



REVISTA
**DIÁLOGO
EDUCACIONAL**


periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional


PUCPRESS

Desenvolvimento do Pensamento Computacional: do preconizado pela BNCC à formação dos professores da Educação Básica

*Development of Computational Thinking: from the recommended by the
BNCC to the training of basic education teachers*

*Desarrollo del Pensamiento Computacional: recomendados por la BNCC para
la formación de Profesores de Educación Básica*

Kheronn Khennedy Machado ^[a] 
Ponta Grossa, PR, Brasil
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Alessandra Dutra ^[b] 
Londrina, PR, Brasil
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Como citar: MACHADO, K. K.; DUTRA, A. Desenvolvimento do Pensamento Computacional: do preconizado pela BNCC à formação dos professores da Educação Básica. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba: Editora PUCPRESS, v. 23, n. 77, p. 945-956, abr./jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.7213/1981-416X.23.077.A009>.

Resumo

A aplicação do Pensamento Computacional (PC) pode possibilitar o desenvolvimento de habilidades nos estudantes da Educação Básica como promoção do raciocínio lógico, do pensamento crítico, da resolução de problemas, dentre outras. Em 2022, com a implantação do novo Ensino Médio, a Secretaria Estadual de Educação Pública do Estado do Paraná trouxe, entre os novos componentes para o currículo escolar, o Pensamento Computacional. Em vista disso, estabeleceu-se

^[a] Doutorando no Ensino de Ciências e Tecnologia, e-mail: kheronn@gmail.com

^[b] Doutora em Linguística e Língua Portuguesa, e-mail: alessandradutra@utfpr.edu.br

a seguinte pergunta de pesquisa: “Os professores da rede pública do estado do Paraná-PR, mais especificamente, da região noroeste, estão preparados para empregar os pressupostos e diretrizes do PC a estudantes do Ensino Médio? Para responder a esta questão foram empregados os tipos de pesquisa bibliográfica, experimental e analítica, com aplicação de um instrumento de coleta de dados a professores que irão lecionar ou têm interesse em ministrar o componente PC. Os resultados mostraram uma visão parcial do conceito, do potencial e das aplicações que o PC tem para o ensino de conteúdos das diversas disciplinas científicas do currículo, o que demonstra a necessidade de formação docente.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Educação Básica. Ensino Médio.

Abstract

The application of Computational Thinking (CP) can enable the development of numerous skills in Basic Education students, such as promoting logical reasoning, critical thinking, problem solving, among others. In 2022, with the implementation of the new High School, the State Department of Public Education of the State of Paraná brought, among the new components for the school curriculum, the Computational Thinking component. In view of this, the following research question was established: “are the teachers of the public network in the state of Paraná-PR, more specifically, in the northwest region, prepared to use the assumptions and guidelines of the PC to high school students? To answer this question, the types of bibliographic, experimental and analytical research were used, with the application of a data collection instrument to teachers who will teach or are interested in teaching the PC component. The results showed a partial view of the concept, potential and applications that the PC has for teaching content from the various scientific subjects of the curriculum, which demonstrates the need for teacher training.

Keywords: Computational Thinking. Basic Education. High school.

Resumen

La aplicación del Pensamiento Computacional (PC) puede posibilitar el desarrollo de numerosas habilidades en los estudiantes de Educación Básica, como promover el razonamiento lógico, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, entre otras. En 2022, con la implantación de la nueva Escuela Secundaria, la Secretaría Estadual de Educación Pública del Estado de Paraná trajo, entre los nuevos componentes para el currículo escolar, el componente Pensamiento Computacional. Frente a esto, se estableció la siguiente pregunta de investigación: “¿están los docentes de la red pública en el estado de Paraná-PR, más específicamente, en la región noroeste, preparados para utilizar los supuestos y orientaciones de la PC a estudiantes de Bachillerato. Para responder a esta interrogante se utilizaron los tipos de investigación bibliográfica, experimental y analítica, con la aplicación de un instrumento de recolección de datos a docentes que impartirán o están interesados en impartir el componente PC. Los resultados mostraron una visión parcial del concepto, potencialidades y aplicaciones que tiene la PC para la enseñanza de contenidos de las diversas materias científicas del currículo, lo que demuestra la necesidad de formación docente.

Palabras clave: Pensamiento Computacional. Educación básica. Bachillerato.

Introdução

O período da pandemia de Covid-19 certamente trouxe um profundo impacto na educação, sobretudo no que se refere à formação e à prática pedagógica dos professores. Antes deste período, em que tivemos de estudar remotamente, embora muitos professores já tentassem aprimorar suas aulas de modo a trazer mais interação e possibilidade de aquisição de conhecimento aos alunos por meio da tecnologia, um número expressivo de docentes ainda não havia aderido às inovações tecnológicas educacionais, outros avaliavam sua eficácia e muitos tinham certo receio de trazer tais recursos em suas aulas. Havia escolas, por exemplo, que até proibiam o uso de dispositivos móveis durante as aulas.

Repentinamente, professores e alunos tiveram de se ajustar a um modelo remoto de ensino, com uso de recursos tecnológicos, sobre os quais muitos deles apresentaram dificuldades sobre como utilizar. Aliado à falta de formação, havia também a falta de equipamentos e de recursos (SANTOS; NETO, 2021; SANTOS, *et al.* 2020; ROCHA, *et al.* 2020; SILVA, 2021). Mesmo assim, as aulas aconteceram de modo *online* para quem tinha acesso, com envio de atividades presenciais, ou impressas, para aqueles sem condições de acessar a *internet*. Assim ocorreu até amenizarem os casos de internamento por conta da doença.

Os dados das pesquisas acima também apontam que houve aprendizado ao longo dos dois últimos anos, tanto para os professores quanto para os alunos. Para os professores, deixou a compreensão de que as tecnologias digitais de informação e comunicação muito têm a contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Aos alunos, o sentimento de pertencimento, pois ao empregar seus dispositivos para aprender algum conteúdo, parecem reconhecer naquela prática uma relação com sua geração, seus interesses, suas opções. E, também, que o celular não precisa ser usado apenas como entretenimento, e sim como suporte para aprender.

Com a implantação do Novo Ensino Médio, proposta do governo federal para ampliar a carga-horária de 2.400 para 3.000 horas, com o intuito de contemplar as aprendizagens essenciais e comuns a todos os jovens e a oferta de diferentes possibilidades de escolha aos estudantes a partir dos itinerários formativos – conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho que os estudantes poderão escolher –, os quais podem se aprofundar nos conhecimentos de uma área do conhecimento (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e da formação técnica e profissional, as redes de ensino passaram a ter autonomia para definir quais os itinerários formativos iriam ofertar (MEC, 2020). Assim, os professores da Educação Básica do Estado do Paraná tiveram outro desafio a enfrentar.

Um dos componentes a serem ofertados nesta nova modalidade de Ensino Médio (EM) para cumprir o aumento da carga-horária e o preconizado na 5ª competência que trata da Cultura Digital (BRASIL, 2018), a qual busca um sujeito ativo na relação com as tecnologias digitais, não somente consumidor, mas criador e protagonista, é o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Novamente, os professores foram instigados a desenvolver competências tecnológicas em si próprios e, também, nos estudantes, as quais vão além daquelas desenvolvidas apenas como usuários.

No entanto, para atuar de modo a empregar os pressupostos do Pensamento Computacional (PC) com os alunos, por meio do aprendizado de conteúdos das disciplinas científicas, há que se conhecer primeiramente os princípios e bases do PC e, além disso, saber como realizar a transposição didática a fim de explorar todas as suas potencialidades desta proposta no ensino.

Neste sentido, o presente estudo resulta de uma investigação dos conhecimentos que os professores detêm sobre o desenvolvimento do PC e sua relação com a aprendizagem de conteúdos escolares e o desenvolvimento de competências relacionadas ao uso de tecnologia escolar. Em vista disso, estabeleceu-se a pergunta inspiradora de

pesquisa: “Os professores da rede pública do estado do Paraná, mais especificamente, da região noroeste estão preparados para empregar os pressupostos e diretrizes do PC para ensinar conteúdos a estudantes do Ensino Médio?

Em alinhamento com essa questão de pesquisa, objetivou-se investigar o conhecimento de professores da educação Básica o uso de pressupostos do PC para o ensino aprendizagem de conteúdos de suas disciplinas escolares; contribuir com a formação de professores para o trabalho com esta temática e conscientizar os órgãos competentes sobre a necessidade de formação específica para o trabalho com o PC.

Fundamentação teórica

O Pensamento Computacional é um método de resolução de problemas de modo individual ou coletivo baseado nos postulados da computação, mas com potencial para ser empregado em todas as disciplinas (COSTA, 2017; WING, 2006; CONFORTO et. al., 2018; MONTOANELLI et. al., 2019; RODRIGUEZ; REIS, ISOTANI, 2017; FRANÇA; AMARAL 2013; SYKORA, 2021).

Boucinha (2017) afirma que uma visão ampliada de fluência digital pressupõe que os alunos ultrapassem o simples domínio de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), sendo necessária a compreensão de como os computadores funcionam e aprendizagem de formular problemas e expressar a sua solução de forma que um computador ou humano possam executar. Este modo de pensar próprio da Ciência da Computação foi nomeado como Pensamento Computacional, termo que se popularizou a partir do artigo denominado “*Computational Thinking*”, publicado por Wing (2006). A necessidade de definir o conceito de Pensamento Computacional fez com que a *International Society for Technology in Education* (ISTE) e a *Computer Science Teacher Association* (CSTA) (2011), em colaboração com líderes do ensino superior, representantes da educação e de instituições escolares desenvolvessem uma definição operacional de Pensamento Computacional.

De acordo com esta definição, Pensamento Computacional é um processo de resolução de problemas que inclui (mas não se limitam a) às seguintes características: i) formulação de problemas de uma forma que nos permite usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; ii) coleta e análise de dados; iii) representação de dados através de abstrações como modelos e simulações; iv) soluções automatizadas através do pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados); v) identificação, análise e implementação de soluções possíveis com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de recursos e passos; vi) generalização e transferência de um processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas (BOUCINHA, 2017).

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2019) defende que é fundamental o ensino da lógica de programação na Educação Básica. A compreensão dos conceitos fundamentais da computação permitirá que estudantes compreendam de forma mais completa o mundo e tenham, conseqüentemente, maior autonomia, flexibilidade, resiliência, proatividade e criatividade. Para Boucinha (2017), o ensino do PC melhora a capacidade de raciocínio dos alunos e, junto às metodologias e ferramentas adequadas, favorece positivamente o desenvolvimento interdisciplinar do aluno.

O desenvolvimento do PC, alinhado ao potencial pedagógico dos conteúdos das diversas disciplinas escolares, podem ampliar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes (SCHLÖGL *et al.*, 2017). Além do que, até o século passado, ler, escrever e contar eram habilidades cognitivas suficientes para o exercício da cidadania. O mundo atual requer que estas habilidades sejam ampliadas, ou seja, descrever, explicar, operar situações complexas (CONFORTO *et. al*, 2018). Das dez habilidades do profissional do futuro, de acordo com o Fórum Econômico Mundial, o PC abarca, pelo menos, quatro: resolução de problemas complexos; pensamento crítico; criatividade; flexibilidade cognitiva; coordenação; inteligência emocional e capacidade de julgamento e de tomada de decisões.

Então, estudantes investidos do poder de uma ferramenta cognitiva para resolver problemas de forma mais ágil e apoiados na transversalidade das diferentes áreas do conhecimento passam a analisar dados logicamente e a representá-los de forma abstrata; a espacializar as etapas do processo de resolução de problemas; a particionar problemas complexos, resolvendo-os por meio da discussão de variáveis e de estruturas condicionais (CONFORTO *et al.*, 2018; BRACKMANN, 2017; SCHLÖGL *et al.* 2017; ALMEIDA; ALMEIDA; ARAÚJO, 2021).

Além destes benefícios, também incluem maior empregabilidade, melhor compreensão do mundo, na melhoria de produtividade, maior competitividade internacional (competências do século XXI), na organização do pensamento em harmonia com as tecnologias existentes e as que virão, preparando-os para a dinamicidade das profissões atuais que demandam uma formação cada vez mais multidisciplinar, necessitando de aprendizado e de aperfeiçoamento constante (BRACKMANN, 2017).

Em busca de trilhar o caminho para o desenvolvimento do PC junto aos alunos, a atuação do professor torna-se ainda mais necessária, no sentido de mediar esse processo de transformação da informação que é tão acessível aos estudantes, em conhecimento criticamente sistematizado (KEMINSKI; KLUBER, BOSCARIOLI, 2021). Com isso, chama-se a atenção para a importância da formação docente para que estes profissionais atuem como multiplicadores do saber, em possíveis parcerias com as Instituições de Ensino Superior (BRACKMANN, 2017; ALMEIDA; ALMEIDA; ARAÚJO, 2021; ZILIO; NÓBILE, 2019).

Essa visão sobre o papel do professor nesse processo é sustentada também por Brackmann (2017), ao afirmar que os professores devem obrigatoriamente se aproximar dessas tecnologias e refletir dentro da sua área como a diversidade de conceitos, teorias, modelos e práticas pode ser aplicada dentro de sua disciplina de forma abrangente e integrada aos conteúdos curriculares (KAMINSKI, KLUBER, BOSCARIOLI, 2021).

Embora haja muitas pesquisas cujo foco são a formação de professores para uso de tecnologias (MCKENNEY; VISSCHER, 2019; HERO, 2019; RAMOS DA SILVA, 2018) identifica-se, ainda, uma demanda por pesquisas que priorizem a prática do professor como elemento fundamental na proposição do desenvolvimento do PC com estudantes brasileiros (WEISSHAHN *et al.* s/a; BORDINI *et al.*, 2017; IGNÁCIO, 2018).

O que orienta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Segundo Brasil (2018), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo o qual define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Este documento refere-se exclusivamente à educação escolar e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2018).

A proposta de trabalho a partir do desenvolvimento do PC surge neste documento apenas nas orientações para o ensino de conteúdos da disciplina de Matemática, nas etapas do Ensino Fundamental e Médio, mais especificamente no ensino de álgebra, na etapa do Ensino Fundamental, como podemos verificar nos excertos de texto abaixo:

“Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos (...)”.

“Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática.

“A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos” (BRASIL, 2018, p. 271).

Do mesmo modo, aparecem algumas indicações de uso do PC na etapa do Ensino Médio, também na seção de Matemática e suas Tecnologias, como vemos abaixo:

“Destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior” (BRASIL, 2018).

Os excertos extraídos do documento indicam que o PC é orientado apenas para o trabalho com estudantes na disciplina de Matemática ao afirmar que pode ser usado para o trabalho com processos matemáticos de resolução de problemas, aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a outros campos da Matemática (Números, Geometria e Probabilidade e Estatística) e outros. Tal orientação pode causar uma compreensão equivocada de que o Pensamento Computacional é um recurso exclusivo da Matemática.

Sobre isso, Fabiula et al. (2019), ao realizar um recorte na revisão da literatura das disciplinas que trabalham o tema, conclui que a predominância dos trabalhos com aplicação nas áreas de exatas é ainda incipiente numa perspectiva multidisciplinar. Perspectiva essa também apontada por Nascimento, Santos e Tanzi (2018) que identificam pouca interdisciplinaridade em projetos envolvendo Artes, História e Geografia.

Este estudo, porém, assume uma perspectiva que considera relevante a oferta do desenvolvimento do Pensamento Computacional nos estudantes da Educação Básica, nas mais diversas disciplinas científicas escolares, de modo a relacionar as habilidades adquiridas com o aprendizado das linguagens de programação à construção do conhecimento do aluno, no entanto, expressa preocupação em relação à formação dos professores para esta prática.

Procedimentos metodológicos

Para a realização deste estudo, foram empregados os tipos de pesquisa bibliográfica, experimental e analítica. A bibliográfica se efetivou por meio de leitura e reflexão sobre a temática desenvolvimento do Pensamento Computacional e documentos oficiais que norteiam a educação no estado do Paraná, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC); e analítica, uma vez que os resultados obtidos foram objeto de reflexão e análise. A pesquisa experimental designou-se com os docentes da rede pública do Ensino Médio, com a utilização de ferramentas digitais para a coleta de dados.

Para a execução da proposta, foram selecionados professores que têm interesse ou irão lecionar o desenvolvimento do PC na Educação Básica em colégios pertencentes a 3 núcleos regionais de educação situados ao noroeste do Paraná: Wenceslau Braz, Ibaiti e Jacarezinho. Inicialmente, foi elaborado um instrumento de coleta de dados com oito questões objetivas e subjetivas, as quais tiveram o intuito de verificar o conhecimento dos professores sobre o PC e sobre suas relações com o ensino de conteúdos de disciplinas científicas, bem como a opinião deles sobre a formação para o trabalho com a temática.

A primeira questão refere-se à intenção do docente em ministrar a disciplina de Pensamento Computacional na escola em que atua; a segunda questionou se ele participou de alguma formação sobre o tema; a terceira buscou saber se ele tinha algum conhecimento sobre desenvolvimento do PC; a quarta questão objetivou saber se ele se sente preparado(a) para aplicar o desenvolvimento do Pensamento Computacional de forma prática em sua área de atuação; a pergunta de número cinco questionou o participante sobre quais seriam as dificuldades que ele acreditaria enfrentar ao aplicar conceitos de PC em sua disciplina; a sexta pergunta buscou saber se ele acredita que Pensamento Computacional é um componente mais voltado às áreas de exatas e de tecnologia e, por fim, a sétima questão investigou se ele estaria interessado em formações sobre o tema.

O questionário semiestruturado foi enviado aos professores por meio de grupos de *WhatsApp* criados por docentes da rede com objetivo de compartilhar materiais sobre o tema, com um prazo de vinte dias para responder. De forma voluntária e não identificada, 76 professores responderam ao instrumento de coleta de dados que tinha na descrição da pesquisa o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Apresentação e análise de dados

Nesta seção será apresentada a análise dos resultados obtidos com a aplicação do instrumento de coleta de dados aos professores da Educação Básica da região noroeste do estado do Paraná. Sobre a primeira questão, a qual buscou saber sobre a intenção dos professores em atuar na disciplina de PC, os resultados mostraram que dos 76 participantes da pesquisa 90,8% iriam ministrar a disciplina aos alunos do EM de suas escolas de atuação. Os resultados da segunda questão que versou sobre se os informantes tiveram alguma formação para o trabalho com o desenvolvimento do Pensamento Computacional, mostraram que quase 79% deles nunca participaram de nenhum curso sobre o tema.

O fato de 79% dos professores que efetivamente irão ministrar a disciplina de PC aos alunos de EM das escolas que atuam não conhecerem de forma consistente a temática em questão mostra uma situação que precisa ser revertida. Caso contrário, as potencialidades que o PC pode trazer aos estudantes como o desenvolvimento de habilidades espaciais, raciocínio lógico e resolução de problemas ficarão comprometidas (FANTINATI; ROSA, 2021).

A terceira questão mostrou que 14,5% dos informantes nunca ouviram falar sobre PC; 39,5% conheciam bem pouco e 46,1% apresentavam algum conhecimento sobre o tema. Sobre sentir-se preparado para aplicar o desenvolvimento do PC de forma prática em sua área de atuação, conforme a quarta questão, embora que 43,4% tenham pontuado que se sentia preparados, 39,5% afirmaram que não e 17,1% afirmaram que não tem segurança em empregar o PC em suas aulas.

Os resultados da quinta pergunta, sobre as dificuldades que os informantes acreditavam que teriam de enfrentar ao aplicar conceitos de Pensamento Computacional em sua disciplina, mostraram que os mais pontuados foram: falta de informação sobre o tema (53,9%), adequação do conteúdo ao desenvolvimento do Pensamento Computacional (44,7%), dificuldades com a orientação pedagógica (19,7%), falta de estrutura (61,8%) e de materiais para a aplicação da proposta (46,1%).

A falta de informação sobre o tema pode ter sido a mais citada devido ao PC ser uma temática ainda em fase de experimentação e apropriação por parte das redes educacionais e docentes (NASCIMENTO; SANTOS; TANZI, 2018). Já as outras dificuldades apontadas podem decorrer da escolha metodológica e de conteúdo proposto pela matriz do componente, a qual está alicerçada na essência de programação de linguagens, conforme apresentado na ementa da disciplina no Caderno de Itinerários Formativos de 2022 (PARANÁ, 2022).

Em relação à falta de estrutura (61,8%), tanto a visão do professor quanto da ementa sugere laboratórios de informática, realidade ainda distante das escolas públicas (COELHO, 2019). Um encaminhamento que adotasse a

estratégia de Computação Desplugada poderia ser um acesso mais facilitador na iniciação do desenvolvimento do PC, ao permitir o trabalho com atividades lúdicas, brincadeiras e até danças, para aprender conceitos como abstração e decomposição (SOUZA; SANTOS; 2019).

A questão seis indagou se o PC é um componente mais voltado às exatas e à área de tecnologia. Das 76 respostas, 38 delas, ou seja, 50% acreditam que o PC está ligado à disciplina de Matemática e/ou Tecnologia. Já na questão 3, 46,1% disseram que conheciam os pressupostos do PC, mais da metade considerou nesta questão que ele está voltado à área de exatas e tecnológicas, visão corroborada na pesquisa de Souza et al. (2019) que aponta uma incipiência de estudos que ligam o PC a uma proposta interdisciplinar, cobrindo aplicações voltadas, na maioria das vezes, à área de ciências exatas. Na questão sete, única pergunta aberta, sintetizamos os excertos de fala em sete itens que apontam a falta de conhecimento sobre o potencial desta metodologia para o ensino nas mais diversas disciplinas:

Quadro 1 – Síntese das respostas abertas

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Sim, estimula o raciocínio lógico.2. Sim, por causa de sua base curricular.3. Sim, pois desenvolve habilidades que auxiliam na resolução de problemas complexos, entre elas a capacidade de abstração e generalização.4. Sim, devido ao perfil que esses profissionais já possuem: abstração, reconhecimento de padrões e algoritmo. Mas, qualquer um pode lecionar desde que desenvolva habilidades e abstração.5. Sim descrevendo sequências matemáticas nos componentes eletrônicos, raciocínio matemático e solução de problemas usando as tecnologias. |
|--|

Fonte: Os autores (2023)

No primeiro item, apresentado no Quadro 1, o participante reconhece o PC como meio de estimular o raciocínio lógico dos alunos, como algo que ocorre ou pode ocorrer somente na disciplina de Matemática. No item dois, a importância do PC é reconhecida por estar prevista na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os itens três e quatro apontam os pilares de PC como abstração, generalização e reconhecimento de padrões são inerentes dos profissionais de exatas, facilitando a sua aplicação, porém, observa-se que qualquer um pode aplicar, desde que desenvolva essas habilidades, reforçando a visão de Valente (2016), que entende a necessidade de um alinhamento entre a formação de professores e a implantação de PC no currículo. Questão também considerada por Silva, Silva e França (2017) que ainda alinham o emprego deste componente à formação docente, com investimentos em tecnologias educacionais.

Ainda na análise da questão sete, o item cinco, aliado aos resultados da questão anterior, evidenciam os participantes desconhecem as potencialidades do PC nas mais variadas disciplinas científicas. O Pensamento Computacional é um método de resolução de problemas o qual pode ser de modo individual ou coletivo baseado nos postulados da computação, mas com potencial para ser empregado em todas as disciplinas (COSTA, 2017; WING, 2006; CONFORTO et. al., 2018; MONTOANELLI et. al., 2019; RODRIGUEZ; REIS, ISOTANI, 2017; FRANÇA; AMARAL 2013; SYKORA, 2021; KEMINSKI; KLUBER; BOSCARIOLI, 2021).

A falta de interdisciplinaridade é também observada na orientação contida na BNCC, a qual prevê o PC como componente da disciplina de Matemática: “Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática” (BRASIL, 2018).

A questão oito indagou se os informantes teriam interesse em formações sobre o Pensamento Computacional. Nos 76 questionários devolvidos, todos disseram que têm interesse em realizar cursos de formação pedagógica para o uso do desenvolvimento do PC junto aos alunos, o que comprova a necessidade de mais cursos e ações para

aperfeiçoar o conhecimento de professores das mais diversas disciplinas, não somente as de Matemática, sobretudo na ampliação e percepção do tema numa perspectiva multidisciplinar (SILVA; SILVA; FRANÇA, 2017).

Considerações finais

Todo o traçado conceitual, metodológico e analítico trouxe uma resposta à pergunta norteadora deste estudo: “Os professores da rede pública do estado do Paraná, mais especificamente da região noroeste, estão preparados para empregar os pressupostos e diretrizes do PC para ensinar conteúdos a estudantes do Ensino Médio?”

Os resultados obtidos com a aplicação do instrumento de coleta de dados aplicado aos informantes desta pesquisa mostraram que 79% deles nunca participaram de nenhum curso sobre o tema e 56,6% não se sentem preparados para trabalhar com a temática, ou seja, embora os professores tenham iniciativa para atender às demandas institucionais, ainda falta conhecimento para o trabalho com o desenvolvimento do PC em suas áreas de atuação. Observamos ainda decorrente da própria falta de conhecimento do assunto, equívocos na compreensão de conceitos ou no potencial de seus pilares ao relacioná-los apenas aos conteúdos da disciplina de Matemática.

Logo, a pesquisa apresentou que os maiores desafios sobre o uso do PC para ministrar os conteúdos de suas disciplinas foram: I. falta de informação sobre o tema; II. adequação do conteúdo ao desenvolvimento do Pensamento Computacional; III. dificuldades com a orientação pedagógica; IV. falta de estrutura; e V. de materiais para a aplicação da proposta, indicando uma dificuldade em estabelecer relação do PC para o trabalho com conteúdos científicos escolares, sobretudo com disciplinas que não são da área de exatas.

Na literatura, as pesquisas apontam mais proximidade da aplicação de PC no ensino de conteúdos de Matemática e/ou Tecnologia, o que justifica o alto índice de informantes neste estudo que afirmou que o PC está ligado a estas áreas. No entanto, são escassas as propostas com conteúdos de disciplinas como Língua Portuguesa, Estrangeira, Sociologia, Artes, entre outras. Tal fato pode estar relacionado ao preconizado pelo documento BNCC, o qual apresenta o PC como potencial para o trabalho com os componentes matemáticos.

Portanto, salientamos, com base nos resultados deste estudo e diálogo com a literatura, a importância de formação de professores nos mais diversos componentes para o trabalho com esta temática, ou seja, considerando todas as disciplinas científicas escolares, pois até mesmo para empregá-lo ao ensino de Matemática ainda há muito o que se fazer em termos de formação, de transposição didática, definição de conceitos, aplicações, discussões, entre outros.

Referências

ALMEIDA, A. V. de; ALMEIDA, A. VERAS de ARAÚJO, F. P. O. Formação Docente em Pensamento Computacional: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 29. , 2021, Evento Online. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 348-357. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2021.15926>. Acesso em: 6 jan. 2022.

BOUCINHA, R. M. et. al. Construção do Pensamento Computacional através do Desenvolvimento de Games. *Novas Tecnologias na Educação*, vol. 15, n° 1, jul., 2017. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/75146>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica*. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação

(CINTED). Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 12 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2022. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 de abr. de 2022.

COELHO, L. A. (Des)caminhos dos governos na inserção de tecnologias digitais nas escolas públicas. *REVISTA INTERSABERES*, [S. l.], v. 14, n. 33, p. 749, 2019. DOI: 10.22169/revint.v14i33.1679. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/736>. Acesso em 14 jan. 2022.

CONFORTO, D. et al. Pensamento computacional na educação básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*. v. 1 n. 1, ago. 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8481>. Acesso em: 10 jan. 2022.

COSTA, E. J. F. *Pensamento computacional na educação básica: uma abordagem para estimular a capacidade de resolução de problemas na matemática*. 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/1590>. Acesso em: 19 jan. 2022.

FANTINATI, R. E.; ROSA, S. dos S. *Pensamento Computacional: Habilidades, Estratégias e Desafios na Educação Básica. Informática na educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 24, n. 1 jan./abr., 2021. DOI: 10.22456/1982-1654.110751. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/11075>. Acesso em: 7 fev. 2022.

FRANÇA, R. S.; AMARAL, H. J. C do. Proposta Metodológica de Ensino e Avaliação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional com o Uso do Scratch. In: *WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 19., 2013, Campinas. *Anais* [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 179-188. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2013.179>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ISTE. *Iste computational thinking competencies*. Disponível em: <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-computational-thinking>. Acesso em: 15 mar. 2022.

KEMINSKI, M. R.; KLÜBER, T. E. BOSCARIOLI, C. *Pensamento Computacional na Educação Básica: Reflexões a partir do Histórico da Informática na Educação Brasileira*. *Revista brasileira de informática na educação*, v. 29, 2021. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/v29p604>. Acesso em: 20 fev. 2022.

LEITE, N. M.; LIMA, E. G. O. de; CARVALHO, A. B. G. Os professores e o uso de tecnologias digitais nas aulas remotas emergenciais, no contexto da pandemia da covid-19 em Pernambuco. *Revista em Teia*, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/viewFile/248154/>. Acesso em: 05 mar. 2022.

MEC. Ministério da Educação. *Novo Ensino Médio começa a ser implementado gradualmente a partir de 2022*. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/novo-ensino-medio-comeca-a-ser-implementado-gradualmente-a-partir-de-2022>. Acesso em 02 mar. 2022.

MANTOANELLI, G. H. et al. Ensino de Programação nas Escolas: Um relato de experiência. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOFTWARE LIVRE E TECNOLOGIAS ABERTAS (LATINOWARE), 16. , 2019, Foz do Iguaçu. *Anais* [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 40-45. DOI: <https://doi.org/10.5753/latinoware.2019.10331>. Acesso em: 02 fev. 2022.

NASCIMENTO, C.; SANTOS, D. A.; TANZI, A. Pensamento computacional e interdisciplinaridade na educação básica: um mapeamento sistemático. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., 29 out./01 nov. 2018, Fortaleza (CE). *Anais...* [...]. Fortaleza (CE): SBC, 2018. p. 709-718. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/44089>. Acesso em: 15 jan. 2022.

PARANÁ. SEED. Caderno de Itinerários formativos 2022. Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/sites/professores/arquivos_restritos/files/documento/2022-02/caderno_itinerarios_formativos2022.pdf. Acesso em: 22 abr. 2022.

ROCHA, F. S. M. da; et al. O Uso de Tecnologias Digitais no Processo de Ensino durante a Pandemia da CoViD-19. *Revista Interações*, [S. l.], v. 16, n. 55, p. 58–82, 2020. DOI: 10.25755/int.20703. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/20703>. Acesso em: 05 mar. 2022.

RODRIGUEZ, C. L.; REIS, R. C. D.; ISOTANI, S. Recursos e estratégias para desenvolvimento e avaliação do Pensamento Computacional na escola. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*. vol. 4, n. 1, dez. 2017. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14485>. Acesso em 15 jan. 2022.

SANTOS, V. A. dos, et al. O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: desafios e oportunidades na perspectiva docente. *Anais* [...]. VII CONEDU - Edição Online... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: http://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID3875_31082020225021.pdf. Acesso em: 10 fev. 2022.

SANTOS, W. M.; FERNANDES, I. P. Os desafios do ensino remoto em tempos pandêmicos: o uso das tecnologias digitais como recurso pedagógico. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 15, p. e405101523474, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.23474. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23474>. Acesso em: 17 fev. 2022.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. *Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica*. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 03 mar. 2022.

SCHLÖGL, L. E. et. al. Ensino do Pensamento Computacional na Educação Básica. *Revista de Sistemas e Computação*, Salvador, v. 7, n. 2, p. 304-322, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/5106>. Acesso em: 10 jan. 2022.

SILVA, W. G. O uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino remoto emergencial no Brasil: dificuldades e desafios. 17 f. Monografia. Monografia (Pós-graduação Lato Sensu em Formação de Professores e Práticas Educativas) – Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1876>. Acesso em: 10 mar. 2022.

SILVA, V.; SILVA, K.; FRANÇA, R. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 201, Recife. *Anais* [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 805-814. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.805>. Acesso em: 15 jan. 2022.

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.

SOUZA, D. da S.; DIAS, J.; SANTOS, K. S. “Não ligue o computador”: a Computação Desplugada como Estratégia Metodológica para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica – Uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 427–436, 2019. DOI: 10.22456/1679-1916.99526. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/99526>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SYKORA, C. *Pensamento Computacional para Todos*. Disponível em: <https://www.iste.org/pt/explore/computational-thinking/computational-thinking-all>. Acesso em: 10 fev. 2022.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista E-curriculum* [online], v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1809-38762016000300864&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 15 jan. 2022.

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ZILIO, C.; NÓBILE, M. F. O Pensamento Computacional na formação continuada de professores que atuam no laboratório de informática. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XII ENPEC. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de jun. 2019.

RECEBIDO: 20/04/2022

RECEIVED: 04/20/2022

APROVADO: 01/04/2023

APPROVED: 04/01/2023