajuda a decifrar mensagens com diferentes cifras, a tarefa das docentes foi de criar uma cifra, criptografar uma mensagem com essa cifra e tentar decifrar a mensagem criptografada de outra pessoa participante. A fim de exemplificar como técnicas de criptografia podem ser mais seguras e têm grande relação com a matemática, no terceiro encontro, foi discutido sobre como utilizar o resto da divisão para criptografar mensagens. Foram abordados os conceitos matemáticos de divisão euclidiana, quociente, resto e equação. Ao final deste encontro, as docentes receberam a tarefa de desenvolver uma situação de ensino que envolvesse criptografia.

O quarto encontro iniciou-se com as histórias da Cifra de César e da Análise de Frequência, ressaltando como estão interligadas. Após, foram apresentadas as histórias de Hedy Lamarr⁴ e Alan Turing⁵, que durante a Segunda Guerra Mundial desenvolveram tecnologias importantes para a área. Também, para discutir a importância da criptografia para a sociedade atual, foram apresentadas funcionalidades em que a criptografia está presente, como na proteção de dados e para evitar que informações sejam corrompidas, além de ressaltar a importância da utilização de senhas e padrões de criptografia seguros. Por fim, foram abordadas as trocas de mensagens por aplicativos, as transações financeiras, os bancos digitais, as criptomoedas, as assinaturas digitais e a urna eletrônica. No quinto encontro, as docentes apresentaram as situações de ensino que desenvolveram como tarefa do terceiro encontro. As pessoas participantes puderam trocar ideias e experiências nesse momento, trazendo diversas formas criativas de como a criptografia pode ser ensinada a estudantes da Educação Básica. Algumas trouxeram ideias de utilizar formas geométricas da disciplina de Artes com Criptografia, outras identificaram oportunidades de avaliar História e Língua Portuguesa com Criptografia.

Para familiarizar as docentes com as Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica da SBC⁶, foram trazidas quais das habilidades e objetos de conhecimento das diretrizes estavam presentes em cada encontro. As habilidades apresentadas na oficina estão previstas para serem ministradas em diversos anos da Educação Básica, mostrando às docentes que independente do ano que elas ministram aulas, as diretrizes podem ser inseridas ao abordar o assunto de criptografia. Além das tarefas assíncronas, foram preparados alguns desafios, os quais foram enviados pelo aplicativo de mensagens WhatsApp para manter o engajamento das participantes. A realização desses desafios era facultativa e contabilizava pontos para o recebimento de brindes ao final da oficina.

3. Movendo os estereótipos

Vale ressaltar que estereótipos transformam diferenças menos claras entre os grupos (categorias), em diferenças nítidas e criam diferenças que antes não existiam, podendo ser definido como deformações da realidade pelo imaginário [Miranda, 1996].

Sendo assim, no desenvolvimento da oficina de Criptografia e Matemática, foi abordado não somente o assunto em questão, mas também fatores que desconstroem

⁴ <https://www.ufrgs.br/enigma/hedy-lamarr/>

⁵ <https://horizontes.sbc.org.br/index.php/2016/11/alan-turing-e-a-enigma/>

⁶ <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>

estereótipos e influenciam, mesmo que indiretamente, as pessoas participantes. Dessa forma, foram trabalhadas discussões muito importantes, como questão de gênero e senso de pertencimento, através de detalhes sutis acrescentados na oficina. Conforme Schwartz et al. (2006), no que se refere à área de informática, ainda que inúmeras pioneiras sejam reconhecidas como parte importante da história deste campo científico, tais como Augusta Ada Byron e Grace Murray Hopper, a relevância da atuação feminina para a evolução tecnológica vem sendo negligenciada e mesmo omitida, o que contribui para a delimitação das áreas de atuação profissional ligadas à informática como atividades supostamente masculinas [Santana et al. 2017]. Como apresentado na Seção 2, foi construída uma narrativa para atrair a atenção do público-alvo e aproximar a oficina da realidade de docentes, criando um diálogo com o público por meio de uma história similar à sua vivência. Foi identificado durante a aplicação da oficina que a troca de bilhetes faz parte do seu cotidiano e que situações similares já haviam acontecido, o que tornou o aprendizado mais dinâmico e atrativo.

Além da construção da narrativa, a equipe decidiu utilizar um vídeo para a explicação detalhada da Cifra de César e, a princípio, foi encontrado um material em inglês que abordava o assunto com um exemplo distante da realidade do público. Sendo assim, a fim de criar um conteúdo de criptografia na língua portuguesa que se aproxime do contexto atual, reforçando o senso de pertencimento, a equipe resolveu produzir um vídeo próprio, com base no material em inglês. Para isso, a narração do vídeo foi feita por uma mulher brasileira e o enredo trata-se de trocas de mensagens na mídia social Twitter entre duas importantes personalidades da Computação brasileira. As mulheres escolhidas foram a Clarisse S. de Souza⁷, mulher pesquisadora que iniciou sua carreira acadêmica na área de linguística mas tornou-se referência na área de Computação, especificamente em Interação Humano-Computador, e a Nina da Hora⁸, mulher, negra e que tem uma carreira ativista como pesquisadora na área de racismo algorítmico. Vale ressaltar que o vídeo foi gravado por uma voluntária do projeto e foi produzido com materiais simples, podendo ser adotados facilmente pelas docentes, incluindo-os na proposta de reprodução do material para ser utilizado em sala de aula. Também, a forma como o vídeo foi produzido, pode implicitamente mostrar a meninas que assuntos como criptografia podem ser estudados e entendidos por mulheres, visto que é uma mulher explicando o conteúdo, o contrário do que comumente se vê, que são homens explicando este tipo de assunto. Esta intencionalidade é simples de ser aplicada e visualizada, porém o impacto relacionado a inspiração que mulheres falando de Computação pode gerar é sutil, e o resultado não é facilmente mensurado e percebido.

No quarto encontro, a história de Hedy Lamarr foi apresentada juntamente com a de Alan Turing, como personalidades que representam a área de Criptografia. Hedy Lamarr foi intencionalmente escolhida por ser uma mulher, atriz, reconhecida por ser extremamente bonita, que não tinha educação formal e, ainda assim, gerou contribuições importantíssimas para o desenvolvimento de tecnologias modernas, apesar de Hedy ter recebido reconhecimento por sua invenção somente em seus últimos anos de vida [Cheslak 2018]. Em contrapartida, Alan Turing foi escolhido por ser um matemático, cientista da Computação, homossexual, e por sua reconhecida importância

⁷ <http://www-di.inf.puc-rio.br/~clarisse/>

⁸ <https://www.ninadahora.dev/>

para a área da criptografia, pois sem a contribuição de Turing, a história da 2ª Guerra Mundial poderia ter sido outra [Hodges 2014 apud Santos and Farias 2019]. Também, como forma de contextualizar as histórias na oficina, ambos estão relacionados com a 2ª Guerra Mundial, sendo que Hedy Lamarr estava nos Estados Unidos e Alan Turing na Inglaterra, distantes, mas com o mesmo objetivo: derrotar os nazistas. Dessa maneira, a questão da representatividade foi trabalhada mostrando o preconceito com relação à Hedy Lamarr e ao Alan Turing; ela por ser mulher, atriz, sem educação formal e ele por ser homossexual. Turing tinha receio que sua homossexualidade fosse utilizada não apenas contra ele, mas contra suas ideias [Leavitt 2011, p.11 apud Santos and Farias 2019]. Portanto, foram escolhidos nomes com diferentes perfis e que quebram estereótipos sobre a representação de estudiosos, ressaltando que não existem aspectos para definir quem pode fazer ciência e, é buscando esta representatividade que as minorias podem se identificar e assim, reconhecer a área como possível. Vale ressaltar que é preciso problematizar o pressuposto de que a ciência é neutra com relação às questões de gênero, revelando que os valores e as características socialmente atribuídos às mulheres são desvalorizados na produção do conhecimento, e que desigualdades de gênero permeiam o campo científico [Silva and Ribeiro 2014]. Por fim, foi abordada a questão da representatividade de mulheres na tarefa do primeiro encontro e nos desafios assíncronos. Na tarefa, foi utilizada uma frase de Hedy Lamarr para ser criptografada, reforçando que a Computação é uma área para mulheres. Já nos desafios, a inclusão de mulheres nas propostas de solução agregava maior pontuação às pessoas participantes, incentivando e valorizando a representatividade feminina.

4. Conclusão

Apesar de ser uma oficina que aborda assuntos técnicos da Computação e da Matemática, foi possível introduzir aspectos relevantes e que merecem maior visibilidade, como questões de gênero e a desconstrução de estereótipos. Além de apresentar meios de abordar assuntos técnicos de forma que as participantes se mantenham atraídas e motivadas durante a oficina, gerando um senso de pertencimento e, conseqüentemente, incentivar docentes a replicarem os conteúdos abordados com as devidas adaptações, conforme a série, evitando que os estereótipos da área sejam reforçados. Dessa maneira, é visível que questões de gênero não necessariamente precisam ser abordadas de maneira direta para terem algum impacto, como discutido no presente artigo. Introduzir uma figura feminina ao abordar um assunto técnico, mesmo de maneira sutil, traz uma grande representatividade a outras mulheres ao mostrar a área como possível para elas, visto que conhecer experiências de outras mulheres da TI é retratado por Martins *et al.* (2019) como um fator que pode atrair meninas para a área. Por outro lado, a criação de uma narrativa que contasse uma história parecida com o cotidiano do público alvo, docentes da Educação Básica, permitiu uma conversa mais fluida com as participantes. A abordagem de assuntos técnicos ficou mais natural, pois estava inserida num contexto em que as docentes estavam familiarizadas. Portanto, na construção de uma oficina, é importante que seja atribuída atenção aos pequenos detalhes que podem fazer diferença, como inserir personagens que proporcionem discussões acerca de gênero e que quebrem o padrão estabelecido nas áreas de exatas.

5. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Autoras também agradecem ao Programa Meninas Digitais da SBC pelo apoio e inspiração.

Referências

- Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Básica 2020: resumo técnico. Brasília, DF: INEP, 2021.
- Cheslak, C. (2018) Hedy Lamarr, Disponível em: <<https://www.womenshistory.org/education-resources/biographies/hedy-lamarr>>. Acesso em 05 abril 2020.
- França, R., & Tedesco, P. (2015). Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 4(1), 1464.
- Martins, A., Silva, J., Santos, J., & Rebouças, A. (2019). Fatores que Atraem e Afastam as Meninas de cursos da Área de TI. In Anais do XIII Women in Information Technology, (pp. 114-118). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/wit.2019.6720
- Menezes, L. (2014). A Ausência Feminina Entre os Professores Associados do Instituto de Matemática da UFBA. Anais Eletrônicos do 14º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. Belo Horizonte, Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.
- Miranda, J. (1996). Estereótipos sociais. Definição e abordagens. Psicologia, XI (2/3): 101-120.
- Santos, M. and Farias, M. (2019) Alan Turing: “Pai da Ciência da Computação, Matemática, Lógico, Decifrador de Código de Guerra, Vítima de Preconceitos”. In Anais da XIX Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe, (pp. 423-432). Porto Alegre: SBC.
- Silva, F. F. and Ribeiro, P. R. C. (2014) Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”. In Ciência & Educação [online], v. 20, n. 2, pp. 449-466. Bauru.