



## PARA ALÉM DA PROGRAMAÇÃO: DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS CONTEÚDOS ESCOLARES

*Beyond programming: development of computational thinking in school content*

**Kheronn Khennedy Machado**

Doutorando no Ensino de Ciências e Tecnologia  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Paraná – Brasil

[kheronn@gmail.com](mailto:kheronn@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-1382-9099>

**Alessandra Dutra**

Doutorado em Linguística e Língua Portuguesa  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Paraná - Brasil

[alessandradutra@utfpr.edu.br](mailto:alessandradutra@utfpr.edu.br)

<https://orcid.org/0000-0001-5119-3752>

### Resumo

A introdução do Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica como forma de promover habilidades relacionadas às necessidades da sociedade atual tem despertado interesses nas reformas educacionais e discussões de currículos. No entanto, os estudos de aplicação têm foco em recursos digitais ou atividades desplugadas, desconsiderando os conteúdos escolares para a formação das habilidades ligadas ao PC. Desse modo, o objetivo desse estudo é apresentar e discutir os resultados da aplicação dos pilares do PC - Abstração, Decomposição e Algoritmo - para ensinar sistemas lineares de equações do 1º grau a 31 alunos do 1º ano do Ensino de uma escola situada ao noroeste do Paraná. Após a análise de uma prova diagnóstica, aplicada a nível estadual (Prova Paraná), verificou-se que questões com descritores que tratavam do conteúdo de sistema de equações obteve acertos de 3% e 14,8%. Foi então definida uma intervenção, utilizando como metodologia na resolução de problema um relacionamento aos fundamentos do PC. Os resultados apontam o entendimento dos conceitos nas resoluções das atividades, explicitando os fundamentos de PC. Logo, a contribuição do estudo indica que a aproximação dos pilares pode incorporar problemas cotidianos dos conteúdos curriculares, não necessariamente relacionados com ênfase no ensino de programação de linguagens.

**Palavras-Chave:** Pensamento Computacional; Fundamentos; Descritores; Matemática; Resolução de problemas.

### **Abstract**

The introduction of Computational Thinking (CP) in Basic Education as a way of promoting skills related to the needs of today's society has aroused interest in educational reforms and curriculum discussions. However, application studies focus on digital resources or unplugged activities, disregarding school content for the formation of CP-related skills. Thus, the objective of this study is to present and discuss the results of the application of the pillars of the PC - Abstraction, Decomposition and Algorithm - to teach linear systems of equations of the 1st degree to 31 students of the 1st year of Education in a school located at the northwest of Paraná. After analyzing a diagnostic test, applied at the state level (Prova Paraná), it was found that questions with descriptors that dealt with the content of the system of equations obtained correct answers of 3% and 14.8%. An intervention was then defined, using as a methodology in problem solving a relationship to the fundamentals of the PC. The results point to the understanding of the concepts in the resolution of the activities, explaining the fundamentals of PC. Therefore, the contribution of the study indicates that the approximation of the pillars can incorporate everyday problems of curricular contents, not necessarily related to the emphasis on teaching programming languages.

**Keywords:** Computational Thinking; Fundamentals; Descriptors; Mathematics; Problem solving.

## **INTRODUÇÃO**

A implantação do novo Ensino Médio - prevista pela Lei Federal nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017) propõe mudanças na carga horária e na organização curricular de escolas das redes de ensino públicas e privadas de todo o Brasil, a partir de 2022. Desta forma, muitas mudanças ocorrerão no contexto educacional desta modalidade. Dentre elas, está o novo currículo composto por dois conjuntos de aprendizagens: a Formação Geral Básica (FGB) e os itinerários formativos. A FGB caracteriza-se como o conjunto de aprendizagens comuns e obrigatórias a todos os estudantes.

Além dos conteúdos obrigatórios deste conjunto, o aluno do Novo Ensino Médio escolherá um itinerário formativo - de acordo com as necessidades da região - com o intuito de se aprofundar ainda mais nos conhecimentos que despertam seu interesse e aptidão. Os estabelecimentos de ensino no estado do Paraná poderão também ofertar outros componentes para complementar a formação dos alunos, como a Educação Financeira, o Pensamento Computacional e o Projeto de Vida (PARANÁ 2022).

Para que todos os alunos coloquem as habilidades exigidas no mundo contemporâneo em prática, os educadores de todas as áreas e níveis de ensino precisam ser pensadores computacionais confiantes e competentes. Para o desenvolvimento dessas habilidades, uma das possibilidades de trabalho com os alunos é o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), definindo como uma forma de resolver problemas como os cientistas da computação (WING, 2006).

Outra definição é dada pela Sociedade Internacional para Tecnologia na Educação (ISTE), a qual aproxima o PC de uma habilidade de resolução de problemas do mundo digital, quando integrado ao currículo, porque os alunos se envolvem no aprendizado experimental de questões cotidianas relacionadas ao conteúdo (ISTE, 2020).

O órgão afirma que o PC é uma alfabetização essencial para todos e apresenta a combinação e quatro pilares — decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, os quais expressam soluções como uma série de etapas para automatizar um processo, o qual pode ser desenvolvido tanto de forma plugada quanto desligada. Além do mais, as competências de pensamento computacional, segundo o ISTE, orientam os educadores a integrar o pensamento computacional em todas as disciplinas com todos os alunos.

Ao utilizar o PC na Educação Básica há uma predominância de duas linhas de pesquisa. A primeira diz respeito ao uso de recursos digitais, aplicativos ou plataformas que levam os alunos a desenvolver habilidades ligadas ao raciocínio lógico e a programação (MARTINS; REIS, MARQUES, 2016; KAMINSKI; BOSCARIOLI, 2019; AMORIM, 2020; SANTOS; MAFRA, 2020).

Na outra linha há o mesmo objetivo de desenvolver essas habilidades, no entanto, leva em consideração o meio desplugado, isso é, através de recursos mais simples, sem a utilização de algum aparato digital (BRACKMANN, 2017; BRACKMAN, CAETANO, SILVA, 2019; BORGES, NORONHA, BACKES, 2020).

As duas abordagens possuem em comum a exploração de PC para o desenvolvimento de habilidades que levem os alunos ao letramento de programação,

com ênfase em aplicações nas áreas de exatas, afastando professores de outras áreas (SOUZA et al., 2019). Dessa forma, o ensino do próprio conteúdo do componente curricular é deixado em segundo plano, desconsiderando um dos principais atributos formulados pela criadora e motivadora do termo, que o classifica como uma habilidade não mecânica (WING, 2006).

Desse modo, o objetivo desse estudo é apresentar e discutir os resultados da aplicação dos pilares do Pensamento Computacional - Abstração, Decomposição e Algoritmo - para ensinar sistemas lineares de equações do 1º grau a 31 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola localizada na região noroeste do Paraná. A escolha do tema decorre da percepção da dificuldade dos estudantes na aprendizagem deste conteúdo demonstrada nos resultados obtidos em uma avaliação diagnóstica aplicada em todo o estado denominada 1ª edição da Prova Paraná (PARANÁ, 2022). Este instrumento é aplicado pela rede educacional pública paranaense, periodicamente, desde 2019, com caráter de diagnóstico e tem como objetivo identificar as dificuldades de aprendizado de um conteúdo com base no descritor que associa um conteúdo curricular a uma habilidade.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O pensamento computacional é, segundo a cientista da computação e criadora do termo, professora Wing (2006), uma habilidade fundamental utilizada por cientistas da computação para formulação e resolução de problemas. No entanto, antes que um problema em si possa ser resolvido, deve-se compreender as maneiras pelas quais ele pode ser solucionado. O pensamento computacional nos permite fazer isso. Ele possibilita analisar um problema complexo, entender qual é o problema e desenvolver possíveis soluções. Essas soluções podem ser apresentadas de uma maneira que um computador, um humano ou ambos possam entender.

Há quatro técnicas principais ou pilares para o desenvolvimento do PC, são eles: i) decomposição – dividir um problema ou sistema complexo em partes menores e mais gerenciáveis; ii) reconhecimento de padrões – encontrar semelhanças entre e dentro dos

problemas; iii) abstração – concentrar-se apenas nas informações importantes, ignorando detalhes irrelevantes e, iv) algoritmos – desenvolver uma solução passo a passo para o problema, ou as regras para resolvê-lo (BBC BITESIZE, 2019).

Sobre os objetivos de aprendizagem, o quadro organizador do caderno de itinerários formativos da 1ª série do Ensino Médio (PARANÁ, 2022) propõe, por exemplo: compreender o que são algoritmos e usar o raciocínio lógico para criar e depurar programas simples; compreender as etapas do pensamento computacional, levando em consideração a ordem correta dos passos para desenvolver uma aplicação; compreender os conteúdos relacionados às variáveis e funções e criar um jogo completo com animações, controles, sons e placar.

Com o intuito de atingir os objetivos de ensino e aprendizagem junto aos estudantes, os pilares do pensamento computacional podem ser trabalhados tanto de forma plugada quanto desligada. De forma plugada, podem ser utilizadas plataformas, *softwares* e outras ferramentas a fim de desenvolver os pilares do PC nos estudantes. Algumas das possibilidades bastante utilizadas é a plataforma Scratch cujos resultados apresentados por (AMORIM, 2020), buscaram avaliar o nível do pensamento computacional de graduandos do curso de pedagogia do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC, a partir de uma formação sobre programação em blocos pautada no sistema Scratch, cujos resultados demonstram que os futuros professores avaliados possuem um pensamento computacional básico e em desenvolvimento e isso aponta para a necessidade da inserção dessa dimensão na formação inicial de professores.

Lima, Ferreti e Vasconcelos (2021) mostraram as possíveis potencialidades do Scratch usado em sala de aula, nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Os autores afirmaram que quando se trabalha com esse *software*, o estudante se torna o autor de seus materiais de estudo, pois, é uma ferramenta que possibilita a criatividade e o desenvolvimento do raciocínio lógico na tentativa de encontrar respostas para as diversas situações encontradas. Marinho et al. (2017) apresentou uma análise sobre as contribuições pedagógicas do Scratch. Eles observaram que a experiência de inclusão

do ensino de programação na escola pública possui significativa relevância e que as ações que envolvem a iniciação à programação não necessitam apenas de serem idealizadas no campo do currículo e sim de uma mediação técnica e humana que efetivamente viabilize o seu desenvolvimento.

A plataforma Code.org caracteriza-se como outra possibilidade de trabalho com o PC de forma plugada. A experiência positiva da participação de alunos de 2º a 5º ano do Ensino Fundamental I, de uma escola pública no Estado do Paraná motivaram a escola a estender as atividades com a plataforma a alunos do 1º ano e Educação Infantil (KAMINSKI; BOSCARIOLI, 2019). Martins, Reis e Marques (2016) descreveram uma experiência do uso do jogo Labirinto Clássico, disponível na plataforma Code.org, por 168 alunos do Ensino Fundamental. O uso de um modelo para avaliação de jogos educacionais permitiu avaliar a motivação, experiência do usuário e aprendizagem dos alunos e os resultados apontam para a eficiência do jogo no ensino e aprendizagem de conceitos básicos de programação.

Já Charão e Ritter (2020) propuseram outra abordagem, explorando um método de avaliação de usabilidade – o percurso cognitivo (cognitive walkthrough). Segundo os autores, o método propõe uma inspeção detalhada da interface com o usuário, conduzida por especialistas. Ao aplicarem o método ao tutorial "Artista" da Hora do Código, identificaram pontos em que o jogo apresenta obstáculos cognitivos aos usuários. Tal resultado pode ser útil a todas as iniciativas que se apoiam no Code.org para desenvolver o Pensamento Computacional.

A forma desplugada do PC pode atender aqueles contextos os quais carecem de recursos tecnológicos tanto em ambiente escolar quanto residencial dos estudantes. Esta modalidade de trabalho com o PC pode ser observada nos resultados de pesquisas de Brackman, Caetano e Silva (2019), ao proporem averiguar a eficácia de intervenções de Pensamento Computacional Desplugado com alunos da educação primária, utilizando abordagem Quase-Experimental em aulas de duas escolas brasileiras, usando materiais escolares de uso comum. Os resultados desta experiência evidenciaram relevância

estatística comprovando desta forma melhoria significativa no desempenho do Grupo de Intervenção que participou de atividades de Pensamento Computacional Desplugado.

Borges, Noronha e Backes (2020) relataram uma experiência de desenvolvimento do pensamento computacional desplugado com o Projeto Pipe, à luz da Epistemologia Genética de Jean Piaget. Inspirado em blocos de montar, o projeto tem como objetivo desenvolver as habilidades cognitivas dos estudantes, potencializando o pensamento crítico na resolução de problemas. Os resultados apontaram para eficácia do uso do material concreto no processo de aprendizagem, a importância do lúdico como um elemento mediador entre o prazer e a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional em situações de resolução de problemas, gerando novos sentidos para o conhecimento.

Brackmann, Caetano e Nunes (2021) detalham uma experiência na qual compara o desenvolvimento computacional de forma plugada e desplugada. Segundo os autores, já foram aplicadas mais de 40 atividades. O estudo, ainda em andamento, atestou que é plenamente possível inserir este meio na sala de aula da Escola Básica, porém, faz-se necessário articular os profissionais da Informática com os professores da Escola Básica, pois na formação mútua e continuada, ambas as áreas do conhecimento podem se ressignificar e, conseqüentemente, melhorar de forma gradual a Educação. As atividades vêm agregar valor ao trabalho docente, pois serão disponibilizadas para uso e adequação, conforme a disciplina na Escola Básica e o interesse de abordar em seu espaço de sala de aula.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente trabalho utilizou, como percurso metodológico, uma pesquisa bibliográfica através de buscas no portal de periódicos da Capes delimitando a temática de PC, sobretudo em estudos que utilizaram como estratégia alguma aplicação em sala de aula. Para isso, utilizamos as palavras chaves “pensamento computacional” + “aplicação”.

Também foi empregada a pesquisa de campo, pois as atividades foram aplicadas no local de atuação de um dos autores deste estudo, justamente por se tratar de uma delimitação onde fatos, eventos e comportamentos se manifestam (MATTAR; RAMOS, 2021). A pesquisa caracteriza-se, também, como analítica uma vez que os dados obtidos foram objeto de reflexão e análise.

Para a realização do estudo, primeiramente, foram discutidos e apresentados para os alunos os pilares do PC e como sua aplicação pode auxiliar na resolução de diversos problemas, desde os mais complexos aos mais simples. O conteúdo selecionado para empregar o desenvolvimento do PC com os alunos foram sistemas lineares os quais compõem o componente curricular da disciplina de Matemática da 1ª série do novo Ensino Médio curso Profissional de Formação de Docentes (antigo magistério).

Ao consultar os resultados da 1ª edição da Prova Paraná (a rede estadual utiliza a ferramenta Microsoft Power BI para apresentar os resultados, no entanto seu acesso é restrito por usuário e senha fornecido a cada escola), observou-se que as questões envolvendo sistemas lineares foram as que os alunos apresentaram rendimentos mais baixos. A figura 1 apresenta os resultados da turma, classificados pelas questões com o menor número de acertos. As colunas apresentam ainda o código do descritor, a explicação da habilidade, a disciplina e a questão da avaliação.

Figura 1 - Captura do sistema de resultados da Prova Paraná-2022

RESULTADOS POR DESCRITOR				
(%) Acertos	Descritor	Habilidade	Disciplina	Questão
3,7%	D47	Utilizar um sistema de equações lineares com duas ou três incógnitas na resolução de problemas.	MATEMÁTICA	26
3,7%	D48	Identificar as matrizes associadas a um sistema linear.	MATEMÁTICA	16
7,4%	D48	Identificar as matrizes associadas a um sistema linear.	MATEMÁTICA	15
7,4%	D48	Identificar as matrizes associadas a um sistema linear.	MATEMÁTICA	17
14,8%	D40	Utilizar conversão entre unidades de medida na resolução de problema que envolvam textos científicos ou divulgados pelas mídias.	MATEMÁTICA	13
14,8%	D47	Utilizar um sistema de equações lineares com duas ou três incógnitas na resolução de problemas.	MATEMÁTICA	18

Fonte: Sistema Microsoft BI (2022).

Os descritores D47 e D48 figuraram entre as 6 questões com menor porcentagem de acerto, justamente as que dizem respeito ao sistema linear. Dessa forma, com base na análise dessa evidência, foram propostas 2 aulas de 50 minutos de desenvolvimento do PC, priorizando os pilares “Abstração, Decomposição e Algoritmo” como estratégia na resolução das atividades. Na sequência, mais uma aula, também de 50 minutos com 4 atividades.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Nesta seção, serão discutidos os resultados da análise do desempenho dos alunos na resolução das 4 situações-problemas apresentadas aos 31 alunos da 1ª série do Ensino Médio integrado ao profissional, curso de Formação de Docentes. A partir da descrição, os alunos tinham de mapear para a linguagem algébrica, construir um sistema de equações do primeiro grau e finalmente, resolver o sistema.

Os alunos tiveram o prazo de 1 semana para entregar as atividades. No total de 31 alunos, foram recebidos 28 trabalhos no prazo, os quais foram considerados para análise desta pesquisa. As questões foram retiradas do livro didático Matemática Interligada (ANDRADE, 2020) e apresentaram enunciados com uma complexidade gradativa, sendo elas:

1. A população de uma cidade A é três vezes maior que a população da cidade B. Somando a população das duas cidades temos o total de 200.000 habitantes. Qual a população da cidade A?
2. Num aquário há 8 peixes, entre pequenos e grandes. Se os pequenos fossem mais um, seria o dobro dos grandes. Quantos são os pequenos? E os grandes?
3. Quais são os dois números em que o dobro do maior somado com o triplo do menor dá 16, e o maior deles somado com quádruplo do menor dá 1.
4. Uma fábrica produz 240 peças de metal, algumas delas medindo 30 e outras medindo 40 centímetros. Sabendo que o comprimento total das

peças produzidas é igual a 7600 centímetros, quantas peças de 30 centímetros foram produzidas?

Após a correção e tabulação das respostas, os resultados do quadro 1 apresentam a quantidade de acertos para cada questão, incluindo a identificação de alguma notação, marcação ou esquema para resolução e ocorrências de fundamentos do PC.

Quadro 1 - Relação de acertos e notações explícitas

Questões	% Acertos	Apresentou algum esquema explícito envolvendo PC na resolução	Pilares com ocorrência de apresentação		
			Abstração	Decomposição	Algoritmo
1	90	SIM	X	X	X
2	90	SIM	X	X	X
3	78	SIM	X	X	X
4	71	SIM	X		

Fonte: Os autores (2022).

As questões 1 e 2 tiveram uma assertividade de 90%, enquanto as questões 3 e 4 estiveram um pouco abaixo, no entanto, ainda acima de 70%. Percebemos uma diferença significativa frente aos resultados apresentados anteriormente na avaliação diagnóstica da Prova Paraná.

A apresentação de algum esquema na resolução foi observada em todos os trabalhos, indicando que mesmo uma carga horária reduzida na explicação dos conceitos de PC, o desenvolvimento de esquemas e sistematização de passos além de fundamentar a resolução de problemas utilizando PC (WING, 2006) é uma competência muito característica da matemática, como apontam Barcelos e Silveira (2012) e, também, no trabalho de SILVA BOBSIN et al. (2020), os quais relacionam a apropriação de PC às tarefas específicas da disciplina da matemática.

A figura 2 apresenta 2 exemplos (recortes) de trabalhos e as formas como os discentes realizaram as anotações. O conceito de abstração é sempre um dos primeiros

pilares para o desenvolvimento de PC e tem como objetivo extrair o que é mais importante dado um problema (KAMINSK; BOSCARIOLI, 2019). Na Figura 2 os recortes A e B apresentam uma anotação no enunciado. No recorte A, essa abstração pode ser observada pelo sublinhamento de palavras, enquanto que no B, há também uma descrição explícita da identificação das variáveis  $x$  e  $y$  relacionando-as com os termos grafados do problema.

Figura 2 – Representações do conceito de abstração

a) A população de uma cidade A é três vezes maior que a população da cidade B. Somando a população das duas cidades temos o total de 200.000 habitantes. Qual a população da cidade A? (A)

b) Num aquário há 8 peixes, entre pequenos e grandes. Se os pequenos fossem mais um, seria o dobro dos grandes. Quantos são os pequenos os grandes?  $x + y = 8$   $x - 2y = -3$   $x - 2(8 - y) = -3$   $x - 16 + 2y = -3$   $3x = 13$   $x = 5$   $y = 3$  (C)

c) Quais são os dois números em que o dobro do maior somado com o triplo do menor dá 100 e o maior dividido com o menor dá 2?  $2x + 3y = 100$   $x = 2y$   $2(2y) + 3y = 100$   $4y + 3y = 100$   $7y = 100$   $y = 14,28$   $x = 28,56$  (D)

a) A população de uma cidade A é três vezes maior que a população da cidade B. Somando a população das duas cidades temos o total de 200.000 habitantes. Qual a população da cidade A? (B)

Abstra  $x = A$   $y = B$   $3x = y$   $x + y = 200.000$

Fonte: Os autores (2022).

Sobre essa habilidade e sua relevância, o trabalho de Mestre et al. (2015) realizou um estudo das questões matemáticas do Programa Internacional de Avaliação do Aluno (PISA) – avaliação internacional realizada a cada dois anos que mede habilidades dos alunos em linguagens, ciências e matemática, relacionados com os conceitos de PC. Os autores concluíram que a abstração foi um dos tópicos mais identificados com as questões. A abstração é um conceito basilar da matemática e também de PC, pois é o primeiro passo para o entendimento de um problema. Os alunos

demonstraram essa habilidade ao realizar notações, destacando os dados principais dos enunciados

No fundamento de decomposição, identificamos em todos os trabalhos, nas questões 1, 2 e 3, representações dos problemas em fragmentos menores, neste cenário, a construção das duas equações de 1º grau. A escolha de uma representação apropriada, modelando um problema complexo em pedaços menores é uma habilidade que permite uma tratativa mais simples e de fácil gerenciamento (WING, 2006; BARCELO; SILVEIRA, 2012; SILVA BOBSIN et al., 2020).

Os resultados apresentados sobre o fundamento de Algoritmo apresentaram os mesmos resultados observados na decomposição.

Figura 3 – Explicitação dos fundamentos de PC na resolução de sistemas

The image shows handwritten mathematical work on grid paper. It is divided into two main sections: 'abst.' and 'Decomposição'.

**abst.**  
 xícara pequena =  $x$   
 xícara grande =  $y$

**Decomposição**  
 $y + x = 8$   
 $x + 1 = 2y \Rightarrow 2y - x = 1$

**Algor**  $\begin{cases} y + x = 8 \text{ (I)} \\ 2y - x = 1 \text{ (II)} \end{cases}$

$3y = 9$   
 $y = 9/3$   
 $y = 3$  (xícaras grandes)

$y + x = 8$   
 $x = 8 - 3$   
 $x = 5$  (xícaras pequenas)

Fonte: Os autores (2022).

A sequência lógica dos passos utilizados para a resolução das questões apresentadas foi observada na totalidade dos trabalhos, (fig. 3), demonstrando um importante relacionamento com uma das principais habilidades de PC, diferenciando de abordagens que desenvolvem os fundamentos utilizando programas, aplicativos ou plataformas digitais (MARTINS; REIS e MARQUES, 2016) (KAMINSKI e BOSCARIOLI, 2019).

Os resultados convergem com estudos de SANTOS e MAFRA (2020) que apontam melhorias no engajamento e aprendizado do conteúdo que associam os recursos digitais e o PC como interface para o ensino da matemática, porém o desenvolvimento não utiliza nem um atributo tecnológico nem pré-requisitos voltados às linguagens de programação ou outros formalizados mais afins da computação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo buscou investigar o desempenho de 31 alunos do 1º ano do Ensino Médio (Profissional Formação Docente) no aprendizado de equações de sistemas lineares do 1º grau – conteúdo do componente curricular da disciplina de matemática.

Os resultados da Prova Paraná mostraram que a resolução dos sistemas lineares foi um dos descritos com desempenho insatisfatório, apresentando apenas 13% de acerto. Após a abordagem de resolução de problemas, por meio do desenvolvimento do PC e seus pilares – Abstração, Decomposição e Algoritmo – os alunos apresentaram 90% de acertos nas resoluções dos problemas de menor complexidade e 71% de maior.

Os estudos de introdução do Pensamento Computacional na Educação Básica têm uma perspectiva no desenvolvimento de habilidades que levam os alunos à programação por meio de ferramentas e plataformas digitais ou atividades desplugadas. No entanto, essa abordagem afasta a possibilidade de trabalhar os principais fundamentos de PC com conteúdos escolares presentes nos currículos do Ensino Fundamental e Médio.

A possibilidade de desenvolver o raciocínio lógico e os fundamentos do PC através de um conteúdo disciplinar mostra uma das possibilidades da resolução de problemas através de fundamentos utilizados por cientistas da computação na formulação, construção e execução de soluções, sem necessariamente ter como objetivo a construção de programas, ou o aprendizado de uma linguagem de programação.

Portanto, a contribuição do estudo indica que a aproximação dos pilares pode incorporar problemas cotidianos dos conteúdos curriculares, não necessariamente relacionados ao ensino de programação de linguagens.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, L. dos S. **O Scratch e o pensamento computacional**: uma experiência vivenciada pelos graduandos de pedagogia do Uniceplac. Artigo (Graduação em Sistemas de Informação). UNICEPLAC, Brasília, 2020).

ANDRADE, T. M. **Matemática Interligada**: matrizes, sistemas lineares e Geometria Analítica. – 1ª ed. – São Paulo: Scipione, 2020.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: **XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Anais do XXXII CSBC**. 2012. p. 23.

BBC Bitesize. **Introdução ao pensamento computacional**. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize>. Acesso em: 27 de mai. de 2022.

BORGES, K.S.; NORONHA, F. P. T.; BACKES, L.. Pensamento computacional desplugado: análise da experiência com o projeto Pipe. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 7, n. 1, p. 141-155, 2020.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRACKMANN, C. P.; CAETANO, S. V. N.; SILVA, A. R. Pensamento Computacional Desplugado: ensino e avaliação na educação primária brasileira. **RENOTE**, v. 17, n. 3, p. 636-647, 2019.

BRASIL. **Lei nº. 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a reforma do ensino médio brasileiro, Brasília DF, 2017.

CHARÃO, A. F.; RITTER, F. Investigando Dificuldades em Recursos do Code.org: Aplicação do Método do Percorso Cognitivo ao Tutorial Artista da Hora do Código. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)**.

- CODE.ORG. **Aprenda a ciência da computação**. 2021. Disponível em: <https://code.org/>. Acesso em: 2 set 2021.
- BOBSIN, R. da S. et al. O pensamento computacional presente na resolução de problemas investigativos de matemática na escola básica. In: **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. SBC, 2020. p. 1473-1482.
- ISTE, CSTA. **Computational Thinking: leadership toolkit**. 2020. Disponível em: [https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE\\_CT\\_Teacher\\_Resources\\_2ed.pdf](https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Teacher_Resources_2ed.pdf). Acesso em: 20 jun. 2022.
- KAMINSKI, M. R.; BOSCARIOLI, C. Uso do ambiente code.org para ensino de programação no ensino fundamental i - uma experiência no desafio hora do código. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Vol. 9, n. 1. jan./abr. 2019.
- MARTINS, R.; REIS, R.; MARQUES, A. B. Inserção da programação no ensino fundamental: Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code. org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais. In: **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola**. SBC, 2016. p. 121-130.
- MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. Grupo Almedina, 2021.
- MESTRE, P. et al. Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1281.
- LIMA, I. P. de; FERRETI, A. A. S. S. VASCONCELOS, A. D. Potencialidades do Scratch na Educação Básica. **Revista ibero-americana de estudos em educação**. vol. 16, n°2, 2021.
- MARINHO, A, R. da S. et al. Potencialidades do Scratch na Educação Básica. **Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola**, WIE 2017.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do. **Novo Ensino Médio Paranaense**. 2022. Disponível em: <https://professor.escoladigital.pr.gov.br/nem>. Acesso em: 5 de maio 2022.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do. **PROVA PARANÁ**. Disponível em: <http://www.provaparana.pr.gov.br> . Acesso em: 15 de maio 2022.
- SANTOS, Gilson Pedroso; MAFRA, José Ricardo Souza. O ensino de matemática por atividades: uma interface entre recursos tecnológicos e o pensamento computacional. **REMATEC**, v. 15, n. 35, p. 79-99, 2020.
- SOUZA, F. et al. O desenvolvimento do Pensamento Computacional além do ensino em ciências exatas: uma revisão da literatura. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education** (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2019. p. 528.
- WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

*Submetido em 30/07/2022.*

*Aprovado em 25/09/2022.*