

## A APLICABILIDADE DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL JUNTO A PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PRELIMINAR DE PESQUISA

*THE APPLICABILITY OF COMPUTATIONAL THINKING TO TEACHERS IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION: A PRELIMINARY RESEARCH*

*LA APLICABILIDAD DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL A DOCENTES EN LOS AÑOS INICIALES DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA INVESTIGACIÓN PRELIMINAR*

**Aline Ribeiro**

ORCID 0009-0003-5990-6325

Centro Universitário Carioca, Unicarioca  
Rio de Janeiro, Brasil  
[aline1prof@gmail.com](mailto:aline1prof@gmail.com)

**Rosa Lidice de Moraes Valim**

ORCID 0000-0001-7190-3635

Centro Universitário Carioca, Unicarioca  
Rio de Janeiro, Brasil  
[rvalim@unicarioca.edu.br](mailto:rvalim@unicarioca.edu.br)

**Victor Freitas**

ORCID 0000-0002-0154-606X

Centro Universitário Carioca, Unicarioca  
Rio de Janeiro, Brasil  
[vfreitas@unicarioca.edu.br](mailto:vfreitas@unicarioca.edu.br)

**Resumo.** Objetiva-se aqui refletir sobre a inserção do pensamento computacional – por meio da robótica educacional – como componente curricular para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental a fim de promover um ensino focado em competências e habilidades requeridas dos estudantes no século XXI, associadas à pesquisa, à descoberta, à cooperação, à colaboração, ao trabalho em equipe, à criatividade, ao raciocínio lógico. Para tanto, realizou-se preliminar de pesquisa amparada nas orientações da Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) que se consubstanciou a partir de conversas com professores que atuam diretamente e diariamente com robótica em escola. Para a análise de dados das conversas utilizou-se a técnica de análise de conteúdo de Bardin. Esta técnica viabilizou a identificação de categorias de análise que posteriormente foram discutidas a luz de literatura pertinente. Constatou-se que o pensamento computacional é uma habilidade essencial no mundo contemporâneo. Com o crescimento exponencial da tecnologia e o avanço da presença da computação em todos as esferas da sociedade, é crucial preparar os alunos para que possam entender, analisar e resolver problemas de forma algorítmica e lógica. A robótica educacional surge como uma abordagem pedagógica poderosa para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias aos estudantes do século XXI, além de poder proporcionar aos alunos um ambiente para promoção da experimentação, proatividade e estímulo à aplicação do pensamento computacional na prática da sala de aula.

**Palavras-chave:** Robótica educacional; pensamento computacional; construção do conhecimento.

**Abstract.** This article proposes to ponder about insertion of computational thinking – through educational robotics – as a curricular component for Primary Education in the Early Years of Elementary Education in order to promote teaching focused on skills and abilities required of students in the 21st century, regarding research, discovery, cooperation, collaboration, teamwork, creativity, reasoning logical. Therefore, preliminary research was carried out, based on the guidelines of the Resolution nº 510, of April 7, 2016, of the National Health Council (CNS), throughout conversations with teachers who work directly and daily with robotics in schools. For data analysis of the conversations, Bardin's content analysis technique was used. This technique enabled the identification of analysis categories that were later discussed in the light of relevant literature. It was found that computational thinking is an essential skill in the contemporary world. With the exponential growth of technology and the advancing presence of computing in all spheres of society, it is crucial to prepare students so will be able to understand, analyze and solve problems algorithmically and logically.



Educational robotics should be seen as a powerful pedagogical approach for the development of skills and abilities required of students in the 21st century, as well as to provide students with an environment to promote experimentation, proactivity, engagement and encourage the application of computational thinking in classroom practice.

**Keywords:** Educational robotics; computational thinking; knowledge building.

## 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, o termo “Robótica Educacional” vem ganhando espaço entre as escolas, além de grande visibilidade. No entanto, esse cenário pode gerar algumas incertezas e/ou dúvidas, o que leva a implementações equivocadas dentro da esfera educacional. Para muitos, essa abordagem educacional surgiu recentemente, contudo, afirma-se: Seymour Papert (1980; 1994) é o precursor deste recurso pedagógico eficaz para promoção do pensamento computacional em alunos de escolas públicas, desde a década de 60 (Zilli, 2004). Pode-se ressaltar a importância desse autor na incorporação da tecnologia na educação, uma vez que a inclusão dos computadores e as respectivas tecnologias no ambiente educacional, construíram uma nova perspectiva de aprendizagem. Sendo assim, ferramentas computacionais começaram a ser percebidas dentro do contexto educacional para auxiliar na construção do conhecimento, promovendo habilidades e competências, de maneira criativa e singular. Esse processo recebeu o nome de construcionismo (Santos, 2020).

Zorzi, Mello e Griebler (2023) afirmam que ao usar as tecnologias em suas aulas os professores trabalham em prol do desenvolvimento cognitivo de seus alunos, pois elas potencializam o desenvolvimento da inteligência e com isto auxiliam no processo de aprendizagem do aluno. Esta compreensão encontra esteio em Seymour Papert (1980; 1994) que afirma que os alunos deveriam aprender fazendo, e que a robótica educacional poderia ser usada para ajudar os alunos a entenderem e a aplicarem conceitos dos componentes curriculares. Ademais, a robótica educacional poderia ajudar no desenvolvimento de habilidades valiosas, como pensamento crítico, criatividade e colaboração, tornando o aluno protagonista do aprendizado.

A teoria construcionista, fortemente influenciada por Piaget e Vygotsky, defende que o conhecimento é elaborado e construído pelo próprio estudante. Dessa maneira, o aprendizado se estabelece de dentro para fora, sendo transformado constantemente por meio da interação do indivíduo com o meio. Essa abordagem estrutura-se em quatro pilares fundamentais, a saber: apreender construindo; utilização de objetos concretos; ideias que estimulam e reforçam a capacidade de aprendizagem do indivíduo; autorreflexão. Sendo assim, a soma desses pilares, consolida uma base primordial e efetiva a para a construção do aluno como protagonista de seu próprio aprendizado, responsável pelo desenvolvimento de habilidades (Wisnieski, 2022).

O cotidiano do ser humano vem se moldando frente ao avanço da tecnologia digital, modificando, em grande parte, sua forma de trabalhar, comunicar-se e de viver. De acordo com Kenski (2007, p. 21), “o homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas. Elas transformam sua maneira de pensar, sentir, agir”. No entanto, quando voltamos os olhos para a área da educação, percebemos que a maioria dos discentes utilizam a tecnologia digital como fonte de entretenimento, sendo insuficiente no âmbito educacional. Observa-se a educação continua, em um contexto geral, com metodologias que não despertam e não promovem a aprendizagem de forma crítica ou criativa – uma educação que não preza por alunos como protagonistas em seus processos de aprendizagem. De acordo com Silva (2001), o método de ensino não segue a velocidade das mudanças e inovações que surgem a cada período. O aluno, assim, acaba por perder o encantamento com o estudo formal e com a sala de aula.



Diante dessa perspectiva, alunos são formados, de um modo geral, com competências e habilidades comprometidas, com conhecimentos mal sedimentados. Acredita-se que a não aplicabilidade do pensamento computacional, favoreça alunos com menores chances de tomadas de decisão frente a problemas. O educador que utiliza o pensamento computacional, por meio da robótica educacional com seus alunos, possibilita uma gama de estratégias de aprendizagem que podem proporcionar uma educação onde os aprendentes irão trabalhar várias habilidades e competências, entre elas: trabalho em equipe, tomada de decisão, raciocínio lógico, e curiosidade (para explorar mais e/ou investigar aquele determinado assunto). Além disso, este educador acaba por estimular o aprendizado dos componentes curriculares de maneira multidisciplinar. O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade crítica, estratégica e criativa de saber humano que pressupõe a utilização dos alicerces da Computação, nas mais diversas áreas do saber, com a finalidade de identificar, com vias a resolver, problemas, de maneira individual e/ou colaborativamente, através de claras etapas, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los com eficiência (Kurshan, 2016).

O interesse em poder unir a robótica educacional e o pensamento computacional à aprendizagem dos alunos, surgiu da necessidade de proporcionar uma educação escolar com um viés interativo, multidisciplinar, visando aprendizados mais significativos, onde o aluno atua como protagonista em sua aprendizagem, levando em consideração sua bagagem de experiências, ou seja, se valendo de suas habilidades e competências já adquiridas.

Paradoxalmente, à medida que a educação tradicional transforma nossos alunos em autômatos, a robótica educacional os torna cada vez mais humanos (Silva & Blikstein, 2020). Portanto, pode-se inferir que a Robótica Educacional tem um papel importante, no processo de construção da aprendizagem do aluno para que ele se torne mais criativo, crítico e tenha condições de aprender a aprender e a não se bloquear ou parar frente ao erro, mas desenvolver-se, aperfeiçoando a ideia principal.

## 2. METODOLOGIA

Este artigo questiona a respeito do seguinte (problema): como inserir a robótica educacional como componente curricular dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de forma a promover a aprendizagem por meio do pensamento computacional na perspectiva da multidisciplinaridade? Acredita-se que (hipótese): para proporcionar o engajamento dos alunos como protagonistas, fundamentar o processo de ensino-aprendizagem num mundo em crescente mudanças tecnológicas, é mister que a escola, em sua rotina, ofereça meios pelos quais o estudante, consiga desenvolver habilidades e competências fundamentadas no pensamento computacional, a fim de que se prepare para um futuro tecnológico muito diferente do que conhecemos até agora.

Objetiva-se aqui refletir sobre a inserção do pensamento computacional – por meio da robótica educacional – como componente curricular para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental a fim de promover um ensino focado na pesquisa, descoberta, cooperação, colaboração, trabalho em equipe, criatividade, raciocínio lógico. Para tanto, realizou-se preliminar de pesquisa amparada nas orientações da Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Brasil, 2016) que se consubstanciou a partir de conversas com professores que atuam diretamente e diariamente com robótica em escola do Rio de Janeiro.

A seguir, encontram-se apresentadas a preliminar de pesquisa e a análise de dados, amparada pela técnica de análise de conteúdo de Bardin (2016). Esta técnica viabilizou a identificação de categorias de análise *a posteriori* (ou seja, após a análise dos dados da preliminar de pesquisa) que em seguida foram discutidas a luz de literatura pertinente.



### 3. RESULTADOS

Etapas preliminares de uma pesquisa remetem ao inciso XII, do Artigo 2º., do Capítulo I, da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2016). Estas etapas remetem às atividades que o pesquisador tem que desenvolver para averiguar as condições de possibilidade de realização da pesquisa,

[...] não devendo ser confundida com “estudos exploratórios” ou com “pesquisas piloto”, que devem ser consideradas como projetos de pesquisas. Incluem-se nas etapas preliminares as visitas às comunidades, aos serviços, as conversas com liderança comunitárias, entre outros (Brasil, 2016, p. 3).

Etapas preliminares, assim, permitem aos pesquisadores uma visão clara do que estão a pesquisar. A preliminar de pesquisa aqui apresentada foi realizada com três professores de instituições de ensino particulares do Rio de Janeiro e pública de Minas Gerais. A estes professores (um homem e duas mulheres) chamaremos P1, P2 e P3. Todos receberam uma pergunta por *WhatsApp* – “como você enxerga a aplicabilidade do pensamento computacional por meio da robótica educacional nas escolas?”. Os *WhatsApp* foram enviados entre os dias 22 e 24/05/2023 e as respostas ocorreram entre os dias 23 e 26/05/2023. Os textos por eles encaminhados encontram-se apresentados a seguir na íntegra.

Os dados da preliminar foram observados à luz do material bibliográfico. Para tanto, esta dissertação se valeu da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Tal técnica propõe que a análise seja feita em três etapas: (i) pré-análise para melhor compreensão do material, (ii) seguida de exploração do material, visando categorização e (iii) tratamento dos resultados por meio de inferências. Na pré-análise realizou-se organização do material e leitura flutuante das conversas (apresentadas no capítulo anterior), a fim de absorver elementos diversos e melhor compreender dos dados do campo. Esta organização encontra-se no Quadro 1, a seguir.

**Quadro 1.** Organização das verbalizações oriundas da preliminar de pesquisa

P1
Iniciei os trabalhos no projeto com atividades de Computação Desplugada, devido a falta de computador para ser utilizado no projeto. Num segundo momento, após adquirirmos um Computador, comecei a utilizar as técnicas do Pensamento Computacional nas aulas de robótica.
O Pensamento Computacional é o passo que vem antes da programação. Ele é muito importante na escola, pois por meio dele, as crianças aprendem a pensar de forma crítica e passam a revisar o que produzem. Entendo que quando bem aplicado, os alunos passarão resolver situações, notando padrões e chegando a conclusões de maneira lógica, isso com base nos quatro pilares do pensamento computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo).
Na minha visão, o Pensamento Computacional evidenciado na robótica educacional permite que os alunos tenham uma abordagem prática e interativa para a compreensão de conceitos complexos relacionados à ciência, tecnologia, engenharia e matemática.
Eu estou numa fase inicial do projeto e estudando muito.
P2
Entretanto, é importante ressaltar que a capacitação dos professores de robótica é um fator crucial para o sucesso desse tipo de programa educacional. Infelizmente, a situação atual mostra que a capacitação dos docentes nessa área ainda está deficiente em nosso país.
Vejo a aplicabilidade do pensamento computacional por meio da robótica educacional contribuindo positivamente para a formação de cidadãos globais e conectados, preparados para lidar com os avanços tecnológicos e as demandas da sociedade atual.
Portanto, é fundamental que haja investimentos e políticas que valorizem a capacitação dos professores de robótica, proporcionando-lhes oportunidades de formação contínua e acesso a recursos atualizados. Somente assim poderemos garantir uma educação de qualidade e preparar adequadamente os alunos para os desafios do futuro, por meio da aplicabilidade do pensamento computacional e da robótica educacional.
P3



<p>Vejo como necessário a capacitação de professores como um aspecto crucial para garantir uma experiência educacional de qualidade nessa área. Os educadores devem ser capacitados em conceitos de programação, eletrônica básica e metodologias de ensino orientadas para a robótica educacional.</p>
<p>A robótica educacional, aliada ao pensamento computacional, é uma poderosa ferramenta para desenvolver habilidades essenciais para o século XXI, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a criatividade e a colaboração. Ao envolver nossos alunos nesse campo, estamos preparando-os para enfrentar os desafios futuros e se tornarem cidadãos críticos e inovadores.</p>
<p>Outro aspecto a ser considerado é a infraestrutura da sala, como por exemplo, o da sala <i>maker</i>. É preciso fornecer bancadas de trabalho, ferramentas, materiais de prototipagem e uma conexão estável com a internet. Também é recomendável disponibilizar recursos como livros, manuais e materiais didáticos que apoiem o processo de aprendizagem dos alunos.</p>

Fonte: Autoral.

Já na segunda fase, explorou-se o material e escolheram-se as unidades de categorização. Três categorias forma identificadas: (i) capacitação docente, (ii) pensamento computacional e (iii) infraestrutura (Quadro 2). As categorias identificadas atendem aos atributos: homogeneidade; exclusão mútua; pertinência; objetividade, fidelidade e produtividade (Bardin, 2016).

**Quadro 2.** Categorias que emanaram a partir das semelhanças

Categorias	Definições
Capacitação docente	Categoria remete às possibilidades para se propiciar aos professores o desenvolvimento de habilidades no uso das novas tecnologias. A inserção de disciplina específica nos cursos de formação de professores parece ser o caminho para que futuros professores cheguem às escolas dominando certas habilidades.
Pensamento computacional	Categoria remete a uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas colaborativamente através de passos claros de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente.
Infraestrutura	Remete a ideia de que as escolas precisam estar preparadas para realizar investimentos consideráveis em equipamentos e, sobretudo, na viabilização das condições de acesso e de uso de máquinas específicas. Ao se preparar, as escolas criam espaços <i>makers</i> ou <i>makerspaces</i> . Estes espaços viabilizam aos seus usuários a possibilidade de inventar, compartilhar habilidades, questionar, consertar, reinventar, criar e pensar.

Fonte: Definições foram inspiradas em Stahl (1997), Kenski (2003), Brackmann, Román-González, Robles, Moreno-León, Casali e Barone (2017) e Juliani e Prates (2021).

As informações do Quadro 1 foram então reorganizadas em função das categorias propostas no Quadro 2, dando assim origem ao Quadro 3, com verbalizações reorganizadas em função das categorias.

**Quadro 3.** Verbalizações reorganizadas em função das categorias

Capacitação docente	
Categoria remete às possibilidades para se propiciar aos professores o desenvolvimento de habilidades no uso das novas tecnologias. A inserção de disciplina específica nos cursos de formação de professores parece ser o caminho para que futuros professores cheguem às escolas dominando certas habilidades.	
P1	Eu estou numa fase inicial do projeto e estudando muito.
P2	Entretanto, é importante ressaltar que a capacitação dos professores de robótica é um fator crucial para o sucesso desse tipo de programa educacional. Infelizmente, a situação atual mostra que a capacitação dos docentes nessa área ainda está deficiente em nosso país.
P3	Vejo como necessário a capacitação de professores como um aspecto crucial para garantir uma experiência educacional de qualidade nessa área. Os educadores devem ser capacitados em conceitos de programação, eletrônica básica e metodologias de ensino orientadas para a robótica educacional.
Pensamento Computacional	
Categoria remete a uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e	



resolver problemas colaborativamente através de passos claros de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente	
<b>P1</b>	O Pensamento Computacional é o passo que vem antes da programação. Ele é muito importante na escola, pois por meio dele, as crianças aprendem a pensar de forma crítica e passam a revisar o que produzem. Entendo que quando bem aplicado, os alunos passarão resolver situações, notando padrões e chegando a conclusões de maneira lógica, isso com base nos quatro pilares do pensamento computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo).
<b>P2</b>	Vejo a aplicabilidade do pensamento computacional por meio da robótica educacional contribuindo positivamente para a formação de cidadãos globais e conectados, preparados para lidar com os avanços tecnológicos e as demandas da sociedade atual.
<b>P3</b>	A robótica educacional, aliada ao pensamento computacional, é uma poderosa ferramenta para desenvolver habilidades essenciais para o século XXI, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a criatividade e a colaboração. Ao envolver nossos alunos nesse campo, estamos preparando-os para enfrentar os desafios futuros e se tornarem cidadãos críticos e inovadores.
<b>Infraestrutura</b>	
Remete a ideia de que as escolas precisam estar preparadas para realizar investimentos consideráveis em equipamentos e, sobretudo, na viabilização das condições de acesso e de uso de máquinas específicas. Ao se preparar, as escolas criam espaços <i>makers</i> ou <i>makerspaces</i> . Estes espaços viabilizam aos seus usuários a possibilidade de inventar, compartilhar habilidades, questionar, consertar, reinventar, criar e pensar.	
<b>P1</b>	Iniciei os trabalhos no projeto com atividades de Computação Desplugada, devido à falta de computador para ser utilizado no projeto. Num segundo momento, após adquirirmos um Computador, comecei a utilizar as técnicas do Pensamento Computacional nas aulas de robótica.
<b>P2</b>	Portanto, é fundamental que haja investimentos e políticas que valorizem a capacitação dos professores de robótica, proporcionando-lhes oportunidades de formação contínua e acesso a recursos atualizados.
<b>P3</b>	Outro aspecto a ser considerado é a infraestrutura da sala, como por exemplo, o da sala <i>maker</i> . É preciso fornecer bancadas de trabalho, ferramentas, materiais de prototipagem e uma conexão estável com a internet. Também é recomendável disponibilizar recursos como livros, manuais e materiais didáticos que apoiem o processo de aprendizagem dos alunos.

Fonte: Autoral.

Por fim, a terceira etapa da análise de conteúdo de Bardin (2016) pressupõe que inferências sejam realizadas. Assim, a seguir, os dados da preliminar de pesquisa foram analisados à luz do material bibliográfico previamente sistematizado tendo como norte as categorias mencionadas.

[Capacitação docente] A sociedade de um modo geral, vem sendo modificada e moldada frente a chegada e ao avanço da tecnologia no dia a dia de cada cidadão. A título de exemplificação, diante desse contexto de transformação, podemos citar a parábola de Seymour Papert (1994), que diz que se um grupo de cirurgiões e professores primários, do século passado, pudessem fazer uma viagem de cem anos ou mais para o futuro com o intuito de observarem o quanto os elementos estruturais e usuais de suas profissões teriam mudado, os cirurgiões ficariam atônitos ao entrarem em uma sala de operações de um hospital moderno, pois por mais que compreendessem toda estrutura fisiológica do corpo humano, eles não saberiam manusear, por exemplo, um braço robótica utilizado em operações ou ainda, não reconheceriam grande parte dos recursos e equipamentos médicos da sala de operação como também, novas metodologia e técnicas empregadas na área de saúde. No entanto, com relação aos professores primários que viajaram para o futuro, eles perceberiam algumas mudanças no ambiente da sala de aula, alguns aparelhos tecnológicos desconhecidos, mas nada que eles não pudessem assumir a classe e começar a lecionar, ou seja, a escola, no entanto, não mudou tanto assim em comparação com as outras áreas (Papert, 1994).

Diante disso, podemos entender o quanto necessário se faz a capacitação docente frente a esse novo cenário. Nesse sentido, a formação continuada do professor é um pilar fundamental para que ele se mantenha atualizado e melhore suas práticas pedagógicas, respondendo assim aos desafios da sociedade contemporânea (Nóvoa, 1991). Diante disso, pode-se inferir a necessidade da busca de novos conhecimentos e novas abordagens para a reformulação de



metodologias de ensino afim de possibilitar engajamento diante das demandas dos alunos e da sociedade do século XXI. A título de exemplo, podemos citar a fala de P2 a seguir.

Entretanto, é importante ressaltar que a capacitação dos professores de robótica é um fator crucial para o sucesso desse tipo de programa educacional. Infelizmente, a situação atual mostra que a capacitação dos docentes nessa área ainda está deficiente em nosso país.

Para que os recursos tecnológicos se tornem aliados efetivos ao trabalho docente, faz-se necessário um sólido e contínuo processo de capacitação de professores para que estes sintam-se efetivamente capazes para utilizar as tecnologias de modo crítico (Curcio, 2008, p. 34).

Corroborando com essa fundamentação, P3 expressa com as palavras abaixo.

Vejo como necessário a capacitação de professores como um aspecto crucial para garantir uma experiência educacional de qualidade nessa área. Os educadores devem ser capacitados em conceitos de programação, eletrônica básica e metodologias de ensino orientadas para a robótica educacional.

Por outro lado, segundo Kenski (1998), é preciso que este profissional tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e limites para que, na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento, em um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível.

A fala de P1 evidencia o que Kenski, afirma: “eu estou numa fase inicial do projeto e estudando muito”. Para P1, lecionar a Robótica Educacional para os alunos a fim de promover o engajamento e o aprendizado eficaz de seus alunos, é necessário tempo e muito estudo sobre o assunto.

[Pensamento Computacional] O pensamento computacional é uma abordagem mental que nos permite criar soluções eficientes e criativas que podem ser aplicadas a uma ampla gama de situações, sendo, portanto, uma habilidade cognitiva essencial que envolve a capacidade de abordar problemas e desafios de maneira estruturada e lógica, usando princípios e processos básicos de computação.

Para a professora de ciência da computação, na Universidade Carnegie Mellon, Jeanette Wing que difundiu o termo Pensamento Computacional, é uma abordagem mental para formular problemas e sua solução, de modo que os computadores possam efetivamente executá-los, assim como, uma abordagem mental para formular problemas e sua solução, de modo que os computadores possam efetivamente executá-los" (Wing, 2006).

Ao aplicar o pensamento computacional, os indivíduos adotam uma série de habilidades e estratégias, incluindo decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, ou seja, desenvolver uma sequência de passos para resolver um problema.

Para P1, o Pensamento Computacional é o passo que vem antes da programação. Ele é muito importante na escola, pois por meio dele, as crianças aprendem a pensar de forma crítica e passam a revisar o que produzem. Entendo que quando bem aplicado, os alunos passarão a resolver situações, notando padrões e chegando a conclusões de maneira lógica, isso com base nos quatro pilares do pensamento computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo). De acordo com Valente:

O aluno deve ser crítico, saber utilizar a constante reflexão e depuração para atingir níveis cada vez mais sofisticados de ações e ideias, e ser capaz de trabalhar em equipe e desenvolver, ao longo da sua formação, uma rede de

pessoas e especialistas que o auxiliem no tratamento dos problemas complexos (Valente, 1999, p. 36).

P3 destaca que a robótica educacional, aliada ao pensamento computacional, é uma poderosa ferramenta para desenvolver habilidades essenciais para o século XXI, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a criatividade e a colaboração. Ao envolver nossos alunos nesse campo, estamos preparando-os para enfrentar os desafios futuros e se tornarem cidadãos críticos e inovadores. Com isso, ele encontra embasamento em sua fala de acordo com Valente (1999).

Nesse mesmo sentido, P2 destaca em seu texto: vejo a aplicabilidade do pensamento computacional por meio da robótica educacional contribuindo positivamente para a formação de cidadãos globais e conectados, preparados para lidar com os avanços tecnológicos e as demandas da sociedade atual.

[Infraestrutura] Uma infraestrutura adequada para se ter sala *Maker* nas escolas, agrega um papel fundamental na promoção da aprendizagem prática e criativa dos alunos. Um bom planejamento pode possibilitar o objetivo de garantir que as salas *Maker* sejam equipadas adequadamente, proporcionando recursos e suporte necessários para o desenvolvimento de projetos inovadores. Para Smith (2019, p. 58), "a disponibilidade de bancadas de trabalho espaçosas, ferramentas adequadas, como impressoras 3D e cortadoras a laser, e materiais de prototipagem é essencial para incentivar a criatividade e a exploração dos alunos nas salas *makers*". Esses recursos necessitam ser acessíveis e de fácil utilização para que os alunos possam planejar, testar e construir seus próprios protótipos de forma eficaz. Diante disso, P3 encontra esteio na citação acima de Smith (2019) quando relata em seu texto o seguinte:

Outro aspecto a ser considerado é a infraestrutura da sala, como por exemplo, o da sala *maker*. É preciso fornecer bancadas de trabalho, ferramentas, materiais de prototipagem e uma conexão estável com a internet. Também é recomendável disponibilizar recursos como livros, manuais e materiais didáticos que apoiem o processo de aprendizagem dos alunos.

Quando P1 iniciou seu projeto de implantação de Robótica Educacional Sustentável, ainda não contava com muitos recursos, assim como, um espaço *Maker* para realização do projeto. Podemos observar o que P1 escreveu em seu texto em relação: "iniciei os trabalhos no projeto com atividades de Computação Desplugada, devido à falta de computador para ser utilizado no projeto. Num segundo momento, após adquirirmos um Computador, comecei a utilizar as técnicas do Pensamento Computacional nas aulas de robótica". Para Brown (2015), a falta de recursos pode impedir que os alunos explorem diferentes abordagens e métodos, limitando seu crescimento pessoal e aprofundamento de competências fundamentais, como pensamento crítico e resolução de problemas.

Para além, Brown (2015) ainda afirma que é essencial criar oportunidades relevantes de prática e oferecer feedback aos alunos, pois essas experiências contribuem para o desenvolvimento e o aprimoramento de suas habilidades de pensamento criativo. P2 corrobora tal pensamento ao afirmar:

Portanto, é fundamental que haja investimentos e políticas que valorizem a capacitação dos professores de robótica, proporcionando-lhes oportunidades de formação contínua e acesso a recursos atualizados. Somente assim poderemos garantir uma educação de qualidade e preparar adequadamente os alunos para os desafios do futuro, por meio da aplicabilidade do pensamento computacional e da robótica educacional.



Com isso, a ausência de equipamentos, materiais de papelaria, componentes eletrônicos, ferramentas e materiais apropriados podem limitar a gama de projetos viáveis. Como afirma Smith (2019, p. 58), "a disponibilidade de recursos adequados é essencial para incentivar a criatividade e a exploração dos alunos nas salas *makers*. Sem ferramentas e materiais apropriados, os alunos podem se sentir restritos em suas possibilidades de criação e experimentação".

#### 4. CONCLUSÃO

Este artigo objetivou refletir sobre a inserção do pensamento computacional – por meio da robótica educacional – como componente curricular para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental a fim de promover um ensino focado na pesquisa, descoberta, cooperação, colaboração, trabalho em equipe, criatividade, raciocínio lógico. Para tanto, realizou-se preliminar de pesquisa amparada nas orientações da Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) que se consubstanciou a partir de conversas com professores que atuam diretamente e diariamente com robótica em escola.

Em um primeiro momento, constatou-se que o pensamento computacional é uma habilidade essencial no mundo contemporâneo. Com o crescimento exponencial da tecnologia e o avanço da presença da computação em todos as esferas da sociedade, é crucial preparar os alunos para que possam entender, analisar e resolver problemas de forma algorítmica e lógica. A robótica educacional surge como uma abordagem pedagógica poderosa para desenvolver essas competências e habilidades, além de proporcionar aos alunos um ambiente a fim de promover a experimentação, o protagonismo do aprendente e estimular a aplicação do pensamento computacional na prática.

Além disso, destaca-se a importância de introduzir o pensamento computacional desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Ao começar cedo, os alunos têm a oportunidade de desenvolver habilidades fundamentais de forma gradual e consistente ao longo de sua jornada educacional. Ademais, a proposta de inserir a robótica educacional como componente curricular enfatiza a importância de integrar o pensamento computacional em várias componentes curriculares. Por intermédio de projetos interdisciplinares, os discentes podem aplicar conceitos de programação e robótica em contextos reais, como resolução de problemas matemáticos, investigação científica e expressão artística. Essa abordagem integrada fortalece a compreensão dos alunos sobre a aplicação do pensamento computacional em diferentes áreas do conhecimento.

É primordial também sublinhar o potencial da robótica educacional para a promoção da colaboração no ambiente escolar. Afinal, a robótica educacional permite que alunos com diferentes habilidades e estilos de aprendizagem se envolvam ativamente na resolução de problemas, na execução de trabalhos em equipe. A robótica educacional permite que os alunos contribuam para realização de trabalhos em equipe de acordo com suas habilidades e interesses, promovendo uma educação que respeita e valoriza a diversidade de opiniões.

Por fim, ressalta-se, sob a perspectiva da aprendizagem por meio do pensamento computacional com integração da robótica educacional, que diferentes discentes mostram caminhos diferentes para a solução de problemas. Além disso, quando o discente comete algum erro, a robótica educacional propõe como pressuposto que o discente deve procurar encontrar uma maneira de solucionar o problema, ao invés de evitá-lo.

Assim, a aplicabilidade do pensamento computacional por meio da robótica educacional sinaliza que: para que os aprendentes tenham a possibilidade da promoção da criatividade, resolução de problemas, trabalho em equipe é fundamental que seja abordada a ideia de que não se deve desistir frente a um problema, mas sim, aprender a aprender enfrentando os desafios que aparecem.



A inserção do pensamento computacional por meio da robótica educacional ensina que a aprendizagem é um processo contínuo e colaborativo. Por meio dessa abordagem, pode-se, inclusive, aprender junto com alunos, descobrindo novas tecnologias, buscando soluções criativas e compartilhando conhecimentos. Essa dinâmica de aprendizado mútuo fortalece sobremaneira a conexão entre docentes e discentes.

## REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo, SP: Ed. Almedina Brasil.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A. & Barone, D. (2017). Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School. In: *WiPSCE '17: Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*, p. 65-72. <https://doi.org/10.1145/3137065.3137069>
- Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. (2016). *Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016*. Brasília, DF. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510\\_07\\_04\\_2016.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html)
- Brown, S. (2015). Aperfeiçoando as habilidades de pensamento criativo dos alunos: A importância de fornecer oportunidades de prática e feedback. *Revista de Estudos Educacionais e de Treinamento*, 3(6), 93-100.
- Curcio, C. P. C. (2008). *Proposta de método de robótica educacional de baixo custo*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento de Tecnologia (PRODETEC), Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC), Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), Curitiba, PR. [https://mestrado.lactec.com.br/wp-content/uploads/2021/09/023\\_PT.pdf](https://mestrado.lactec.com.br/wp-content/uploads/2021/09/023_PT.pdf)
- Juliani, J. P., & Prates, G. V. C. (2021). Bibliotecas Escolares do Século XXI: Implementando Makerspaces. *Biblioteca Escolar em Revista*, 7(2), 42-60. [https://www.revistas.usp.br/berev/article/view/181387/171\\_846](https://www.revistas.usp.br/berev/article/view/181387/171_846)
- Kenski, V. M. (1998). Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, (8), 58-71. <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/n08/n08a06.pdf>
- Kenski, V. M. (2003). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas, SP: Papirus.
- Kenski, V. M. (2012). *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação* (8<sup>a</sup> ed.). Campinas, SP: Papirus.
- Kurshan, B. (2016). Thawing from a Long Winter in Computer Science Education. *Forbes*, fev., 2.
- Nóvoa, A. (1991). Formação de professores e profissão docente. In: Nóvoa, A. (Ed.). (1991). *Os professores e a sua formação* (13-33). Porto Alegre, RS: Dom Quixote.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: computers, children and powerful ideas*. Nova York: Basic Books.
- Papert, S. (1994). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática* (2<sup>a</sup> ed.). Porto Alegre, RS: Artes Médicas.
- Santos, R. C., & Silva, M. D. F. (2020). A robótica educacional: entendendo conceitos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 13(3), 345-366. <https://doi.org/10.3895/rbec.v13n3.10965>
- Silva, M. L. (2001). A urgência do tempo: novas tecnologias e educação contemporânea. *Novas tecnologias: educação e sociedade na era da informática*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Silva, R. B., & Blikstein, P. (2020). *Robótica educacional: Experiências inovadoras na Educação*. Porto Alegre, RS: Penso.
- Smith, J. (2019). Fostering creativity in the classroom: The role of resources and infrastructure. *Educational Psychology Review*, 31(2), 56-73.



- Stahl, M. (2003). Formação de professores para o uso das novas tecnologias da informação e comunicação. In: Candau, V. M. *Magistério: construção cotidiana* (5<sup>a</sup> ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Valente, J. A. (1999). Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o compreender. *O computador na sociedade do conhecimento*, 1, 29-48.
- Wing, J. (2006). Pensamento computacional. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://www.cs.columbia.edu/~wing/ct-portuguese.pdf>
- Wisnieski, R. T. (2022). A teoria construcionista. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, 3(4), e341390. <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1390>
- Zilli, S. R. (2004). *A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Zorzi, F. C., Griebler, G., & Mello, E. M. (2023). Concepções de professores do Ensino Médio acerca da utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, 16(1), 31-41. <https://doi.org/10.14571/brajets.v16.n1.31-41>

