

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO INTERIOR DO PARANÁ

Carlos Roberto Beleti Junior¹

Marta Sueli de Faria Sforini²

Resumo

Recentemente, documentos educacionais contemplam a necessidade de formação do Pensamento Computacional (PC) nos estudantes da educação básica, o que depende do conhecimento docente sobre o assunto. Por isso, realizamos uma investigação com o objetivo de identificar a percepção de profissionais que atuam na escolarização básica sobre o conceito de PC. Neste artigo, apresentamos a percepção de 87 professores e pedagogos que atuam em instituições escolares no interior do Paraná. Os dados coletados, via questionário, demonstram que a maioria (77%) não possui compreensão sobre a temática e os que afirmaram conhecê-la, realizaram associações do PC apenas à resolução de problemas e ao uso de tecnologias ou computadores. Finalizamos o artigo, destacando alguns encaminhamentos necessários para a inclusão do desenvolvimento do PC em sala de aula.

Palavras-chave: Educação Básica. Percepção Docente. Pensamento Computacional.

DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING: PERCEPTION OF BASIC EDUCATION TEACHERS IN THE INTERIOR OF PARANÁ

Abstract

Recently, educational documents contemplate the need for formation of Computational Thinking (CT) in students of basic education, which depends on the teaching knowledge on the subject. For this reason, we carried out an investigation with the objective of identifying the perception of professionals who work in basic education on the concept of CT. In this article, we present the perception of 87 teachers and pedagogues who work in school institutions in

¹ Graduado em Ciência da Computação com ênfase em Engenharia de *Software* - Universidade Estadual de Maringá. Mestre em Ciência da Computação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - Universidade Estadual de Maringá. Doutorando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Estadual de Maringá. Professor Adjunto na Universidade Federal do Paraná - Campus Avançado de Jandaia do Sul. Email: beleti.junior@gmail.com

² Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá (1986), mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (1996), doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo - USP (2003) e pós-doutorado pela Universidade Estadual de Campinas - Unicamp (2014). Atualmente é professora associada da Universidade Estadual de Maringá e membro do corpo docente do Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Métodos e Técnicas de Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino, aprendizagem conceitual, didática, desenvolvimento humano, Teoria Histórico-Cultural e Teoria da Atividade. Email: martasforini@uol.com.br

the interior of Paraná. The data collected, via a questionnaire, demonstrate that the majority (77%) have no understanding of the theme and those who claimed to know it, made associations of the CT only to solve problems and to use technologies or computers. We ended the article, highlighting some necessary guidelines for the inclusion of CT development in the classroom.

Keywords: Basic education. Teacher Perception. Computational Thinking.

Introdução

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) estão presentes nas diversas esferas da sociedade, buscando possibilitar o aperfeiçoamento na realização das atividades humanas. Diariamente, novos conceitos e tecnologias são apresentadas, e a sociedade os absorve, incorporando-os em suas vivências pessoais, profissionais e culturalmente. Dificilmente são encontradas áreas que não fazem uso de algum tipo de TDIC, seja como ferramenta de trabalho ou na gestão informacional.

No contexto educacional, plataformas e ferramentas estão à disposição como meio e/ou fim para serem utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem. Com a crise pandêmica global, ocasionada pelo novo Coronavírus, nunca foi tão iminente a possibilidade de utilização de tecnologia no amparo a tais processos. Todavia, mesmo antes dessa crise, documentos educacionais de orientação já manifestavam a preocupação com a inserção tecnológica na esfera da educação no Brasil. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por exemplo, aprovada em 2017, apresenta a necessidade da compreensão, utilização e produção das TDICs em suas competências, fazendo menção a palavras como software, aplicativos e programas em diversas oportunidades em sua redação (BRASIL, 2017).

Ao encontro das orientações presentes na BNCC, quanto aos processos de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados às TDICs, a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) (BRASIL, 2019) preconiza a necessidade de uma formação adequada ao professor. Nesse documento, está expresso, em diversos pontos, a importância do domínio de linguagens, tecnologias, fenômenos e recursos digitais, e do Pensamento Computacional (PC), por parte do professor, para que o ensino de tais temáticas seja

efetivamente realizado e para que os alunos possam colocá-los em prática nessa sociedade cada vez mais tecnológica.

Mesmo a BNCC não considerando o ensino de Computação como ciência, nela estão inclusos os conceitos tecnológicos, que advém de definições científicas computacionais, em suas competências gerais para a Educação Básica, que devem ser articuladas às chamadas dimensões do Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital (BRASIL, 2017).

Esses três conceitos são os pilares das tecnologias digitais e da computação na BNCC e, evidentemente, precisam estar bem definidos e compreendidos por toda a sociedade, mais especificamente, por educadores e gestores educacionais. Dentre os três, o PC, por sua possibilidade de integração aos diversos campos do conhecimento, tem sido objeto de estudo em inúmeras pesquisas acadêmicas que têm buscado compreender sua definição, sua forma de inserção junto a outras disciplinas e suas potencialidades nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, investigando por trabalhos relacionados ao desenvolvimento do PC, incorporado a disciplinas da Educação Básica e potencializando sua aprendizagem, constatamos a necessidade de verificar a compreensão dos professores sobre essa temática, visto que, sem compreendê-la integralmente, além das possibilidades de colocá-la em prática, dificilmente teríamos experiências pedagógicas efetivas que levasse ao desenvolvimento desse tipo de pensamento. Desse modo, indagamos: Qual a compreensão dos professores sobre o conceito de PC? Eles estão preparados para promover o desenvolvimento do PC dos estudantes?

Com a intenção de buscarmos respostas a essas perguntas, realizamos uma investigação com o objetivo de identificar a compreensão e a percepção de professores da Educação Básica sobre o conceito de PC. Os sujeitos da pesquisa foram 87 professores e pedagogos de escolas e colégios públicos de três municípios do interior do estado do Paraná, para os quais, posteriormente, serão ofertadas formações conforme as necessidades identificadas nos dados coletados. Como forma de recolher as informações, foi desenvolvido um formulário online que foi encaminhado para as direções de 8 escolas e colégios, responsáveis pela destinação

aos professores. Tivemos um universo de 317 profissionais alcançados, aproximadamente, dos quais 27% respondeu ao formulário.

Para analisar a percepção desses profissionais, inicialmente destacaremos as possibilidades e dificuldades do uso das TDICs na educação, as definições sobre o PC, as contribuições de trabalhos relacionados à percepção e formação de professores na área, comparando aos dados coletados nesta pesquisa, chegando às considerações finais.

TDICs no contexto educacional

Antes de adentrar no âmbito específico sobre o conceito de Pensamento Computacional, é fundamental compreendermos a importância e a influência que as TDICs têm exercido sobre as possibilidades de ensino no contexto educacional. Valente (2016) corrobora com esse entendimento, ampliando a relevância das TDICs não apenas no domínio educacional, quando destaca que a presença da tecnologia tem transformado nossa vivência em sociedade, nos diversos setores. O autor ainda acrescenta a necessidade de compreendermos como tais tecnologias funcionam e as formas de utilizá-las a nosso favor nas tarefas cotidianas.

Especificamente na esfera da educação, sobretudo em períodos anormais, como em emergências sanitárias, em que atividades educacionais precisam ser interrompidas ou tem de ocorrer (obrigatoriamente, em determinadas situações) à distância ou de modo não presencial. Mas será que temos a compreensão adequada das possibilidades tecnológicas possíveis de serem utilizadas no âmbito da educação? E ainda, temos acesso às tecnologias e aos equipamentos necessários?

As respostas a tais indagações são necessárias para que o planejamento, mesmo que a curto prazo, dado a condição de urgência na oferta de atividades pedagógicas não presenciais, possa ser efetivado. Nessa direção, uma importante discussão sobre os processos de inclusão e exclusão digital foi realizada por Marcon (2020), que identificou uma disparidade quanto ao acesso à tecnologia entre as classes sociais no Brasil. Ou seja, alunos em condições menos favorecidas, financeiramente, além das dificuldades de vivência cotidiana, possuem carência

quanto ao acesso aos recursos tecnológicos, o que pode implicar, conseqüentemente, em dificuldades na participação das atividades educacionais remotas ou não presenciais.

Com tais adversidades, devido à pandemia do Coronavírus, professores e alunos, em diversas localidades no Brasil, tiveram que se adequar, de imediato, às novas imposições e medidas, anunciadas pelos dirigentes políticos e educacionais. Quer dizer, mesmo sem uma capacitação adequada, sem os recursos tecnológicos fundamentais, sem o tempo necessário e sem a preparação psicológica apropriada, os professores tiveram que se reinventar e oferecer atividades pedagógicas não presenciais para os alunos; os quais, mesmo sem condições satisfatórias, sem os equipamentos apropriados e também sem um preparo emocional, deveriam assimilar o que foi ofertado.

Goedert e Arndt (2020) reafirmam a questão do acesso não democrático aos recursos tecnológicos e conexão à internet das populações mais fragilizadas, socioeconomicamente, no Brasil. Além disso, os autores preocupam-se com a forma de ensino que tem sido abordada nas instituições escolares, durante o período da pandemia, na educação básica, esclarecendo que não se trata da modalidade de Ensino à Distância, mas apenas, do uso de estratégias e metodologias originárias dessa modalidade.

Mesmo com tais constatações, estados e cidades brasileiras retomaram as atividades escolares que haviam sido paralisadas no início da pandemia, de modo não presencial. Malaggi (2020) destaca que disponibilizar acesso à internet, equipamentos e plataformas digitais para alunos e professores, não significa estar preparando-os para a adoção de um novo formato de ensino e, mais ainda, corremos o risco de, com essa nova possibilidade educacional, banalizarmos a concepção de educação, bem como, o uso da tecnologia no contexto educacional.

Com esse enxoval, que compreende as TDICs na educação, especialmente no momento pandêmico que o Brasil atravessa, torna-se necessário a compreensão de conceitos relacionados a essa seara, não apenas na utilização de plataformas e equipamentos, mas, especialmente, em processos educacionais, como também compreendendo termos e conceitos científicos que envolvem as TDICs na educação

e podem nos ser úteis em todas as áreas. Trata-se de concebermos conceitos como o PC, que vem sendo amplamente discutido na literatura, está presente em documentos orientadores curriculares como a BNCC e itinerários formativos, e tem sido empregado em intervenções pedagógicas em diversas disciplinas e níveis educacionais. Mas, o que seria esse pensamento? Seria uma forma de pensar como um computador? Qual sua utilidade nesse contexto de uso de TDICs na educação? A próxima seção nos fornece pistas que podem colaborar na elaboração de respostas para esses questionamentos até aqui.

Pensamento Computacional: pistas iniciais

O conceito de Pensamento Computacional possui variadas definições na literatura. Há registros de que a concepção é utilizada desde meados da década de 1980, com Seymour Papert ao descrever a importância de as pessoas utilizarem o computador para analisar e resolver problemas de forma mais ágil e eficaz (PAPERT, 1990). No entanto, foi a partir da publicação do artigo de Jeannette Wing, em 2006, que o termo despertou o interesse da comunidade acadêmica. Em seu trabalho, Wing descreveu que “O pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação” (WING, 2006, p. 33, tradução nossa).

Apesar de Wing destacar áreas de intersecção entre Computação e Biologia, Estatística, Economia, Física, entre outros, para explicar que o PC poderia ser desenvolvido nas diversas áreas, não ficou inteligível tanto sua própria definição, quanto a forma de abordá-lo em diferentes áreas e níveis de ensino. Em 2008, ela publicou outro artigo sobre o PC, buscando esclarecer o conceito e torná-lo popular. Segundo Wing, o PC é um processo lógico, do pensamento humano utilizado para resolver problemas; o pensamento computacional não requer uma máquina, pessoas podem computar; “o pensamento computacional é um tipo de pensamento analítico” (WING, 2008, p. 3717, tradução nossa), que compartilha com os pensamentos matemático, de engenharias e científico, maneiras gerais de solucionar problemas,



abordar e avaliar projetos em sistemas e de abordar compreensão de conceitos (computabilidade, inteligência, da mente e do comportamento humano) (WING, 2008).

Em 2010, Wing define o PC como “[...] a atividade mental na formulação de um problema para admitir uma solução computacional. A solução pode ser realizada por um humano ou máquina, ou mais geralmente, por combinações de humanos e máquinas” (WING, 2010, p. 1, tradução nossa).

Além das definições da autora, outros pesquisadores têm trazido importantes contribuições para significar esse tipo específico de pensamento. Shute, Sun e Asbell-Clarke (2017) descreveram o PC “como a base conceitual necessária para resolver problemas de forma eficaz e eficiente (ou seja, algoritmicamente, com ou sem o auxílio de computadores) com soluções que são reutilizáveis em diferentes contextos” (p. 151, tradução nossa). Além dessa definição, apresentaram um modelo de PC dividido em seis facetas: decomposição, abstração, algoritmos, depuração, iteração e generalização.

Os pesquisadores Hsu, Chang e Hung (2018) destacaram a importância do PC como competência para o futuro e afirmaram que “o pensamento computacional não é mais apenas uma disciplina independente ou uma área independente de ensino, mas também pode ser aplicada a diferentes disciplinas ou à vida diária” (HSU; CHANG; HUNG, 2018, p. 297, tradução nossa). Os autores ainda classificaram o PC em 19 etapas: Abstração, Projeto de Algoritmo, Automação, Análise de dados, Coleção de dados, Representação de dados, Decomposição, Paralelização, Generalização de padrões, Reconhecimento de padrões, Simulação, Transformação, Lógica condicional, Conexão com outros campos, Visualização, Depuração e detecção de erros, Eficiência e desempenho, Modelagem e Solução de problemas.

Angeli e Giannakos (2020) usaram o termo PC para “descrever a atenção crescente no desenvolvimento do conhecimento dos alunos sobre o projeto de soluções computacionais para problemas, pensamento algorítmico e codificação” (p.1, tradução nossa). Eles ainda destacaram o grande potencial do PC e a necessidade da realização de mais pesquisas na área da Educação, buscando formas adequadas de: aplicação das habilidades do PC em diferentes níveis de ensino, disciplinas e gênero; uso de metáforas (comparações) ao ensinar PC; uso de estratégias e

tecnologias pedagógicas; capacitação e formação para preparar os professores, e; avaliação da aprendizagem e do desenvolvimento do PC.

Além de estudos desenvolvidos por pesquisadores, também instituições e associações educacionais têm realizado trabalhos buscando colaborar com a definição teórica do PC e as formas de seu desenvolvimento no ensino de diversas áreas. Com um viés mais computacional, no Brasil, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) formulou as diretrizes para o ensino de Computação na Educação Básica (SBC, 2018). Esse documento caracteriza o PC como a “capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos” (p. 5).

Na mesma direção da SBC, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) desenvolveu um currículo de referência em tecnologia e computação para a Educação Infantil e Ensino Fundamental para amparar a organização curricular quanto ao ensino de conceitos relacionados à computação e tecnologia nas redes de ensino (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018). O currículo foi construído com base nas orientações da BNCC, que prevê as aprendizagens relacionadas às TDICs ocorrendo de modo transversal às demais disciplinas. O eixo Pensamento Computacional está definido no currículo como a “capacidade de sistematizar, representar, analisar e resolver problemas” (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018, p. 8), e tem quatro principais conceitos a ele vinculados: abstração - capacidade pessoal de interpretar e organizar as informações de determinado problema; decomposição - habilidade de dividir problemas em partes menores, analisá-las em separado buscando facilitar sua resolução; reconhecimento de padrões - possibilidade de identificar características comuns em diferentes problemas, e; algoritmos - conjunto de instruções não ambíguas para, junto com os demais conceitos, solucionar problemas (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018).

Fora do Brasil, instituições também têm se debruçado para compreender o conceito de PC e propor definições no intuito de contribuir para a área. Para a *Computer Science Teachers Association* (CTSA, 2011),

O estudo do pensamento computacional permite que todos os alunos melhor conceitualizem, analisem e resolvam problemas complexos, selecionando e aplicando estratégias e ferramentas apropriadas, tanto virtualmente quanto no mundo real (CSTA, 2011, p. 9, tradução nossa).

Eles destacam a importância de conceitos do PC como abstração, recursão e iteração na resolução de problemas com auxílio de computadores.

A *Computing at School* (2015) considera o PC como “um processo cognitivo ou de pensamento envolvendo raciocínio lógico pelo qual os problemas são resolvidos e artefatos, procedimentos e sistemas são melhor compreendidos” (p. 6, tradução nossa), o que incluiria habilidades de pensar: algoritmicamente, em decomposição, em generalização, em abstração criando boas representações e em termos de avaliação; na resolução de problemas em todas as disciplinas curriculares e em sua vivência.

A explicação de que o PC “é um ingrediente poderoso para resolver problemas ambíguos, complexos e abertos, baseando-se em princípios e práticas centrais da ciência da computação” foi feita pela *International Society for Technology in Education* (ISTE, 2016, p. 1, tradução nossa). Essa instituição considerou como principais componentes do PC: decomposição, coleta e análise de dados, abstração, projeto de algoritmo, além da forma como a computação afeta a vida em sociedade.

Conforme cenário apresentado, temos diversos pesquisadores e instituições educacionais buscando e propondo definições para o PC ao redor do mundo, alguns, especificamente no Brasil, oferecendo diretrizes e itinerários formativos para a educação infantil (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018), ensino fundamental (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018; SBC, 2018), ensino médio (SBC, 2019; CIEB, 2020) e até mesmo livros didáticos foram produzidos (COMPUTAÇÃO FUNDAMENTAL, 2019), todos tendo o PC como o eixo principal (ou um dos principais) em suas orientações ou referenciais curriculares.

Mas, mesmo com materiais e currículos dispostos, teremos efetivamente a aplicação de seus conteúdos em sala de aula? Esse questionamento nos faz refletir sobre outro aspecto fundamental: entre o currículo proposto e o que é colocado em prática, temos um ator de fundamental importância, o professor. Com isso, seguimos na reflexão: O professor compreende os conceitos do PC, ou melhor, tem sido



oferecido a ele uma formação adequada sobre essa temática? Visando responder tais questionamentos, nas próximas seções, buscamos subsídios, inicialmente, na literatura e, na sequência, diretamente com profissionais da educação básica.

Trabalhos relacionados

Conforme observado, o desenvolvimento do Pensamento Computacional nas escolas e colégios da educação básica tem sido foco de discussão no Brasil e em outros países. Em meio a essa discussão, diversos fatores devem ser considerados, tais como uma estrutura (software, plataformas e equipamentos) apropriada e capacitação profissional adequada. Ambos os pontos necessitam de investimentos financeiros, porém, para o primeiro, há a possibilidade de propiciar ações de PC sem a necessidade de equipamentos e plataformas computacionais. Trata-se do desenvolvimento do PC por meio de atividades desplugadas (BUSUTTIL; FORMOSA, 2020; CAELI; YADAV, 2020), em que os conceitos são explanados teoricamente e colocados em prática sem o uso de tecnologias digitais. Já para o segundo fator, não temos uma condicional binária, ou seja, a formação inicial e continuada dos professores precisa ocorrer para que o desenvolvimento do PC seja posto em prática nos ambientes educacionais. Nessa direção, Yadav, Stephenson e Hong (2017) destacam que

os formadores de professores precisam fornecer aos professores o conteúdo, a pedagogia e as estratégias de ensino necessárias para incorporar o pensamento computacional em seus currículos e práticas de maneiras significativas, permitindo que seus alunos usem seus conceitos básicos e disposições para resolver problemas interdisciplinares e específicos da disciplina (YADAV; STEPHENSON; HONG, 2017, p. 56, tradução nossa).

Com essa necessidade, diversas pesquisas têm sido realizadas e estão alinhadas ao objetivo deste trabalho: identificar a percepção de professores de instituições educacionais públicas sobre o conceito de PC. Nesse sentido, o trabalho de Costa et al. (2017), descreveu uma pesquisa realizada em uma escola pública com

15 professores, de diversas áreas do conhecimento, verificando qual o nível instrucional dos professores sobre as nove habilidades do PC que foram adotadas no trabalho. O estudo destacou que, apesar de alguns professores indicarem utilizar habilidades do PC com a frequência “às vezes”, as próprias habilidades do PC ainda não estão bem definidas. Por meio da análise das respostas das questões subjetivas, foi constatado que as habilidades do PC, em seus sentidos precisos, têm sido pouco exploradas nas atividades em sala de aula.

Geraldes et al. (2017) realizou uma pesquisa com 104 professores que atuam na educação básica, técnica e tecnológica. Ao responder à pergunta “O que você entende sobre o termo Pensamento Computacional?”, 63% responderam de forma equivocada, 18% afirmaram não conhecer o termo, 13% fizeram relação do tema com ferramentas computacionais e 6% descrevem o termo como um método de solucionar problemas. Os autores observaram que a percepção dos professores sobre o conceito do PC “é a de que o uso do computador na educação se insere como ferramenta de apoio às tarefas cotidianas” (GERALDES et al. 2017, p. 909). Ao final, foi sugerido a realização de oficinas de formação sobre PC.

O trabalho de Pasqual Júnior e Oliveira (2019), investigou percepções de professores sobre a temática do PC, além de oferecer uma oficina de formação docente. A verificação da percepção dos participantes ocorreu previamente à oficina, por meio de perguntas dissertativas e de múltipla escolha. Todos os professores afirmaram não conhecer o tema e, desse modo, nenhum deles havia realizado atividade sobre PC em sala de aula, não compreendendo a importância do seu uso. Ao término da realização da oficina, os professores indicaram ter compreendido os conceitos e a importância da introdução do PC nas atividades em sala de aula.

Fora do Brasil, em uma investigação na Malásia, Ling et al. (2017) concluíram que a maioria dos 159 professores que participaram de sua pesquisa sobre o PC, apresentaram um baixo nível de compreensão do conceito. Eles identificaram que os professores fizeram uma correlação errônea entre o PC e o uso de computadores em sala de aula, ou seja, estavam realizando a associação direta entre o PC e o uso de computadores ou tecnologia. Uma pequena parcela de professores foi capaz de associar o PC com processos de pensamento, relacionados à resolução de

problemas. Foram alarmantes as constatações sobre o baixo percentual de professores que havia participado de capacitações relacionadas ao PC e ao uso de tecnologias.

Na China, Kong e Wong (2017) realizaram uma pesquisa com 107 professores do ensino fundamental e constataram que existe uma falta de compreensão sobre o conceito de PC, pois, alguns professores sinalizaram que o conceito se refere a forma como um computador funciona. Além disso, os pesquisadores observaram que a carência de conhecimento teórico do conteúdo e a forma de aplicá-lo, são os principais desafios enfrentados no ensino de programação, que fatores não cognitivos como ansiedade e confiança podem influenciar o desempenho desses professores.

De modo geral, os trabalhos que examinaram a percepção de professores da educação básica, sobre o conhecimento a respeito do conceito de PC, tanto no Brasil, como em outros países, indicaram a carência de informações sobre a temática e, conseqüentemente, a necessidade de, além de propiciar materiais didáticos e currículos orientadores, fornecer capacitação adequada para esses profissionais.

Percepção dos professores

A abordagem deste trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa por meio de questionário para a coleta das informações do público participante. Utilizou-se de um levantamento bibliográfico para fundamentar os conceitos teóricos, além de identificar pesquisas relacionadas à temática em foco.

O público participante foi composto de professores e pedagogos do ensino básico de escolas e colégios públicos de três municípios da região norte-noroeste do estado do Paraná. Foram 317 profissionais de 8 escolas e colégios convidados a participar da pesquisa, dos quais 84 professores e 3 pedagogos responderam o questionário proposto, o que corresponde a 27,44% do total. A escolha de tais instituições ocorreu devido à parceria dos autores deste trabalho em projetos realizados anteriormente, envolvendo atividades nas áreas de Educação e Computação. O contato com os professores foi mediado pelos diretores de cada instituição, de modo voluntário e sem identificação pessoal nominal, ou seja, os

professores foram convidados por suas direções sem a obrigatoriedade de participar. Os diretores afirmaram ter enviado o formulário para os professores por meio de grupos institucionais no aplicativo de mensagens instantâneas WhatsApp.

O questionário aplicado apresentou perguntas de identificação quanto ao gênero, faixa etária, área de formação, experiência na docência, nome da instituição e do município em que atua, nível da educação básica e área de ensino/disciplina que atua, com o objetivo de organizar as informações sobre os profissionais participantes. Sete foram as perguntas sobre a percepção do termo PC, divididas em verificar se o pesquisado conhecia sobre a temática e, em caso afirmativo, uma breve explicação sobre o tema, a necessidade de desenvolvê-lo em sala de aula, seguido da verificação se já realizou alguma atividade relacionada ao PC e quais plataformas, ferramentas ou sites conhecia sobre o conceito, finalizando com os questionamentos se teria participado de alguma capacitação sobre a temática e se haveria interesse em participar, em um futuro próximo. As questões podem ser visualizadas na íntegra no link: <https://forms.gle/QcTDa7Mep3Dcfu5S7>.

Com os resultados dos questionamentos, foi realizado o agrupamento dos dados de modo a organizá-los conferindo uma apresentação adequada das informações. Nas questões de identificação, quanto ao gênero, tivemos 85,06% (74) mulheres e 14,94% (13) homens. Quanto à faixa etária, 58,62% (51) tem entre 30 e 50 anos, 40,23% (35) possui mais de 50 anos e 1,15% (1) tem menos de 30 anos. Já quanto a experiência na docência, 58,62% (51) possui mais de 20 anos na docência, 31,03% (27) possui entre 11 e 20 anos, 9,20% (8) entre 5 e 10 anos e 1,15% (1) tem menos de 5 anos de experiência.

Quanto às instituições em que ministram aula, houve um número maior que a totalidade dos respondentes, pois um mesmo professor poderia indicar mais de uma instituição, aparecendo, inclusive, dez outras entidades além das contactadas. Quanto ao nível de ensino em que leciona, também houve um número maior que o total de respondentes, visto que professores podem trabalhar em mais de um nível educacional. Constatamos que a maioria dos professores atua no ensino fundamental 2 (46,58%) e no ensino médio (43,84%), havendo 2,74% de atuação no ensino fundamental 1. 4,79% atuam na modalidade educação profissional ou técnico. Três

respondentes indicaram atuar nas modalidades de educação de jovens e adultos, educação especial e readaptada³.

As áreas de formação dos respondentes demonstraram que a maioria pertence às Ciências Humanas e Sociais, com 69,89% (65), seguido das Ciências Exatas com 18,28% (17) e Ciências Biológicas e de Saúde com 11,83% (11), com algumas pessoas possuindo formação em mais de uma área. Dentre os cursos de formação, os maiores quantitativos foram: Matemática (13), Letras (11), Pedagogia (11), História (8), Biologia (6), Educação Física (5), Ciências (4), Geografia (4) e Língua Portuguesa (4).

Nas questões sobre a percepção do termo PC, 77,01% (67) informou não conhecer o termo e 22,99% (20) indicou conhecê-lo. Das pessoas que responderam possuir conhecimento, quando verificamos uma breve explicação sobre o termo, constatamos descrições relacionadas à resolução de problemas em dez das respostas, algumas incluindo tecnologias ou computadores, totalizando sete menções a essas palavras, seguido de definições que envolvem conceitos básicos de computação para analisar problemas (3), programação (2) e raciocínio lógico (1). De maneira geral, quem afirmou conhecer sobre o conceito, apresentou informações gerais sobre ele, não demonstrando domínio pleno do assunto.

Ainda quanto aos respondentes que afirmaram conhecer a temática, quando questionados sobre a necessidade do desenvolvimento do PC em sala de aula, obtivemos respostas que consideraram de suma importância a aplicação do conceito em sala (4). Outros fizeram relação com o uso de tecnologia (3), desenvolvimento do raciocínio ou pensamento lógico (3), decomposição e resolução de problemas (3), e o com o uso de metodologias ativas de aprendizagem (1). Ou seja, observamos que o questionamento acerca da necessidade de desenvolvimento do PC não foi efetivamente respondido. Aparentemente, o questionamento confundiu-se com o anterior, no sentido de haver tentativas de definir novamente a temática, não havendo

³ No Estado do Paraná, na instrução normativa n. 02/2007 - GRHS/SEED, consta que professor readaptado pode desenvolver atividades em coordenações: pedagógica, de laboratório, de informática; e no auxílio às atividades desenvolvidas pela direção.



descrições adequadas da necessidade de seu desenvolvimento em sala de aula, o quesito central dessa pergunta.

Apenas 14 respondentes afirmaram ter desenvolvido alguma atividade utilizando o PC em sala de aula e, desses, apenas oito descreveram plataformas, ferramentas ou sites relacionados ao PC, com menções a: plataforma Google (Classroom), Eugebra (que para nós seria Geogebra), Canga (que para nós seria Canva), Arduino, Web Quest, Youtube, Games, Aula Paraná, Prova Paraná. Tais descrições nos levam a pressupor que, apesar de algumas das referidas ferramentas estarem relacionadas ao desenvolvimento do PC, a maioria dos respondentes não conhece as possibilidades de uso de plataformas ou ferramentas no apoio ao desenvolvimento do PC.

Nos questionamentos sobre ter participado e a possibilidade de participar de capacitação sobre PC, a maioria, 96,55% (84) afirmou nunca ter participado e 97,70% (85) declarou ter interesse em participar de uma capacitação futura. Ou seja, há uma carência quanto a oferta de capacitação sobre a temática e a maioria considera importante uma qualificação nessa área.

Na análise dos dados do formulário, alguns pontos nos chamaram a atenção:

- 1) O termo PC, que voltou a ser alvo de investigação, desde 2006 (WING, 2006), especialmente para educação básica a partir de 2008 (WING, 2008), não se faz presente no campo de conhecimento, nem mesmo dos profissionais com menos de dez anos de experiência na educação - em teoria, os últimos a concluir sua formação inicial, chegando a apenas três os que declararam conhecer o conceito, de um total de nove. Dentre os três, apenas dois descreveram razoavelmente sobre a temática e nenhum deles desenvolveu atividades com o PC em sala de aula;
- 2) Apesar de trabalhos descreverem a correlação entre PC e Matemática (SANTOS; MAFRA, 2020; SILVA BARBOSA; MALTEMPI, 2020), essa não foi uma área de formação dos professores de destaque quanto ao conhecimento dos conceitos do PC, pois entre os 13 professores da área, apenas um afirmou ter conhecimento sobre o assunto, mas descreveu o conceito como “uma forma para solucionar problemas”.

Considerações finais

É fato que as TDICs estão presentes em nosso cotidiano, nos diversos setores, há alguns anos. Especialmente na educação, a inclusão de conceitos, ferramentas e plataformas computacionais nas práticas em sala de aula, tem sido motivo de discussão também há um tempo considerável. A situação atual da pandemia, com o ensino remoto (emergencial ou não presencial) desnudou a intensa relação entre educação e uso da tecnologia.

Um conceito que já estava sendo discutido nessa seara, com múltiplas definições e conceituações, é o Pensamento Computacional, que, segundo uma de suas idealizadoras, Jeannette Wing, seria uma forma de as pessoas pensarem e resolverem problemas (WING, 2006). Mas, obviamente, que tal definição soa tão geral que chega a ser demasiadamente simplista. E talvez fosse esse mesmo o objetivo dela, de tentar tornar o termo mais acessível visando aproximar as áreas da Computação e da Educação. Fato é que, apesar dessa suspeita, o PC tem sido estudado por pesquisadores e instituições por todo o mundo, o que tem gerado conceituações ambíguas e distintas sobre o termo, conforme apresentado, inclusive, no decorrer deste texto, e certamente será uma discussão infundável sobre qual a correta (se é que existe apenas uma) definição para o conceito.

Ao nosso ver, essa indefinição pode ser prejudicial para a disseminação do PC nas principais instituições em que ele deveria ser amplamente discutido, e mais ainda, desenvolvido, nas escolas. E como não há, entre os estudiosos da área, um consenso, passamos a refletir: Quais conhecimentos têm os professores da educação básica sobre esse assunto? Essa foi uma das interrogações que nos guiou para a realização deste trabalho, que buscou discutir inicialmente a importância das TDICs no contexto educacional, que ganhou relevância com o cenário de pandemia instaurado mundialmente, trazendo para o debate a temática e algumas definições sobre o PC, que possui um papel central na relação tecnologia e educação.

Posto este cenário, buscamos verificar qual a percepção de professores e pedagogos de instituições de educação básica sobre o PC e, conforme relatado previamente em trabalhos correlatos a este, os resultados desta pesquisa não foram tão surpreendentes. Em um universo de 87 respondentes, tivemos apenas 20 profissionais da educação que afirmaram conhecer o termo, e dentre esses, apenas

cinco os que descreveram o PC como “uma abordagem para resolução de problemas amparando-se nos fundamentos da computação”, definição adequada segundo autores (WING, 2006, 2008, 2010; SHUTE; SUN; ASBELL-CLARKE, 2017; HSU; CHANG; HUNG, 2018; ANGELI; GIANNAKOS, 2020) e instituições (CSTA, 2011; COMPUTING AT SCHOOL, 2015; ISTE, 2016; SBC, 2018; RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018).

Constatamos, portanto, que, assim como outros trabalhos realizados no Brasil (COSTA et al., 2017; GERALDES et al., 2017; PASQUAL JÚNIOR; OLIVEIRA, 2019) e no mundo (LING et al., 2017; KONG; WONG, 2017), a maioria dos professores não possui conhecimento sobre a temática e, conseqüentemente, não realizou atividades na área. Percebemos ainda que, a experiência do professor em sala de aula, o menor tempo decorrido desde sua formação inicial e a área de formação, não tiveram influência direta sobre o conhecimento geral a respeito do conceito e seu desenvolvimento em sala de aula.

Notamos ainda, que a ampla maioria dos professores não realizou alguma capacitação e/ou formação na área, mas teriam interesse em fazê-la, o que nos leva a presumir que existe uma carência de curso de formação sobre o PC voltado para professores da educação básica, mesmo o conceito estando presente em documentos curriculares e orientadores tais como a BNCC e a BNC-Formação. Ou seja, foi apresentado um novo e importante conceito no âmbito da educação, adicionando-o em documentos de orientação educacional, mas não foram asseguradas as condições e possibilidades de apropriação do conceito, por parte dos professores. O que sinaliza um problema no campo educacional. Afinal, como propiciar o ensino de um conceito, sem sequer ter a correta compreensão de seu significado e o modo como desenvolvê-lo?

Destacamos, portanto, alguns encaminhamentos necessários para a inclusão do desenvolvimento do PC em sala de aula: 1) definição adequada do conceito e possibilidades de desenvolvimento do PC no âmbito da educação básica; 2) desenvolvimento e organização de materiais de apoio aos professores; 3) oferta de cursos de formação/capacitação de professores; 4) investimentos em recursos tecnológicos de apoio à formação/capacitação e ao uso do PC em sala de aula.

Frente a esses pontos, pretendemos, em um futuro breve, propor uma definição apropriada do conceito de PC, desenvolver e organizar materiais e métodos, e oferecer capacitações, inicialmente às instituições que colaboraram com este trabalho e, posteriormente, a demais pessoas e entidades interessadas.

Referências

ANGELI, Charoula; GIANNAKOS, Michail. Computational thinking education: Issues and challenges. **Computers in Human Behavior**, v. 105, p. 106185, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (Terceira Versão). Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 02 de fev. 2021.

BRASIL. Resolução CNE Nº 2, De 20 de dezembro de 2019. Resolução CNE nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 02 de fev. 2021.

BUSUTTIL, Leonard; FORMOSA, Marquita. Teaching Computing without Computers: Unplugged Computing as a Pedagogical Strategy. **Informatics in Education** 19 no. 4 (2020):569-587. <https://doi.org/10.15388/infedu.2020.25>.

CAELI, Elisa Nadire; YADAV, Aman. Unplugged Approaches to Computational Thinking: a Historical Perspective. **TechTrends** 64, 29–36 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00410-5>.

CIEB. Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação. São Paulo: CIEB, 2020.

COMPUTAÇÃO FUNDAMENTAL. Computação no Ensino Fundamental, 2019. Disponível em: <https://sites.google.com/view/computacaofundamental/>. Acesso em: 02 de fev. 2021.

COMPUTING AT SCHOOL, a subdivision of the British Computer Society (BCS). 2015. Computational Thinking: A Guide for Teachers. Disponível em: <http://community.computingatschool.org.uk/files/6695/original.pdf>. Acesso em: 04 de fev. 2021.

COSTA, Leonardo dos Santos et al. Um estudo exploratório da aplicação de pensamento computacional baseado nas perspectivas de professores do ensino médio. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2017. p. 992.

CSTA. CSTA K-12 Computer Science Standards. Computer Science Teachers Association, 2011. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2593249>>. Acesso em: 04 de fev. 2021.

GERALDES, Wendell Bento et al. O Pensamento Computacional no Ensino Profissional e Tecnológico. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, [S.l.], p. 902, out. 2017. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7476>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

GOEDERT, Lidiane; ARNDT, Klalter Bez Fontana. Mediação pedagógica e educação mediada por tecnologias digitais em tempos de pandemia. **Criar Educação**, Criciúma, v. 9, 2020.

HSU, Ting-Chia; CHANG, Shao-Chen; HUNG, Yu-Ting. How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. **Computers & Education**, v. 126, p. 296-310, 2018.

ISTE. International Society for Technology in Education. ISTE Standards for Educators, 2016. Disponível em: <[https://cdn.iste.org/www-root/Libraries/Images/Standards/Download/ISTE%20Standards%20for%20Educators-%20Comp%20Thinking%20Competencies%20\(Permitted%20Edu%20Use\).pdf](https://cdn.iste.org/www-root/Libraries/Images/Standards/Download/ISTE%20Standards%20for%20Educators-%20Comp%20Thinking%20Competencies%20(Permitted%20Edu%20Use).pdf)>. Acesso em: 04 fev. 2021.

KONG, Runzhi; WONG, Gary K. W. Teachers' perception of professional development in coding education, 2017 **IEEE 6th International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)**, Hong Kong, 2017, pp. 377-380, doi: 10.1109/TALE.2017.8252365.

LING, Ung L. et al. Preliminary investigation: Teachers' perception on computational thinking concepts. **Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)**, v. 9, n. 2-9, p. 23-29, 2017.

MALAGGI, Vitor. Tecnologia em tempos de pandemia: a educação a distância enquanto panaceia tecnológica na educação básica. **Criar Educação**, v. 9, n. 2, p. 51-79, 2020.

MARCON, Karina. Inclusão e exclusão digital em contextos de pandemia: que educação estamos praticando e para quem?. **Criar Educação**, v. 9, n. 2, p. 80-103, 2020.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: Children, computers and powerful ideas. 1990.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antonio; OLIVEIRA, Simone de. Pensamento computacional: uma proposta de oficina para a formação de professores. **RENOTE**, v. 17, n. 1, p. 62-71, 2019.

RAABE, André Luís Alice; BRACKMANN, Christian Puhlmann; CAMPOS, Flávio Rodrigues. Currículo de Referência em Tecnologia e Computação: Da Educação

Infantil ao Ensino Fundamental. Centro da Inovação para a Educação Brasileira, 2018.

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.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**, 2018. Sociedade Brasileira de Computação. 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: 02 de fev. 2021.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Itinerário Formativo de Computação**. [Porto Alegre], 2019. Disponível em: <http://sbc.org.br/documentos-dasbc/send/203-educacao-basica/1216-itinerario-informativo-da-computacao>. Acesso em: 02 de fev. 2021.

SHUTE, Valerie J.; SUN, Chen; ASBELL-CLARKE, Jodi. Demystifying computational thinking. **Educational Research Review**, v. 22, p. 142-158, 2017.

SILVA BARBOSA, Luciana Leal; MALTEMPI, Marcus Vinícius. Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, 2020.

VALENTE, José Armando. 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**, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

WING, Jeannette M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717-3725, 2008.

WING, Jeannette M. Computational Thinking: What and Why? 2010. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 02 de fev. 2021.

YADAV, Aman; STEPHENSON, Chris; HONG, Hai. Computational Thinking for Teacher Education. **Communications of the ACM**, v. 60, n. 4, abr. 2017.

Recebido maio de 2021

Aprovado fevereiro de 2022.