



Revisão Sistemática de Literatura sobre as articulações entre o ensino de ciências e a educação patrimonial

Didactic proposals for mathematical learning from the perspective of computational thinking

Propuestas didácticas para la enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva del pensamiento computacional

Jéssica Laiz Sena do Carmo^{1,*} , Narciso das Neves Soares²

1.Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Marabá (PA), Brasil.

2.Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - Instituto de Ciências Exatas - Marabá (PA), Brasil

***Autor correspondente:** jessicalaiz@unifesspa.edu.br

Editores de Seção: Hawbertt Rocha Costa , e Maria Consuelo Alves Lima

Recebido: 14 Set. 2024 | **Aprovado:** 17 Mar. 2025.

Como citar: CARMO, Jéssica Laiz Sena do; SOARES, Narciso das Neves. Proposições didáticas para a aprendizagem matemática sob a perspectiva do pensamento computacional. *Ensino & Multidisciplinaridade*, São Luís, v. 11, n. 1, e0425, 2025. <https://doi.org/10.18764/2447-57777v11n1.2025.4>.

RESUMO

O pensamento computacional tem sido discutido na literatura como uma nova competência para o cidadão do século XXI. No cenário educacional, pode contribuir para a aprendizagem, uma vez que o aluno assume o papel de construtor do conhecimento. Diante disso, este artigo tem como objetivo realizar um estudo reflexivo sobre o pensamento computacional e apresentar propostas de ensino para o desenvolvimento dessa forma de pensamento, no ensino e aprendizagem de matemática. O estudo tem como referencial metodológico uma abordagem qualitativa, com utilização do método bibliográfico, para composição da fundamentação teórica. Os referenciais teóricos estão apoiados principalmente em Jean Piaget e Seymour Papert, sobre a construção do conhecimento e a noção de pensamento computacional, respectivamente; e em outros referenciais que foram importantes na abordagem dessa temática. O estudo reflexivo e a proposição apresentada mostram que, ao utilizarem técnicas de pensamento computacional, os educadores não apenas introduzem os alunos a habilidades essenciais de matemática, mas também podem promover uma abordagem teórico-prática mais estruturada e analítica para a aprendizagem, proporcionando aos estudantes o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático de modo a aumentar sua capacidade de resolver problemas.

Palavras-chave: aprendizagem matemática; tecnologias digitais; programação desplugada; pensamento computacional.

ABSTRACT

Computational thinking has been discussed in literature as a new skill for the 21st century citizen. In the educational scenario, it can contribute to learning, since the student assumes the role of knowledge builder. In view of this, this article aims to carry out a reflective study on Computational Thinking and present teaching proposals for the development of this way of thinking, in the teaching and learning of Mathematics. The study has as its methodological reference a qualitative approach, using the bibliographic method, to compose the theoretical foundation. The theoretical references are supported mainly by Jean Piaget and Seymour Papert, on the construction of knowledge and the notion of Computational Thinking, respectively, in addition to other references that were important in approaching this theme. The reflective study and the presented proposition show that, by using Computational Thinking techniques, educators not only introduce students to essential mathematics skills, but can also promote a more structured and analytical theoretical-practical approach to learning, providing students with the development of logical-mathematical reasoning in order to increase their ability to solve problems.

Keywords: Mathematical Learning; Digital Technologies; Unplugged Programming; Computational Thinking

RESUMEN

El pensamiento computacional se ha abordado en la literatura como una nueva competencia para el ciudadano del siglo XXI. En el ámbito educativo, puede contribuir al aprendizaje, ya que el estudiante asume el rol de constructor de conocimiento. Por lo tanto, este artículo busca realizar un estudio reflexivo sobre el pensamiento computacional y presentar propuestas didácticas para su desarrollo en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El estudio utiliza un enfoque cualitativo como marco metodológico, empleando el método bibliográfico para la composición de la fundamentación teórica. Las referencias teóricas se basan principalmente en Jean Piaget y Seymour Papert, sobre la construcción del conocimiento y la noción de pensamiento computacional, respectivamente, además de otras referencias importantes para abordar este tema. El estudio reflexivo y la propuesta presentada muestran que, al utilizar técnicas de Pensamiento Computacional, los educadores no sólo introducen a los estudiantes a las habilidades matemáticas esenciales, sino que también pueden promover un enfoque teórico-práctico más estructurado y analítico del aprendizaje, proporcionando a los estudiantes el desarrollo del razonamiento lógico-matemático para incrementar sus habilidades de resolución de problemas.

Palabras clave: Aprendizaje matemático; Tecnologías digitales; Programación desconectada; Pensamiento computacional.

INTRODUÇÃO

Há pouco tempo, o mundo foi marcado por um evento assolador, uma pandemia causada por um vírus invisível a olho nu, que mudou a rotina de todos, de modo inesperado. E, nesse contexto, muita coisa precisou se adaptar ao novo modo temporário de viver, em decorrência do isolamento social. Com isso, muitos setores foram afetados, como o transporte, a alimentação e, em particular, a educação. No cenário educacional, essa transição repentina para o ensino remoto e a suspensão de atividades presenciais trouxeram desafios e oportunidades. Professores que nunca tinham tido contato com os chamados “ambientes virtuais” precisaram se adaptar à nova forma de ministrar suas aulas. No entanto, ao mesmo tempo que esse ambiente aproximou e proporcionou o andamento das atividades educacionais, também afastou aqueles que não tinham acesso a computadores, celular ou internet.

Dessa forma, a pandemia, provocada pela Covid-19, evidenciou a necessidade de sistemas educacionais mais resilientes e adaptáveis. A longo prazo, podemos esperar que as lições aprendidas durante esse período promovam melhorias e inovações significativas na forma como a educação é realizada. Nessa perspectiva, faz-se necessário criar estratégias capazes de transformar os alunos em participantes efetivos no processo de construção da aprendizagem, e não somente como ouvintes ou assimiladores de conteúdo. Dessa feita, é importante que esse aluno acompanhe as transformações também em seu contexto social.

Nessa perspectiva, a inclusão das tecnologias digitais no contexto escolar pode possibilitar inovação e a interação entre vários segmentos da sociedade e do conhecimento humano. De acordo com Sousa, Moita e Carvalho (2011), é de se esperar que a escola tenha que “se reinventar”, se desejar sobreviver como instituição educacional, uma vez que a escola de hoje é fruto da era industrial e foi estruturada para preparar as pessoas para viver e trabalhar na sociedade – e esta, por sua vez, exige uma formação de indivíduos, profissionais e cidadãos muito diferentes daqueles que eram necessários na era industrial.

Assim, ainda, segundo Sousa, Moita e Carvalho (2011), é essencial que o professor se aproprie de uma gama de saberes advindos da presença das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para que estes possam ser sistematizados em sua prática pedagógica. Com isso, o fato de estarmos inseridos em um mundo globalizado e digital exige que tomemos uma nova postura, em todos os sentidos: no modo de pensar, de agir, de aprender e também de ensinar.

Sendo assim, de acordo com Pasqual Júnior (2018), o pensamento computacional tem sido discutido na literatura como uma nova competência para o cidadão do século XXI. Esse modo de pensar, segundo Boucinha (2017), baseia-se no poder e nos limites dos processos computacionais, sejam eles executados por um ser humano

ou por uma máquina. Para Wing (2006), métodos e modelos computacionais nos dão a coragem de resolver problemas e projetar sistemas que nenhum de nós seria capaz de enfrentar sozinho.

Pesquisas voltadas à abordagem do pensamento computacional, como as de Farias, Andrade e Alencar (2015), França e Tedesco (2015), Silva, Silva e França (2017) e Pasqual Júnior e Oliveira (2019), trazem como foco os desafios e as possibilidades do ensino do pensamento computacional nas escolas e na formação de professores, enquanto os trabalhos de Barcelos *et al.* (2018) e Hickmott, Prieto-Rodriguez e Holmes (2018) relacionam o pensamento computacional ao ensino e aprendizagem da matemática. Tais pesquisas reforçam a relevância deste estudo.

Sob a ótica do currículo escolar, a *Base Nacional Comum Curricular – BNCC* – (Brasil, 2018), publicada em 2018, que fundamenta toda a educação básica, por diversas vezes usa a expressão “pensamento computacional”. No entanto o texto da BNCC não define o termo, mas apenas o associa a uma competência e/ou habilidade a ser desenvolvida durante o processo de ensino de conteúdos da matemática.

Freire (2001) traz que a verdadeira aprendizagem ocorre quando os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Pensando nisso – e considerando que a capacidade para resolver problemas vai além do mero conceito de compreender o conteúdo, pois envolve construção, imaginação e desafios –, fazemos o seguinte questionamento: como o pensamento computacional possibilita o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas matemáticos? Assim, “[...] o pensamento computacional é uma maneira pela qual os humanos resolvem problemas; não é tentar fazer os humanos pensarem como computadores” (Wing, 2006, p. 35).

Portanto, este trabalho tem como objetivos: realizar um estudo reflexivo sobre o pensamento computacional e apresentar propostas de ensino para o desenvolvimento dessa forma de pensamento, no ensino e aprendizagem de matemática. Para alcançar os objetivos, optamos pela realização de uma pesquisa de abordagem qualitativa, com utilização do método bibliográfico.

UM PERCURSO HISTÓRICO

Jean Piaget (1896-1980) foi o primeiro a estudar sistematicamente a percepção e a lógica infantis. Em lugar de enumerar as deficiências do raciocínio infantil quando comparado com o dos adultos, Piaget centrou a atenção nas características distintivas do pensamento das crianças, quer dizer, centrou o estudo mais sobre o que as crianças têm do que sobre o que lhes falta. Por essa abordagem positiva demonstrou que a diferença entre o pensamento das crianças e o dos adultos era mais qualitativa do que quantitativa.

Segundo Piaget (1927), o elo de todas as características específicas da lógica infantil é o egocentrismo do pensamento das crianças. Ele reporta todas as outras características que descobriu – quais sejam, o realismo intelectual, o sincretismo e a dificuldade de compreender as relações – a esse traço nuclear; e descreve o egocentrismo como ocupando uma posição intermédia, genética, estrutural e funcional, entre o pensamento autístico e o pensamento orientado. Para ele, o pensamento orientado é social. À medida que se desenvolve vai sendo progressivamente influenciado pelas leis da experiência e da lógica propriamente dita. O pensamento autístico, pelo contrário, é individualista e obedece a um conjunto de leis especiais que lhe são próprias.

Dessa feita, o desenvolvimento do pensamento processa-se por uma gradual socialização dos estados mentais mais profundamente íntimos, pessoais e autísticos (Piaget, 1973). Até o discurso social é apresentado como um discurso que sucede e não que precede o discurso egocêntrico. Assim, a epistemologia de Piaget, que em certos momentos utiliza-se da psicologia como ciência experimental para a produção de conhecimentos que visam confirmar ou refutar seu projeto epistemológico, pretendia dar resposta ao que é o conhecimento no homem e, mais propriamente, ao modo como esse conhecimento progride, desde as estruturas simples às mais complexas, ou seja, até alcançar-se o conhecimento lógico-formal identificado pelo pensamento científico.

Com isso, Seymour Aubrey Papert (1928-2016), apoiado nas ideias cognitivistas de Jean Piaget, concebe o construcionismo – segundo ele, uma teoria educacional que se baseia na ideia de que o aprendizado é mais eficaz quando os alunos estão ativamente envolvidos na construção de projetos significativos. Papert foi um matemático e pensador da educação, pioneiro na área de inteligência artificial e no desenvolvimento de tecnologias educacionais.

Conforme Massa, Oliveira e Santos (2022), na década de 60, entre os anos de 1967 e 1968, Seymour Papert, juntamente com outros pesquisadores, desenvolveu a linguagem de programação LOGO. Papert objetivava dar às

crianças o controle do computador, que naquela época era a tecnologia mais poderosa disponível. A linguagem LOGO permitia que as crianças programassem a máquina, em vez de serem programadas por ela.

No livro publicado por Papert (1980), intitulado *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*, o autor discute a influência do uso do computador na vida das pessoas e a forma como estas pensam. Para ele, “toda criança normal aprende a falar. Por que, então, uma criança não deveria aprender a ‘falar’ com um computador?” (Papert, 1980, p. 25); e a ideia de “falar matemática” para um computador pode ser generalizada para uma visão de aprendizagem da matemática em um contexto equivalente a aprender francês vivendo na França. Dessa forma, Papert (1980) conjecturou que muito do que agora vemos como muito “formal” ou “muito matemático” será aprendido com a mesma facilidade quando as crianças crescerem na computação. Nessa obra, Papert (1980, p. 28) observou que, para organizar os pensamentos, as crianças utilizavam modelos de computador ao programar com a linguagem LOGO, visto que “[...] elas programavam o computador para tomar decisões mais complexas e encontravam-se engajadas na reflexão sobre os aspectos mais complexos do seu próprio pensamento”. Massa, Oliveira e Santos (2022, p. 113) mencionam que essa obra,

lançada nos Estados Unidos, em 1980, foi traduzido para o Brasil com o título “Logo: computadores e educação”. Esta obra gira em torno do conceito de construcionismo, e de como o autor vislumbra um potencial revolucionário no uso dos computadores na educação e no processo de aprendizagem das crianças. Aqui o autor descreve o funcionamento da linguagem de programação LOGO e suas possibilidades no ensino para crianças. O livro também apresenta a “geometria da tartaruga”, que consiste em aprender matemática através da programação, de forma significativa, concreta e lúdica, por meio de desenhos geométricos construídos através da programação de uma tartaruga robótica.

Sendo assim, para Papert (1985), a aprendizagem é facilitada quando ocorre por meio de uma dinâmica de modelos e assimilação. Os modelos facilitam o acesso a ideias abstratas. Um exemplo disso pode ser visualizado quando o aluno aprende o conceito de “variável”, por meio da programação de computadores (modelo), e a partir daí consegue compreender o conceito de “incógnita” presente em uma equação matemática (assimilação), tornando o aprendizado mais amigável. Papert (1980) acredita também que a aprendizagem depende de aspectos afetivos, pois envolve situações significativas que vivenciamos e assimilamos e que, assim, conseguimos utilizar em outros aprendizados.

Dessa forma, na perspectiva de Papert (1985), o computador não deve ser utilizado de forma a ensinar a criança, e sim a criança é que deve ensinar o computador, programando-o. Programar é aprender uma linguagem que o computador entenda, para conseguir se comunicar com ele. Segundo Papert (1985), programar um computador faz com que a criança adquira um sentimento de domínio sobre a máquina e estabeleça um íntimo contato com algumas ideias mais profundas da ciência e da matemática; e possibilita a construção de modelos intelectuais.

No entanto, somente em 2006, a cientista em computação Jeannette Marie Wing, em seu artigo denominado “Computational Thinking”, usou e nomeou pela primeira vez esse modo de pensar como “pensamento computacional”, que, segundo ela, se baseia no poder e nos limites dos processos computacionais, sejam eles executados por um ser humano ou por uma máquina. Para Wing (2006), métodos e modelos computacionais nos dão a coragem de resolver problemas e projetar sistemas que nenhum de nós seria capaz de enfrentar sozinho. A seguir, buscamos definir especificamente o termo “pensamento computacional” segundo alguns autores, bem como seus processos e etapas.

CONCEITUANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Para Wing (2006), o pensamento computacional, portanto, tem as seguintes características: pensar como um cientista da computação significa mais do que ser capaz de programar um computador. Requer pensar em vários níveis de abstração, conceituando, não programando.

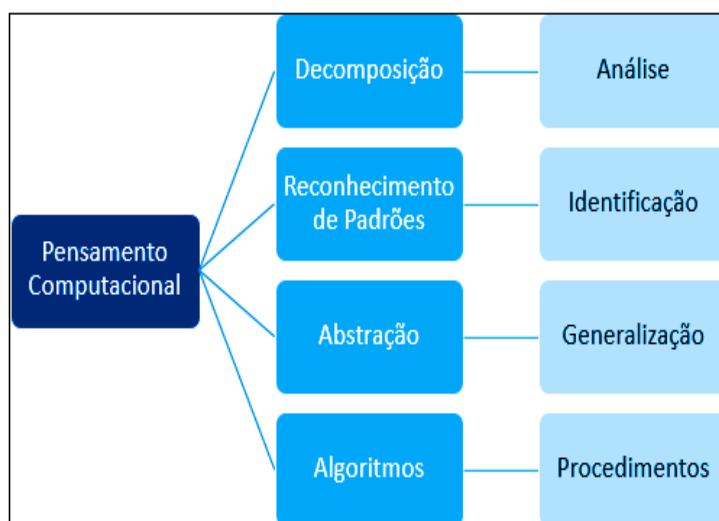
Nesse sentido, “o pensamento computacional é uma maneira pela qual os humanos resolvem problemas; não é tentar fazer os humanos pensarem como computadores. Os computadores são enfadonhos, humanos são inteligentes e imaginativos” (Wing, 2006, p. 35). Com isso, de acordo com Silva (2015), o professor precisa saber como aprender sobre seus estudantes, o que eles sabem e podem fazer e os recursos culturais que eles trazem

para a sala de aula. Precisam saber também como conduzir uma sala de aula. Nessa perspectiva, o trabalho de Borges Neto (2013, p. 62) apresenta categorias importantes relacionadas à atuação do professor durante a aula, no sentido de “compreender, interpretar e direcionar os processos de ensino e de aprendizagem”.

Assim, conforme Ribeiro (2012), o pensamento computacional oportuniza pensar e agir no sentido de como resolver problemas e quais equipamentos, processos computacionais, modos de estruturar um argumento, estratégias ou linhas de raciocínio são corretos utilizar para essa resolução, desenvolvendo algoritmos que podem ser expressos em diferentes níveis de abstração.

Sabendo disso, o pensamento computacional na educação pode acontecer dentro de quatro pilares, mostrados na Figura 1, mais adiante: *decomposição; reconhecimento de padrões; abstração; e algoritmos*. Liukas (2015) relata que a decomposição é um processo pelo qual os problemas são quebrados em partes menores. Para ilustrar, consideremos o processo de fazer um bolo como um problema. Podemos começar decompondo-o em partes menores, como listar os ingredientes e separar as etapas do preparo, como misturar, assar e resfriar. Trata-se de quebrar um problema ou sistema complexo em partes menores, mais manejáveis e mais fáceis de entender. As partes em menor tamanho podem, então, ser examinadas e resolvidas, ou concebidas individualmente, uma vez que são mais fáceis de trabalhar.

Figura 1 – Pilares do pensamento computacional



Fonte: Elaborada pelos autores, com base em Liukas (2015)

Ao realizarmos a decomposição de um problema complexo, seguidamente encontramos padrões entre os subproblemas gerados. Padrões são similaridades ou características que alguns dos problemas compartilham e que podem ser explorados para que sejam solucionados de forma mais eficiente. Seguindo o exemplo da receita de bolo, na etapa de reconhecimento de padrões identificamos padrões em receitas similares, como a necessidade de misturar ingredientes secos antes dos úmidos ou a técnica de pré-aquecer o forno. Liukas define o Reconhecimento de Padrões como o modo de encontrar similaridades e padrões com o intuito de resolver problemas complexos de forma mais eficiente. Para isso, procuramos por elementos que sejam iguais ou muito similares em cada problema.

No pilar da abstração, Liukas define-o como um processo de separação de detalhes não necessários para podermos nos concentrar em coisas mais importantes. Seguindo a lógica da receita de bolo, nessa etapa generalizamos o processo para qualquer tipo de bolo, como a proporção básica de ingredientes (farinha, açúcar, ovos) e os passos gerais, sem nos prendermos a detalhes específicos.

Na última etapa, o algoritmo, as instruções são descritas e ordenadas para que o seu objetivo seja atingido; e podem ser escritas em formato de diagramas ou pseudocódigo (linguagem humana), para depois serem escritos códigos em uma linguagem de programação. Em uma receita, essa etapa refere-se ao passo a passo necessário para a realização da receita, à execução de uma sequência de instruções claras e ordenadas, como: “misture os ingredientes secos”, “adicione os ovos”, “asse por 30 minutos a 180° C”, para alcançar o resultado desejado.

Posto isso, para Wing (2006), problemas científicos desafiadores e envolventes intelectualmente ainda precisam ser compreendidos e resolvidos. O domínio do problema e o domínio da solução são limitados apenas por nossa própria curiosidade e criatividade.

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Como já vimos, o pensamento computacional é uma habilidade cognitiva essencial no mundo contemporâneo, que envolve a capacidade de formular problemas de maneira que possam ser resolvidos por meio de processos computacionais. Embora o pensamento computacional seja frequentemente associado à programação de computadores, suas habilidades e conceitos subjacentes têm aplicações muito mais amplas, inclusive na aprendizagem matemática.

Dessa forma, o pensamento computacional envolve a habilidade de decompor problemas complexos em etapas menores e mais gerenciáveis, uma habilidade fundamental para a resolução de problemas matemáticos. Os alunos podem aplicar estratégias de pensamento computacional, como a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões e a abstração, para resolver problemas matemáticos de forma mais eficaz e eficiente. O pensamento computacional também enfatiza a importância da lógica e do raciocínio analítico na formulação e resolução de problemas. Essas habilidades são cruciais na aprendizagem matemática, especialmente em áreas como álgebra, geometria e lógica matemática. O pensamento computacional envolve, ainda, a habilidade de abstrair e generalizar padrões e conceitos, uma habilidade que também é fundamental na matemática. Os alunos podem aplicar essas habilidades para identificar padrões matemáticos, formular conjecturas e generalizar resultados, promovendo uma compreensão mais profunda e conceitual da matemática.

Pólya (1995) defende a Resolução de Problemas como habilidade geral e afirma que para solucionar um problema é necessário colocar em ação uma série de competências. Segundo o autor, para resolver problemas na matemática é necessário desenvolver quatro passos: a) compreender o problema (o que está explícito e o que está implícito); b) estabelecer um plano (traçar as estratégias necessárias para chegar à solução); c) executar o plano (colocar em prática o que foi definido nas estratégias); e d) fazer uma visão retrospectiva (testar sua resposta e analisar sua consistência).

Sendo assim, para Pontes (2019), diversas abordagens dos conteúdos de matemática na educação básica podem ser tratadas a partir da resolução de problemas, de maneira que levem a criança a compreender melhor o tema proposto e consequentemente desenvolver o raciocínio lógico e sua criatividade. A proposta não é apenas encontrar a solução do problema, e sim acompanhar todo o processo de construção dessa solução.

Segundo Schoenfeld *apud* Pontes (2019), o pensar matematicamente, a partir da resolução de problemas, significa: (1) conseguir enxergar o mundo de um ponto de vista matemático, isto é, aplicar ideias matemáticas em diversas situações; e (2) ter as ferramentas de ofício para matematizar com sucesso. Nessa perspectiva, o ensino de computação é um conhecimento que se alinha à capacidade de apresentar os problemas em partes menores e gerenciáveis que possibilitam a identificação de soluções para pequenas partes dos problemas e viabilizam a resolução deles como um todo.

Essa capacidade de entender e propor soluções eficazes para problemas começou a ser estudada em detalhes por pesquisadores da área de ensino em computação. Esses pesquisadores entenderam que, se mais áreas consumissem essas propostas para resolução de problemas, todos seriam beneficiados por uma maneira de interagir por meio de um pensamento interdisciplinar, o pensamento computacional.

Nesse sentido, os quatro pilares que fundamentam o pensamento computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) podem ser expressos no processo de aprendizagem de resolução de problemas matemáticos. De acordo com Mestre (2017), na matemática, o conceito de decomposição está intrinsecamente relacionado à execução dos cálculos. Decompor um problema é o processo de identificar e utilizar fórmulas, funções e procedimentos matemáticos necessários para encontrar a solução. A resolução de operações e expressões respeitando a sua ordem de precedência é um exemplo do uso da decomposição de problemas. Apesar de estar relacionado, na maioria dos casos, à execução dos cálculos, esse conceito contribui para o desenvolvimento de várias habilidades matemáticas no contexto da resolução de problemas, como a capacidade de transpor um problema definido no mundo real para uma forma ou modelo matemático. Além disso,

esse conceito favorece a compreensão, a interpretação, a manipulação e a utilização de expressões simbólicas dentro do contexto da matemática.

A etapa do reconhecimento de padrões envolve a análise de dados, que, segundo Mestre, na matemática está relacionada com a capacidade de extrair valores de gráficos, tabelas, listas, figuras e textos, com intuito de inferir, concluir fatos ou estimar novos valores. Por meio da análise é possível que os alunos passem a estruturar, conceituar, fazer suposições e/ou justificar a solução de um problema. Além disso, o pensamento lógico é envolvido mediante o processo de interpretação e avaliação dos resultados matemáticos.

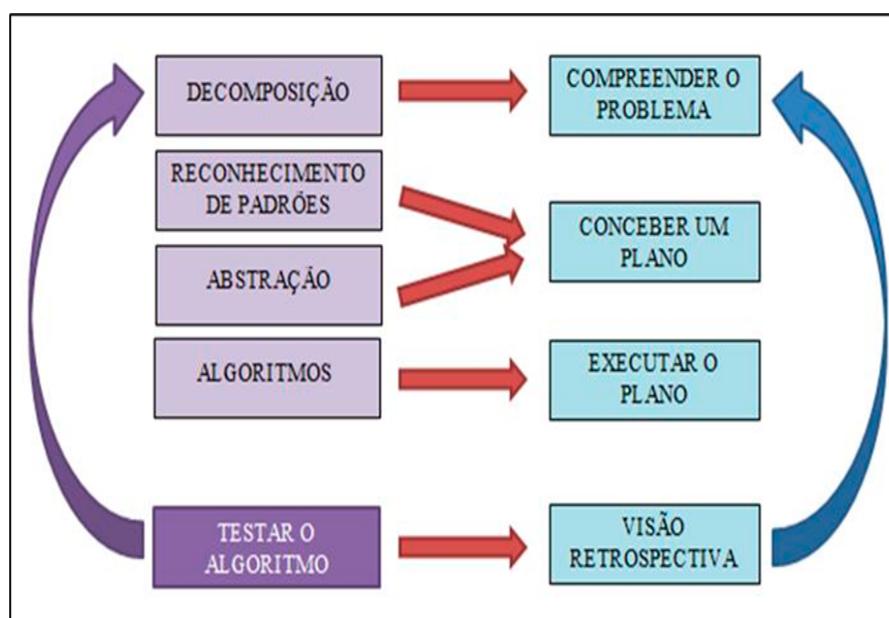
Ainda segundo Mestre, o conceito de abstração, assim como a decomposição de problemas, está relacionado à compreensão das situações-problemas. No contexto da matemática, a abstração envolve a capacidade de interpretar um problema proposto e extrair suas premissas, variáveis e restrições. Por meio da abstração o aluno exercita a sua capacidade de leitura e interpretação de textos. Além disso, o aluno é motivado a delinear estratégias, ou selecionar as já existentes, utilizando a matemática na solução de problemas do mundo real, usando a linguagem formal, técnica e/ou simbólica.

Por último, Mestre traz que os algoritmos e os procedimentos são o conjunto de passos ordenados tomados para resolver um problema ou atingir algum fim. Na matemática os algoritmos e os procedimentos contribuem para sistematização das soluções dos problemas, por meio de uma série de passos bem definidos que devem ser seguidos para alcançar a solução desejada. Com isso, os alunos tornam-se capazes de compreender e utilizar constructos formais, baseados em definições, regras e sistemas formais. A utilização de algoritmos proporciona aos alunos o desenvolvimento de habilidades que vão além da matemática – a leitura, a interpretação de textos e a decodificação de situações-problemas para modelos matemáticos também são amplamente estimuladas.

Nesse sentido, concluímos que os quatro pilares do pensamento computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) podem ser relacionados com as competências para a resolução de problemas (compreender o problema, conceber um plano, executar o plano e fazer uma visão retrospectiva), conforme apresentado na Figura 2.

Nessa análise, a decomposição apresenta-se como uma forma de compreender o problema. Posteriormente, as etapas de reconhecimento de padrões e abstração compõem a fase de conceber um plano. Os algoritmos são a execução desse plano, e após essas etapas é necessário testar esse algoritmo criado para verificar se o plano deu certo ou apresentou alguma falha durante sua execução – nesse caso, o aluno tem total autonomia para voltar à etapa inicial, reorganizar suas ideias e refazer os algoritmos de modo que perceba em que fase do processo houve o erro.

Figura 2 – Relação do pensamento computacional com a Resolução de Problemas



Fonte: elaborada pelos autores

Posto isso, para Wing (2006), problemas científicos desafiadores e envolventes intelectualmente ainda precisam ser compreendidos e resolvidos. O domínio do problema e o domínio da solução são limitados apenas por nossa própria curiosidade e criatividade. Com isso, faz-se necessário promover a formação dos educadores, oferecendo condições de integrarem criticamente as tecnologias digitais às suas práticas pedagógicas. Porém, é preciso que o educador possa assumir-se como parte da cultura digital, compreendendo as potencialidades que essas tecnologias possibilitam ao aprendizado, “utilizá-las na própria aprendizagem e na prática pedagógica e refletir sobre por que usar a tecnologia, como se dá esse uso e que contribuições ela pode trazer à aprendizagem e ao desenvolvimento do currículo” (Almeida, 2010, p. 68). É preciso, ainda, que existam condições para que a escola, no geral, insira a cultura digital em seu cotidiano e se articule com a comunidade global, seja em estrutura ou outros componentes, assumindo uma posição crítica, questionadora e reflexiva frente às tecnologias.

Dessa forma, para Silva (2019) o pensamento computacional não é somente uma habilidade de quem trabalha na área da computação. Podemos considerá-lo como uma habilidade intelectual básica do ser humano, tal como ler, escrever ou realizar operações matemáticas.

Assim, o pensamento computacional pode ser uma ferramenta poderosa para promover a aprendizagem matemática, ajudando os alunos a desenvolverem habilidades de resolução de problemas, pensamento lógico, modelagem matemática e abstração. Portanto, a seguir apresentamos algumas propostas que podem auxiliar no estímulo ao pensamento computacional e, consequentemente, na capacidade de resolução de problemas matemáticos.

PROPOSTAS DE ATIVIDADES NA ÓTICA DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Com base nos estudos apresentados e evitando discussões filosóficas mais profundas, assumimos que a matemática é uma linguagem. Nesse contexto, observamos que a linguagem está intrinsecamente conectada ao pensamento, tornando o pensamento computacional uma alternativa válida para a aprendizagem matemática.

Nesse sentido, a programação de computadores é uma forma concreta de aplicar conceitos matemáticos, como algoritmos, variáveis, funções e estruturas de dados. Ao aprenderem a programar, os alunos podem aprofundar sua compreensão de conceitos matemáticos e desenvolver habilidades de resolução de problemas de maneira prática e tangível. Com isso, as atividades aqui propostas baseiam-se no uso da programação computacional, seja ela com ou sem o uso de recursos tecnológicos. Para isso, utilizamos o *software* Scratch para demonstrar essas aplicações por meio das tecnologias digitais como computadores, *tablets* ou *smartphones*. No entanto, as mesmas atividades poderão ser desenvolvidas com o auxílio de materiais simples como caderno, folha de papel ou quadro.

O objetivo com essas atividades é fazer com que o aluno seja o construtor do conhecimento, uma vez que ele partirá do pressuposto de que “o computador é burro”. Ele deve fornecer instruções detalhadas e organizadas de modo que o computador – ou a pessoa que vai ler a instrução, que pode ser o professor ou um colega – possa desenvolver o que foi proposto inicialmente.

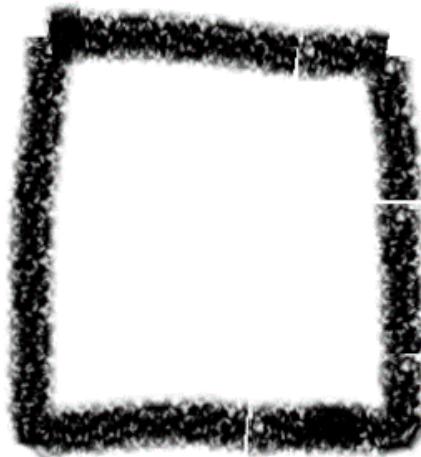
PROPOSTAS DE ATIVIDADES DE PROGRAMAÇÃO DESPLUGADA

Como sabemos, as discussões sobre o modo como ensinar matemática são vastas, e a escolha da abordagem pedagógica dependerá do contexto, dos objetivos de aprendizagem e das características dos alunos. Porém, dados o rigor da linguagem matemática e a compreensão de que esta não é a língua materna dos alunos, por mais que haja esforços com os mais diversos métodos de ensino, não há como fugir da etapa da formalização dos conceitos aprendidos. Nesse sentido, o estímulo ao pensamento computacional pode aliar-se à metodologia adotada pelo professor, pois durante esse processo o aluno constrói o conhecimento com base nos conceitos que aprendeu até aquele momento.

Sendo assim, reiterando o que já foi dito anteriormente, o estímulo ao pensamento computacional não está associado unicamente ao uso do computador. Considerando o problema da falta de recursos que atinge principalmente as escolas públicas brasileiras, as atividades aqui apresentadas possuem um amplo leque de

possibilidades de aplicação, e cabe ao professor mediador usar a criatividade ao propor uma atividade de ensino. Podemos exemplificar da seguinte forma: ao solicitarmos que um aluno – que pode ser, por exemplo, do 6.^º ano do Ensino Fundamental – desenhe um quadrado em seu caderno, a solução que temos é óbvia, um desenho sem muito esforço (Figura 3).

Figura 3 – Desenhando um quadrado



Fonte: Elaborada pelos autores

Agora, utilizando as ideias de pensamento computacional e de programação computacional, podemos propor a seguinte atividade ao aluno: **construa um algoritmo que faça com que o computador desenhe um quadrado.**

Para essa atividade, inicialmente é explicada aos alunos a ideia de programação e que “o computador não sabe nada”, por isso, se quisermos que ele faça algo devemos explicar tudo detalhadamente. Assim, esperamos que esse aluno desenvolva a atividade, construindo a instrução algorítmica necessária para que o computador desenhe o quadrado. Um exemplo é mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Algoritmo para desenhar um quadrado

1. Pegue uma folha de papel
2. Pegue uma caneta
3. Pegue uma régua
4. Pressione a caneta contra o papel
5. Utilizando a régua, faça uma linha reta vertical de 5cm
6. Sem tirar a ponta da caneta do papel, de onde parou, para a direita, faça uma linha horizontal de 5cm
7. Da mesma forma, agora faça uma linha para baixo, verticalmente, também de 5cm
8. Por último, faça uma linha horizontal também de 5cm, de modo que conecte com o início da primeira linha que foi construída

Fonte: elaborado pelos autores

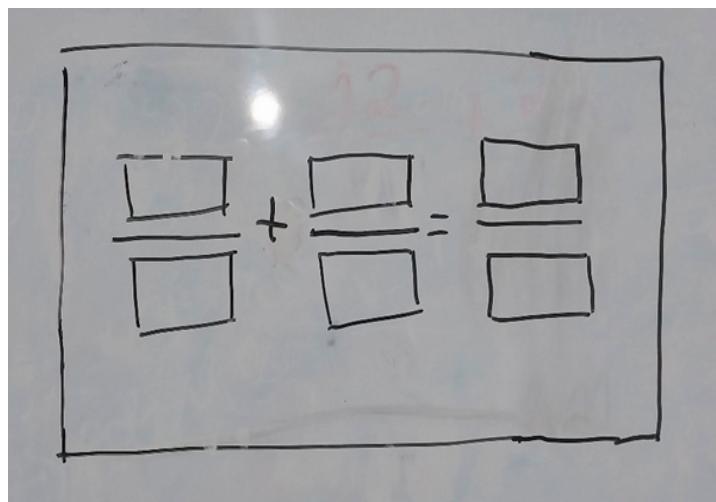
Após a construção do algoritmo, o professor “testa” essa sequência lógica no quadro, seguindo à risca o que foi escrito, pois, caso haja alguma falha, o aluno conseguirá identificar em que parte ocorreu o erro. É importante ressaltar a ideia de que o computador, ou melhor, a pessoa que irá testar o algoritmo, não sabe muita coisa, apenas noções básicas, como as quatro operações matemáticas. Por esse motivo, a instrução deve ser clara e sequencial, e caso haja termos mais complexos como divisibilidade, base ou expoente, estes deverão ser explicados detalhadamente para que o algoritmo funcione adequadamente.

Dessa forma, o que pretendemos analisar com essa atividade está longe de ser meramente o certo ou o errado, mas sim o processo de construção e os objetos matemáticos que o aluno conseguiu alcançar durante o percurso.

Agora vejamos outra proposta, que pode ser desenvolvida, por exemplo, no 7.º ano do Ensino Fundamental. Nessa atividade, após explicar os conceitos de fração e operações com frações, o professor entrega uma folha em branco para cada aluno e pede a eles que imaginem que aquela folha seja um computador. Em seguida, desenha no quadro uma “tela”, dando a entender que o papel seria o monitor desse computador (Figura 4).

Feito isso, ao observarem o quadro, os alunos são orientados pelo professor a programar no computador (a folha em branco), de modo que a tela mostre o resultado da soma dessas frações para quaisquer números que sejam colocados nas caixas das duas primeiras frações. Nessa etapa, o professor mediador explica que o programa (algoritmo) deve ser escrito passo a passo, em uma ordem sequencial de ideias, semelhantemente a uma receita de bolo.

Figura 4 – Tela desenhada no quadro para a realização da atividade proposta



Fonte: elaborada pelos autores

Com essa atividade é possível perceber uma variedade de pensamentos e respostas, visto que cada aluno cria uma estratégia diferente de resolução. Dessa forma, assim como ocorre ao se desenvolver o pensamento algébrico em que o indivíduo precisa generalizar diferentes ideias matemáticas por meio da observação de um conjunto de evidências (Vale, 2013), o algoritmo desenvolvido por cada um reflete a descrição de situações ou problemas recorrentes que podem mostrar uma solução que pode ser reutilizada em diversas outras situações para os mesmos tipos de problemas ou, ainda, várias soluções para um único problema.

Assim, em acordo com Vale, atividades envolvendo a programação oportunizam, portanto, o desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico, auxiliando os sujeitos (alunos) a generalizar – por intermédio também da abstração – diferentes ideias por meio da observação e compreensão de evidências a partir de argumentações e representações mentais que serão expressas gradualmente mais lógica e formalmente. Com isso, a mesma proposta de atividade pode ser adaptada para diversos objetos matemáticos e desenvolvida em diferentes fases do Ensino Fundamental de 6.º ao 9.º ano.

PROPOSTA DE ATIVIDADE COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE SCRATCH

Nessa perspectiva, podemos propor que a mesma atividade agora seja feita com o auxílio de um recurso tecnológico, como computador, *tablet* ou *smartphone*. Para tal, podemos utilizar o *software* Scratch, por possuir uma linguagem fácil e em blocos, que se encaixam como se fossem blocos de um brinquedo de Lego.

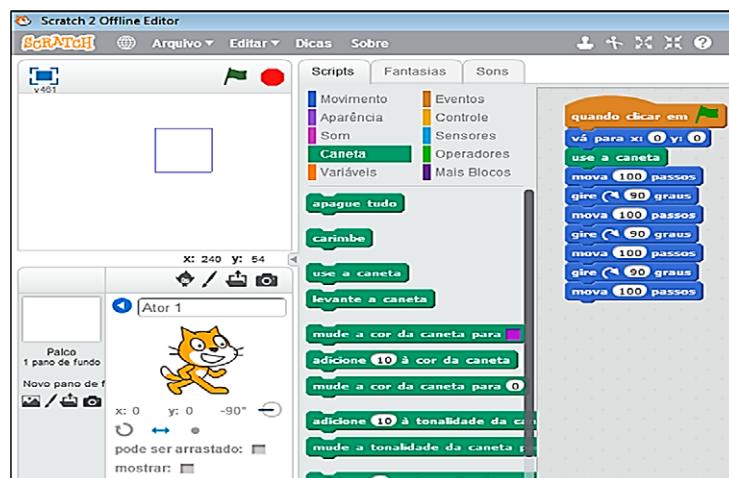
O Scratch trata-se de uma ferramenta de linguagem de programação desenvolvida para criação de pequenos programas – como jogos, histórias interativas, *gifs*, entre outros – de maneira simplificada. Dessa forma, está ambientado em uma plataforma de fácil acesso, bastante intuitiva e muito rica em detalhes, permitindo que

crianças possam aprender a programar de maneira simples, lúdica e eficaz, já que seu ambiente é intuitivo e formado por blocos coloridos que se encaixam perfeitamente para executar os comandos que forem propostos.

À vista disso, o Scratch permite que as crianças desenvolvam seu lado cognitivo por meio da programação, pois, além de compartilharem, podem acessar outros projetos – já disponibilizados no ambiente virtual da própria plataforma –, incrementando seu raciocínio lógico. Como afirma Castro (2017), os alunos que usam o Scratch aprendem a encaixar blocos como um quebra-cabeça ou um jogo de Lego de maneira lógica.

Assim, retomando a atividade do quadrado, proposta inicialmente, solicitamos a mesma situação: o desenho de um quadrado. Como podemos notar na Figura 5, para que o aluno consiga desenhar na tela, é preciso criar um algoritmo que permite estimular conceitos matemáticos como ângulo, distância entre dois pontos e plano cartesiano, mesmo que de forma intuitiva, uma vez que essa linguagem em blocos instiga o aluno a pensar no modo como ele irá empilhar os blocos corretos entre os que ele tem disponíveis, para que o algoritmo funcione e cumpra o objetivo.

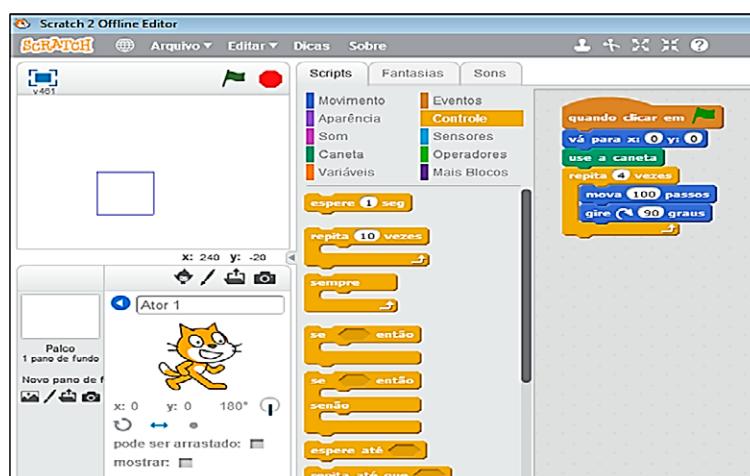
Figura 5 – Desenhando com auxílio do Scratch



Fonte: Elaborada pelos autores

Após a finalização da atividade esse aluno também pode ser desafiado a “melhorar” seu algoritmo – nesse caso, poderíamos encontrar diferentes soluções para a mesma proposta (Figura 6).

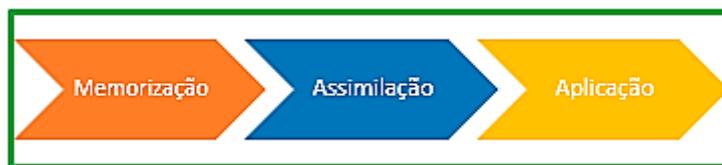
Figura 6 – Reconhecendo padrões no Scratch



Fonte: Elaborada pelos autores

Sob essa perspectiva, ao aprendermos uma língua estrangeira, começamos conhecendo os pronomes, depois os verbos, em seguida as palavras e seus significados e, finalmente, adquirimos a habilidade de formar frases. Da mesma forma, o aprendizado da matemática deve seguir um processo semelhante: inicialmente, devemos compreender os símbolos e sinais, depois associá-los aos seus significados e, por fim, utilizar essa compreensão para resolver problemas. Com isso, inferimos que o processo de aprendizagem matemática passa pelas etapas de memorização, assimilação e aplicação (Figura 7).

Figura 7 – Etapas da aprendizagem matemática



Fonte: Elaborada pelos autores

Em sala de aula esse processo ocorreria da seguinte forma: na etapa da memorização o aluno somente decora as noções básicas dos símbolos e signos matemáticos, na etapa da assimilação ele é capaz de associar esses elementos aos seus significados e na etapa da aplicação ele é capaz de articular e desenvolver estratégias para problemas que o envolvam. Da mesma forma, os pilares do pensamento computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) desempenham esse papel no processo de aprendizagem matemática, por esse motivo o estímulo a esse modo de pensar pode desempenhar resultados significativos que podem transformar o modo como os professores relacionam o ato de ensinar e o ato de aprender matemática.

Assim, acreditamos que a aplicação de atividades que envolvem programação é fundamental para o estímulo ao pensamento computacional. Essas atividades podem proporcionar aos alunos oportunidades práticas de desenvolver habilidades cruciais, como a resolução de problemas, a decomposição de tarefas complexas e a criação de soluções inovadoras. Ao engajarem-se em projetos de programação, os estudantes não apenas aprendem a codificar, mas também aprimoram sua capacidade de pensar de maneira lógica e estruturada. A programação, ao oferecer uma plataforma para a experimentação e a criação, ajuda a internalizar conceitos matemáticos e computacionais, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo. Portanto, integrar atividades de programação no currículo educacional não só prepara os alunos para um mundo cada vez mais digital, mas também fortalece suas competências gerais de pensamento crítico e resolução de problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de realizar um exercício reflexivo sobre o pensamento computacional e apresentar propostas de ensino para o desenvolvimento dessa forma de pensamento, no ensino e aprendizagem de matemática. Sendo assim, o pensamento computacional é uma abordagem que pode ser essencial para a resolução de problemas matemáticos, envolvendo habilidades como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e desenvolvimento de algoritmos.

Desse modo, a integração do pensamento computacional nas aulas pode representar um avanço significativo na forma como os professores abordam o ensino. Ao utilizarem técnicas de pensamento computacional, os educadores não apenas levam os alunos a desenvolver habilidades essenciais para resolução de problemas e lógica, mas também promovem uma abordagem mais estruturada e analítica para a aprendizagem. Com isso, essa forma de pensar promove uma compreensão mais profunda dos problemas e fomenta soluções criativas e eficientes no processo de aprendizagem matemática.

Além disso, o pensamento computacional é importante para a preparação dos alunos para um mundo cada vez mais digital e interconectado. Assim, sua incorporação no currículo educacional e em diversas áreas profissionais torna-se fundamental para o desenvolvimento de competências que vão além da programação, impactando positivamente a capacidade de análise crítica e inovação.

No entanto, como sabemos, a maioria das escolas brasileiras não oferece suporte para que o professor consiga aplicar novas metodologias que envolvam o uso de tecnologias digitais. Assim, os esforços aqui apresentados não são, necessariamente, sobre o uso dessas tecnologias em sala de aula, mas sobre o modo como a compreensão do funcionamento delas aplicadas ao ensino de matemática pode proporcionar uma nova forma de pensar e aprender matemática.

Então, pensando nesses obstáculos presentes nas escolas públicas do Brasil, que dificultam a implementação de atividades que utilizem as tecnologias digitais, o estímulo ao pensamento computacional não necessita de um meio físico tecnológico para que seja efetivado, o que abrange as possibilidades e a inclusão de todos. Com isso, compreendemos que o pensamento computacional oferece grandes benefícios no ensino de matemática, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos alunos e aprimorando sua habilidade de resolver problemas. Para os professores, essa abordagem pode permitir refletir e pensar criticamente sobre suas práticas de ensino e o processo de aprender a ensinar.

Dessa forma, a integração do pensamento computacional no ensino da matemática também pode enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos, tornando-a mais envolvente e relevante. Por exemplo, o uso de ferramentas computacionais e *software* matemático pode permitir que os alunos visualizem conceitos abstratos, experimentem com modelos matemáticos e explorem problemas de uma maneira interativa e dinâmica.

Em síntese, o pensamento computacional e a aprendizagem matemática estão intrinsecamente ligados, oferecendo oportunidades significativas para enriquecer o ensino e a compreensão da matemática, ao mesmo tempo que desenvolvem habilidades cognitivas essenciais aos alunos.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização: CARMO, JLS; SOARES, NN; **Análise formal:** CARMO, JLS; **Pesquisa:** CARMO, JLS; SOARES, NN; **Metodologia:** CARMO, JLS; **Supervisão:** SOARES, NN; **Validação:** CARMO, JLS; **Redação - Preparação do rascunho original:** CARMO, JLS; **Redação - Revisão e edição:** CARMO, JLS; SOARES, NN.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Todos os dados foram gerados ou analisados neste estudo.

FINANCIAMENTO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Transformações no trabalho e na formação docente na educação a distância on-line. **Em Aberto**, Brasília, v. 23, n. 84, p. 67-77, nov. 2010.

BARCELOS, Thiago S. *et al.* Mathematics learning through computational thinking activities: A systematic literature review. **Journal of Universal Computer Science**, [S. I.], v. 24, n. 7, p. 815-845, 2018.

BORGES NETO, Hermínio. Aplicação da sequência Fedathi e a exigência de um novo contrato didático. In: SOUSA, F. E. E. *et al.* (org.). **Sequência Fedathi**: uma proposta pedagógica para o ensino de Ciências e Matemática. Fortaleza: Edições UFC, p. 67-92, 2013.

BOUCINHA, Rafael Marimon. **Aprendizagem do Pensamento Computacional e desenvolvimento do raciocínio**. 2017. 151 p. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas

Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 13 nov. 2024.

CASTRO, Adriane de. O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do Ensino Fundamental. **Revista Tecnologias na Educação**, Ponta Grossa, ano 9, v. 1919, p. 1-12, jul. 2017. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/ano9-numerovol19> Acesso em: 10 nov. 2024

FARIAS, Adelito; ANDRADE, Wilkerson; ALENCAR, Rayana. Pensamento computacional em sala de aula: desafios, possibilidades e a formação docente. In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2015), 4., 2015, Maceió. **Anais** [...]. Porto Alegre: SBC Editora, 2015. p. 1226-1235. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.1226>

FRANÇA, Rozelma; TEDESCO, Patrícia. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2015), 4., 2015, Maceió. **Anais** [...]. Porto Alegre: SBC Editora, 2015. p. 1464. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.1464>

FREIRE, Paulo. **A educação na cidade**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

HICKMOTT, Daniel; PRIETO-RODRIGUEZ, Elena; HOLMES, Kathryn. A Scoping Review of Studies on Computational Thinking in K-12 Mathematics Classrooms. **Digital Experiences in Mathematics Education**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 48-69, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40751-017-0038-8>

LIUKAS, Linda. **Hello Ruby**: adventures in coding. Nova York: Feiwel & Friends, 2015.

MASSA, Nayara Poliana; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Josely Alves dos. O Construcionismo de Seymour Papert e os Computadores na Educação. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 21, n. 52, p. 110-122, 2022.

MESTRE, Palloma Alencar Alves. **O uso do pensamento computacional como estratégia para resolução de problemas matemáticos**. 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. Nova York: Basic Books Editora, 1980.

PAPERT, Seymour. **LOGO**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antonio. **Pensamento Computacional e formação de professores**: uma análise a partir da plataforma code.org. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antonio; OLIVEIRA, Simone de. Pensamento Computacional: uma proposta de oficina para a formação de professores. **Renote**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 62-71, 2019. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.95707>

PIAGET, Jean. **La causalité physique chez l'enfant**. Paris: F. Alcan, 1927.

PIAGET, Jean. **Problemas de psicología genética**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. 2. reimp. Rio de Janeiro: Interciênciac, 1995.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Método de Polya para resolução de problemas matemáticos: uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. **Holos**, [S. I.], v. 3, p. 1-9, 2019.

RIBEIRO, Leila. **O que é computação?** Da máquina de Turing ao pensamento computacional. Porto Alegre: Instituto de Informática-Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2012.

SILVA, Leonardo Cintra Lopes da. **A relação do pensamento computacional com o ensino de matemática na educação básica.** 2019. 131 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2019.

SILVA, Marta Alves da. **Formação do professor reflexivo com a metodologia sequência Fedathi para o uso das tecnologias digitais.** 2015. 115 p.. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SILVA, Vladimir; SILVA, Luis Lima da; FRANÇA, Rozelma. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE 2017), 23., 2017, Recife. **Anais** [...]. Porto Alegre: SBC editora, 2017. p. 805. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.805>

SOUZA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. (org.). **Tecnologias Digitais na educação.** Campina Grande: EDUEPB, 2011.

VALE, Isabel. Padrões em contextos figurativos: um caminho para a generalização em matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 64-81, 2013.

WING, Jeannette M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, [S. I.], v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006.