

Estudo do uso de pensamento computacional e história de mulheres na computação para incentivar meninas nas áreas de computação e relacionadas

Maria Luiza B. Laranjeira, Pamela T. L. Bezerra

C.E.S.A.R School - Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife
Rua Bione, Cais do Apolo, 220 – Recife – PE – Brazil

mlbl@cesar.school, ptlb@cesar.org.br

Abstract. *With the growing importance of technology in everyday life, the diversity of individuals working in the field is increasingly essential to create comprehensive solutions. However, the amount of women in these spaces remains a challenge. Thus, this article proposes a lesson plan about computational thinking and the history of women in computer science as a form of encouragement of women's involvement in this field. As a result, various materials and resources to make this type of education more accessible have been developed, as well as validated and approved by educators.*

Resumo. *Com o crescimento da importância da tecnologia no cotidiano, a diversidade de pessoas que trabalham na área é cada vez mais essencial, a fim de criar soluções abrangentes. Contudo, a participação feminina nesses espaços ainda é baixa. Assim, esse artigo propõe um plano de ensino sobre pensamento computacional e história das mulheres na computação a fim de incentivar a atuação feminina nesse campo. Como resultados, foram desenvolvidos diversos materiais e recursos, que foram validados e aprovados por educadores, a fim de tornar esse tipo de ensino mais acessível.*

1. Introdução

A área de tecnologia tem experimentado um crescimento exponencial, impulsionado pela constante inovação e demanda por soluções criativas e eficientes em todos os setores da economia [IDC 2023]. Com essa expansão tecnológica, os cidadãos do futuro precisam cada vez mais ser inovadores e adquirir habilidades como criatividade, cooperação e comunicação, para resolver os problemas complexos do mundo. Todos esses conhecimentos podem ser adquiridos através do ensino do pensamento computacional (PC) e STEM (sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Além disso, embora muitos acreditem que seja algo apenas útil para a computação, o PC é uma habilidade fundamental para todos e pode ser utilizada de diversas formas, e em vários campos; daí a importância do ensino dessa capacidade analítica para todas as crianças [Wing 2006].

Historicamente, as mulheres tiveram um papel relevante na área de tecnologia, com pioneiras como Ada Lovelace¹ e Grace Hopper² contribuindo para o avanço da computação. A aparição dos computadores pessoais nos anos 80, contudo, criou um estereótipo de gênero e raça aos profissionais de tecnologia associado às maiores personalidades da época, como Steve Jobs e Bill Gates [Misa 2010]. Além disso, as

¹ Ada Lovelace foi uma matemática e cientista do século 19 que escreveu o primeiro algoritmo do mundo.

² Grace Hopper foi uma matemática, cientista da computação e oficial da Marinha dos Estados Unidos, que criou a linguagem de programação COBOL em 1959.

empresas de videogames definiram meninos como seu público alvo, reforçando ainda mais esse estereótipo [Santos 2018], resultando em uma diminuição do interesse das meninas por áreas STEM. Alguns dados atuais reforçam essa baixa representação feminina. Segundo uma pesquisa do IBGE, por exemplo, apenas 20% dos profissionais que atuam no mercado de tecnologia da informação (TI) são mulheres [IBGE 2018]. Essa falta de representatividade não apenas priva as mulheres de oportunidades profissionais, mas também limita a diversidade de perspectivas e soluções inovadoras que poderiam ser alcançadas com uma força de trabalho mais equilibrada em termos de gênero, raça, etc.

Uma das formas de promover essa participação feminina é o ensino e incentivo às áreas STEM desde os primeiros anos da educação. Assim, iniciativas sobre o ensino de tecnologia no Brasil e no mundo têm ganhado cada vez mais espaço. Em 2022, foi tornado obrigatório o ensino de PC na educação básica a partir de um complemento à BNCC (Base Nacional Comum Curricular) [gov.br 2022]. Além disso, diversas outras iniciativas do ensino de tecnologia também existem, como o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação criado pelo CIEB (Centro de Inovação para a Educação Brasileira)³ para apoiar redes de ensino na implementação de conceitos de tecnologia e computação com base na BNCC. E, quando o assunto se trata especificamente de inclusão feminina, existem iniciativas como o Programa Meninas Digitais⁴ da SBC (Sociedade Brasileira de Computação) criado em 2011.

Apesar dessas ações, ainda existem diversos desafios para o ensino de meninas sobre PC e STEM. Segundo dados da UNESCO, à medida que as meninas crescem, seu interesse em disciplinas relacionadas a STEM tende a diminuir [UNESCO 2018]. Como dito antes, influências como estereótipos de gênero e falta de encorajamento desempenham um papel importante nesse declínio. Além disso, uma pesquisa observou que meninas começam a evitar atividades desafiadoras e intelectuais aos seis anos de idade [Bian 2017], um fenômeno conhecido como “*Dream Gap*”. Assim, vê-se necessidade de intervenções desde a infância para manter o interesse das meninas nessas áreas. Alguns fatores que auxiliam na diminuição dessa disparidade são: expor meninas a atividades de STEM práticas e divertidas desde cedo, além de cultivar a autoestima, mostrando que essas áreas não são exclusivas para meninos [Romero 2020].

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo é desenvolver atividades didáticas que despertem o interesse pela tecnologia em meninas do ensino fundamental utilizando PC e história das mulheres na computação. A necessidade da junção destes temas veio da crescente inclusão de habilidades de PC no ensino básico, tanto no Brasil quanto mundialmente, além da necessidade de desmistificar os estereótipos de gênero e tentar atacar o *dream gap* previamente mencionado.

Dito isso, foram produzidos planos de aula e materiais de apoio focando nesses tópicos, além de um guia prático para que professores implementem tais tópicos em suas aulas. Assim, este artigo se divide nas seguintes seções: a Seção 2 descreve os conceitos relevantes à pesquisa; Seção 3 detalha os planos de aula e o guia para

³ <https://cieb.net.br/>

⁴ <https://meninas.sbc.org.br/>

professores desenvolvidos; Seção 4 descreve os resultados obtidos; por fim, a Seção 5 descreve as conclusões do estudo e possíveis trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

Esta seção tem como objetivo apresentar conceitos importantes à pesquisa e que contribuem para a criação de ambientes de aprendizado mais equitativos e inspiradores para as futuras mulheres na tecnologia. Além disso, algumas referências sobre pensamento computacional (PC) nas escolas serão trazidas aqui.

2.1. Mulheres e diversidade no campo da tecnologia

A inclusão de pessoas de diferentes origens, experiências e perspectivas contribui para a inovação, criatividade e resolução de problemas de forma mais eficaz [Hewlett 2013]. No entanto, existe uma disparidade significativa em relação às mulheres e outros grupos minoritários nesse mercado. Várias situações deixam claro como essa disparidade de gênero e raça influenciam na qualidade das soluções propostas. Por exemplo, em um relatório divulgado pelo governo federal dos Estados Unidos, foi observado que algoritmos de reconhecimento facial tendem a funcionar melhor em rostos de homens brancos de meia-idade, revelando a presença de vieses que podem perpetuar a exclusão de determinados grupos [Grother 2019].

No contexto brasileiro, a disparidade de gênero na área de TI é evidente. Dados do Banco Mundial revelam que apenas 36% das pessoas que estão se graduando na STEM, no país, são mulheres [Word Bank 2017]. Além disso, segundo um estudo feito pelo Grupo de Estudos Multidisciplinares da Ação Afirmativa (Gemaa), apesar das mulheres já ocuparem metade dos lugares em algumas áreas de STEM, em Ciência da Computação especificamente, ainda existe uma disparidade significativa, com apenas 27% dos mestres e 33% dos doutores sendo mulheres [Candido 2023]. Essa baixa representação feminina na educação nesses campos reforça a importância de estratégias e ações para atrair e reter talentos femininos na área de computação.

2.2. Pensamento Computacional

O pensamento computacional foi um conceito popularizado em 2006 pela cientista da computação Jeannette Wing [Wing 2006], em seu artigo ela define “o pensamento computacional envolve a resolução de problemas, o design de sistemas e a compreensão do comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais à ciência da computação.” Considerando essa definição e os argumentos apresentados, a autora entende que o PC é uma habilidade essencial, assim como a leitura e a aritmética, e por isso precisa ser ensinada desde cedo.

O ensino de PC, desde a infância, aumenta a capacidade de análise e dá novas ferramentas de pensamento, além de abordar problemas complexos de forma estruturada, estimula a criatividade e promove colaboração e trabalho em equipe [Bers 2021]. Em diversos locais do mundo, o PC está sendo adicionado ao currículo da educação básica, inclusive no Brasil com a adição da BNCC de computação. Além

disso, diversas outras iniciativas foram criadas a partir da ideia do ensino de PC, como, por exemplo, a organização sem fins lucrativos code.org⁵, criada em 2013 com o objetivo de ensinar sobre PC e ciência da computação através de cursos online completamente gratuitos. O ScratchJr⁶, desenvolvido pelo MIT, é outra iniciativa que oferece uma linguagem de programação introdutória para crianças de 5 a 7 anos.

2.3. Computação Desplugada

A computação desplugada é uma abordagem que visa ensinar princípios fundamentais de ciência da computação sem precisar de dispositivos eletrônicos. Em vez disso, utiliza atividades práticas, jogos e competições para introduzir conceitos e desenvolver habilidades relacionadas à tecnologia [Bell 2009]. Tal metodologia torna o ensino de ciência da computação mais inclusivo, possibilitando que crianças de diferentes origens socioeconômicas e regiões tenham acesso ao aprendizado de tecnologia.

Além disso, a computação desplugada promove uma compreensão mais abrangente e profunda dos princípios da computação. Ao se concentrar em conceitos fundamentais, como algoritmos, lógica e resolução de problemas, as crianças desenvolvem habilidades cognitivas e de pensamento crítico. Em um estudo feito com 84 alunos do segundo ano do fundamental, a fim de comparar o aprendizado realizado exclusivamente em formato digital (ou seja, plugada) com o aprendizado que usou as duas abordagens, tanto plugada quanto desplugada, os resultados mostraram que o aumento nas habilidades de PC foi maior no grupo que começou com aprendizado desplugado [del Olma-Munoz 2020].

3. Desenvolvimento

Nesta seção, apresentamos os materiais desenvolvidos durante a pesquisa, que consistem em dois planos de aula⁷ sobre pensamento computacional (PC) e um guia para orientar professores no ensino de tecnologia de forma inclusiva e atrativa para meninas.

3.1. Descrição dos planos de aula

O público alvo do trabalho são meninas entre 8 a 12 anos. Por ser bastante amplo, foram elaborados dois planos distintos, um voltado para meninas mais jovens, do 3º e 4º ano do ensino fundamental, e outro para meninas do 5º e 6º. Ambos têm duração de 1h30 e iniciam com uma introdução sobre tecnologia e seus impactos e a história das mulheres na computação. Essa seção inicial segue uma metodologia de ensino tradicional, com conteúdo mais expositivo. Os planos divergem apenas na parte da atividade de PC, para melhor atender aos diferentes níveis de aprendizagem. Esta seção é baseada em abordagens de ensino ativas, como gamificação, assim as alunas colocam em prática os

⁵ <https://code.org/>

⁶ <https://www.scratchjr.org/about/info>

⁷ Segue o link para os planos de aula: <https://shorturl.at/ah108>

conceitos aprendidos através de um jogo e fixam melhor o conteúdo [Freeman 2014]. As três etapas dos planos são detalhadas a seguir.

3.1.1. Tecnologia e seus impactos no dia a dia

A primeira parte tem uma duração de 15 minutos, introduz o conceito de tecnologia para as alunas, destacando sua presença no cotidiano. Além disso, busca-se promover a reflexão sobre o uso responsável e consciente da tecnologia, bem como explorar como ela pode ser aplicada na resolução de problemas.

A metodologia utilizada é majoritariamente a de perguntas e respostas, onde são apresentadas imagens de tecnologias do dia a dia, e as alunas são convidadas a refletir sobre se esses objetos são considerados tecnologia ou não. Após a dinâmica, o conceito de tecnologia é formalmente descrito, seguido de uma lista de problemas cotidianos que são solucionados por diferentes artefatos tecnológicos.

3.1.2. Mulheres na história da computação

Essa segunda parte também tem duração de 15 minutos e o objetivo é promover a reflexão sobre estereótipos de gênero relacionados à computação e apresentar exemplos de mulheres que desempenharam papéis significativos na área. Busca-se, assim, desmistificar a área de computação e ampliar a visão das alunas sobre a carreira.

A metodologia é primariamente expositiva, com uma atividade prática no início. Primeiro é realizada uma dinâmica de desenhar quem as alunas imaginam como pessoas programadoras ou inventoras, a fim de identificar alguma percepção estereotipada, com alta presença de figuras masculinas nesses papéis. Em seguida, são apresentadas histórias de mulheres bem sucedidas na computação, ressaltando suas contribuições e o impacto que tiveram na história.

3.1.3. Atividade de pensamento computacional 3° e 4° ano - Pensamento Computacional com Monstrinhos

A última parte é baseada em uma atividade do site code.org e tem duração de 50 minutos. O objetivo é introduzir o conceito de PC e suas quatro etapas: decomposição, padrões, abstração e algoritmos, através de um exercício de montar monstrinhos a partir desses passos. Busca-se desenvolver nas alunas a capacidade de resolver problemas de forma organizada e sistemática, aplicando o PC em diversas situações.

Inicia-se o debate perguntando às alunas sobre seu conhecimento prévio a respeito do PC. Caso alguma aluna já tenha ouvido falar sobre o tema, ela é incentivada a descrever suas percepções, abrindo espaço para um debate. Em seguida, é apresentado como as etapas do PC podem ser utilizadas através de um exemplo prático do cotidiano das alunas, como, por exemplo, se organizar para ir para a escola, para melhor fixação do conceito. Por fim, é explicado o que é o PC, bem como ele pode ser aplicado na resolução de problemas em diversas áreas.

Após a introdução teórica, é proposta uma atividade prática em grupos. Cada grupo tem por objetivo criar instruções para desenhar um monstro específico. A tarefa

será decomposta e as equipes analisarão os monstros em busca de padrões, abstraindo detalhes semelhantes para criar um algoritmo. As equipes trocarão algoritmos e desenharão o monstro com base nas instruções da outra equipe. O objetivo é verificar se o desenho final corresponde ao que a equipe original pretendia.

3.1.4 Atividade de pensamento computacional 5° e 6° ano - Caça Palavras

Essa atividade foi baseada em um plano da iniciativa “Programaê” da Vivo⁸ e tem a mesma duração e os mesmos objetivos da atividade para meninas do 3° e 4° ano. Nesse exercício, contudo, o objetivo é montar frases gramaticalmente corretas. Aqui também se inicia com uma introdução teórica, perguntando sobre o conhecimento sobre PC das alunas e utilizando um exemplo do cotidiano para exemplificar e explicar as quatro etapas já mencionadas.

Antes do início da aula, é feita a preparação da atividade, onde uma malha é desenhada no chão para representar um tabuleiro, e palavras são posicionadas dentro da malha. Além disso, são criados blocos de comando que serão utilizados pelos jogadores para formar frases corretas, enquanto percorrem a malha seguindo as instruções dos blocos.

Após a introdução, começa a atividade em grupo, em que um integrante desempenha o papel do jogador e os outros atuam como programadores. Os programadores utilizam os blocos de comando para fornecer instruções ao jogador, permitindo que ele percorra o tabuleiro e colete palavras para formar frases corretas.

A tabela abaixo resume a estrutura dos planos de aula.

Tabela 1. Tabela resumindo as principais informações sobre as seções das sequências didáticas

Atividade	Objetivo	Metodologia	Materiais	Tempo
Tecnologia e seus impactos no dia a dia	Introduzir o conceito de tecnologia e destacar sua presença no cotidiano	Perguntas e respostas + conteúdo expositivo	Slides ou imagens impressas	15 min
Mulheres na história da computação	Apresentar exemplos de mulheres na história da tecnologia	Conteúdo expositivo + atividade prática	Slides ou imagens impressas, papel e canetas	15 min
Pensamento Computacional 3° e 4° ano	Introduzir o conceito de Pensamento Computacional	Atividade prática + conteúdo expositivo	Catálogo dos monstros (um por grupo), canetas, papel, tesoura	50 min

⁸ O Programaê! é uma iniciativa da Fundação Telefônica Vivo que busca tornar a programação mais acessível através do desenvolvimento de materiais e atividades de pensamento computacional.

Pensamento Computacional 5° e 6° ano	Introduzir o conceito de Pensamento Computacional	Atividade prática + conteúdo expositivo	Malha e blocos de comando, fita, papel e canetas	50 min
---	---	---	--	--------

3.2. Descrição do guia para professores

Como parte da pesquisa, também foi desenvolvido um guia para professores, com o objetivo de facilitar o ensino de PC nas escolas. Atualmente, foi desenvolvido somente o esboço de um site através da plataforma Notion⁹ para agilizar o processo de validação. Tal versão está dividida em quatro partes atacando dificuldades alertadas pelos educadores durante nossos processos de validação (detalhes na Seção 4). Segue uma visão geral das seções do guia:

1 - **Por que ensinar programação a meninas?** Aqui pode ser encontrada uma síntese sobre o problema da disparidade de gênero na área de tecnologia, com base em pesquisas recentes e soluções propostas por organizações como a Unesco e a Logitech.

2 - **Mulheres na tecnologia:** Aqui estão inclusos breves descrições de mulheres que causaram impactos significativos dentro da tecnologia e ciência. O objetivo é fornecer exemplos que os professores podem utilizar na aula para motivar suas alunas.

3 - **Planos de aula:** Aqui professores encontram planos de aulas sobre PC associados a diversas matérias, além de serem adaptáveis às necessidades do educador.

4 - **Recursos para professores:** Esta seção contém pequenos artigos sobre tópicos de ciência da computação que são encontrados na BNCC a fim de fornecer aos professores um direcionamento claro e conciso sobre esses conceitos.

4. Validação e Resultados

Para obter uma validação inicial dos planos de aula, foi criado um formulário no Google Forms direcionado especificamente a professores. O formulário foi respondido no mês de maio de 2023 por 23 respondentes. Mais detalhes sobre os resultados podem ser encontrados em uma planilha¹⁰. Já para validar o guia para professores, foi feita uma entrevista semiestruturada, no dia 18/07/23, com uma professora do ensino médio com experiência de ensino em tecnologia. Os feedbacks de ambas as validações foram bastante positivos, com alguns pontos de melhoria adicionados à versão atual dos materiais.

Após a validação dos materiais, foram feitos alguns testes pilotos com estudantes do ensino fundamental. Assim, foram realizadas aulas nos dias 07 e 08 de agosto de 2023, em uma escola pública do Recife, abordando o plano de aula "Pensamento Computacional com Monstrinhos" (Seção 4.1.3), em duas turmas do 6° ano e uma do 7°. Utilizamos este plano, mesmo sendo destinado a alunos mais jovens, por uma questão de defasagem de aprendizagem. Infelizmente, não foi possível realizar as aulas

⁹ Link: <https://teach-tech.notion.site/TeachHerTech-25b3885b6b2a4533ba71907ed97106cb?pvs=4>

¹⁰ Segue o link da planilha: [ Respostas do Google Forms].

com um público exclusivamente feminino pois as turmas eram mistas. Contudo, foi feito um recorte na pesquisa e só foram consideradas as respostas das alunas. A aula foi realizada junto com uma educadora do colégio e com o aval da coordenação.

O teste foi realizado com 36 meninas ao todo, 13 no 6°C, 12 no 6°D, e 11 no 7°. Só foi possível realizar a sequência didática como planejado no 6°C, uma vez que foi possível realizar duas aulas com essa turma apenas. Alguns ajustes foram feitos para se adequar ao tempo limitado, como cortar o segundo exercício na introdução a tecnologia, e o exercício de desenho na seção sobre mulheres na computação. Além disso, na atividade de pensamento computacional (PC) não houve tempo suficiente para os grupos apresentarem seus algoritmos.

Medidas foram tomadas como forma de medir o aprendizado e interesse por tecnologia antes e depois das aulas. De início, foram feitas perguntas para entender o nível de familiaridade das alunas com tecnologia e seu interesse na área, a fim de observar alguma mudança neste aspecto ao final da aula. Antes da aula, as meninas do 6°C e 7° não tinham interesse na área e nunca tiveram uma aula sobre programação ou PC, e somente uma menina do 7° participou de um evento desse tipo. Já no 6°D, três meninas demonstraram interesse na área e uma também já tinha participado de uma aula sobre computação. Durante a aula também foram feitas anotações e uma nota foi dada, para cada etapa do plano de aula, a partir de uma rubrica. Essas notas eram descritas por 3 níveis: (1) Enfrentando dificuldades, (2) Chegando perto do objetivo, e (3) Demonstram aptidão.

No final da aula também foi pedido para que as alunas respondessem um questionário para medir seu aprendizado e interesse na área. As perguntas usadas foram: (1) O que é tecnologia?; (2) Que técnica você pode utilizar quando um problema parece desafiador?; (3) Quais são as 4 etapas do pensamento computacional?; (4) Você se vê trabalhando com computadores ou criando aplicativos?. A pergunta com mais erros foi a segunda, pois a maioria respondeu “pensamento criativo”, e pela forma que a pergunta foi feita essa alternativa poderia ser considerada verdadeira. Em testes futuros, é importante reformular essa pergunta para evitar ambiguidade. As outras perguntas objetivas foram respondidas de forma correta pela maioria das alunas. Em relação à pergunta 4, na 6°C, que a princípio não tinham interesse na área, cinco meninas responderam “sim” ou “talvez”; na 6°D, três meninas tinham demonstrado interesse na área antes da aula e depois só duas meninas de 12 responderam que não tinham nenhum interesse. Na 7° também não foi diferente: a princípio nenhuma menina se imaginava trabalhando com computação e após a aula 7 responderam “sim” ou “talvez”. Esse resultado demonstra a efetividade desse plano de aula em despertar certa curiosidade pela área de computação em meninas do ensino fundamental.

Apesar da validação feita demonstrar aplicabilidade e efetividade há algumas limitações. Primeiramente, as aulas foram realizadas em um único colégio público, o que pode restringir a generalização dos resultados para outras escolas, como instituições

privadas. As respostas das alunas são auto informadas, estando sujeitas a possíveis vieses de resposta. Além disso, como os planos foram aplicados pelas próprias autoras, que são familiarizadas com o material, não se pode afirmar que outros educadores conseguem replicar o plano sem dificuldades. Finalmente, apesar de talvez despertar certo interesse por tecnologia, não se pode afirmar com certeza que esse impacto será duradouro ou resultará necessariamente em carreiras na área.

5. Conclusão

Esse estudo propôs criar meios de incentivo às áreas STEM para meninas do ensino fundamental. Para isso, foram desenvolvidos dois planos de ensino com sequências didáticas para faixas etárias diferentes para o ensino de pensamento computacional (PC) e história das mulheres na computação de forma desplugada. Além disso, baseado em feedbacks de alguns professores, houve a criação de um guia para educadores a fim de facilitar a implementação do PC dentro de sala de aula. Todos os materiais foram validados junto a vários educadores. Ademais, foram realizados testes pilotos com alunos de 6º e 7º ano de escola pública, que demonstraram um aumento do interesse e aprendizado das meninas por tecnologia. Assim, com base nesses resultados, podemos concluir que esses conteúdos podem sim ser efetivos no despertar de interesse de meninas na área de tecnologia.

Como trabalhos futuros, a nossa prioridade é realizar mais testes, com turmas de diferentes escolas e faixas etárias, além de finalizar e disponibilizar de maneira online o guia para professores.

6. Referências

- IDC. (2023). Previsões da IDC apontam crescimento de 5% do mercado de TIC no Brasil em 2023. Disponível em:
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prLA50352423>.
- WING, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. doi: 10.1145/1118178.1118215.
- MISA, T. J. (2010). *Gender codes: Why women are leaving computing*. Hoboken, NJ: Wiley
- SANTOS, C. M. Por que as mulheres “desapareceram” dos cursos de computação. *Journal da Universidade de São Paulo*, 2018
- IBGE. Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em:
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/20163-estatisticas-de-genero-indicadores-sociais-das-mulheres-no-brasil.html?=&t=publicacoes> . Acesso em: 14 jul. 2023.
- GOV.BR . (2022). Aprovado parecer que define normas sobre o ensino de computação na educação básica. Disponível em:
<https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2022/10/aprovado-parecer-qu-e-define-normas-sobre-o-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>.

- UNESCO Office in Brasília. (2018). Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691>.
- BIAN, L.; Leslie, S. J.; Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389-391. DOI: 10.1126/science.aah6524. Disponível em: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.aah6524>.
- ROMERO, V. (2022, mar.). 6 things that can help propel girls in Stem. *IEEE Spectrum*. Disponível em: <https://spectrum.ieee.org/6-things-that-can-help-propel-girls-in-stem>.
- HEWLETT, S. A.; MARSHALL, M.; SHERBIN, L. (2013, dec). How diversity can drive innovation. *Harvard Business Review*. Disponível em: <https://hbr.org/2013/12/how-diversity-can-drive-innovation>.
- GROTHER, P.; NGAN, M.; HANAOKA, K. (2019). Face Recognition Vendor Test (FRVT) Part 3: Demographic Effects. NISTIR 8280. Information Technology Laboratory. Disponível em: <https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8280>. Acesso em: 24 de julho de 2023.
- World Bank. (2017). Share of graduates by Field, female (%). World Bank Gender Data Portal. Disponível em: <https://genderdata.worldbank.org/indicators/se-ter-grad-fe-zs/?fieldOfStudy=Science%2C+Technology%2C+Engineering+and+Mathematics+%28STEM%29>.
- Candido, M. (2023). Dados de participação das mulheres na ciência. GEMAA. Disponível em: <https://gemaa.iesp.uerj.br/infografico/participacao-de-mulheres-na-ciencia/>.
- BERS, M. U. (2021). Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- BELL, T.; ALEXANDER, J.; FREEMAN, I.; GRIMLEY, M. (2009). Computer Science Unplugged: school students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13, 20-29.
- DEL OLMO-MUNOZ, J.; CÓZAR-GUTIÉRREZ, R.; GONZÁLEZ-CALERO, J. A. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of Primary Education. *Computers & Education*, 150, 103832. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103832>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520300348>.
- FREEMAN, S., EDDY, S. L., MCDONOUGH, M., Smith, M. K., OKOROAFOR, N., JORDT, H., & WENDEROTH, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415. DOI: 10.1073/pnas.1319030111. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1319030111>.