

Formação de Professores no Brasil em Pensamento Computacional: uma Revisão Sistemática de Literatura

Teacher Training in Brazil on Computational Thinking: a Systematic Review of Literature

Márcia Inês Schabarum Mikuska¹, Maria Elisabette Brisola Brito Prado^{1,2}, José Armando Valente^{1,3}

¹ Universidad del Norte de Paraná, Londrina, Brasil

² Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, Brasil

³ Universidad Estadual de Campinas, Campinas, Brasil

mat.mikuska@gmail.com, bette.prado@gmail.com, jvalente@unicamp.br

Recibido: 11/10/2022 | Corregido: 22/08/2023 | Aceptado: 10/09/2023

Cita sugerida: M. I. Schabarum Mikuska, M. E. B. Brito Prado, J. A. Valente, "Formação de Professores no Brasil em Pensamento Computacional: uma Revisão Sistemática de Literatura," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 38, pp. 40-51, 2024. doi:10.24215/18509959.38.e4.

Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

Resumo

O Pensamento Computacional (PC) pode auxiliar o desenvolvimento de competências para a resolução de problemas em diversos contextos. Embora ainda não exista um consenso específico acerca de sua definição, seu desenvolvimento deve ser propiciado aos estudantes na escola básica. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe o desenvolvimento do PC aliado à disciplina de Matemática. Para tanto, é necessário que o professor tenha domínio sobre essas competências, bem como utilize metodologias que favoreçam o desenvolvimento do PC de seus estudantes. Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo realizado por meio de um levantamento nas teses e dissertações que abordam como está sendo efetuada a formação dos professores que atuam na Educação Básica diante desse novo contexto. A coleta ocorreu em duas bases de dados brasileiras. Apenas oito trabalhos se enquadram como pesquisas de campo envolvendo a formação inicial ou continuada de professores, apontando a necessidade de se ampliarem estudos a respeito do tema. Ressaltamos a importância

de a formação proporcionar ao professor a reconstrução do conhecimento na perspectiva do *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), a fim de desenvolver práticas que enfoquem o PC de maneira transversal, para que os estudantes possam assumir-se como protagonista de suas aprendizagens.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Formação de professores; TPACK; BNCC.

Abstract

Computational Thinking (CT) can help the development of competencies to solve problems in different contexts. Although there is still no specific consensus on its definition, its development must be provided to students in K-12 education. In Brazil, the National Curricular Common Base (NCCB) proposes the development of CT as part of the Mathematics disciplines. Therefore, it is necessary that the teacher has mastery over these skills, as well as use methodologies that favor the development of CT by the students. This article aims to present a study carried out

through a survey of theses and dissertations that address how the training of teachers working in K-12 education is being carried out in this new context. The data collection took place in two Brazilian databases. Only eight works fit as field research involving the initial or continuing teachers education, pointing out the need to expand studies on this subject. We emphasize the importance of training to provide the teacher with the reconstruction of knowledge from the perspective of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), to develop practices that focus on the CT in a transversal way, so that students can assume themselves as the protagonist of their learning.

Keywords: Computational thinking; Teacher training; TPACK; NCCB

1. Introdução

Desde os anos 1990, educadores e pesquisadores, como Castells [1], já questionavam que apenas saber reproduzir os conceitos memorizados não era suficiente para conviver na sociedade, desempenhando as funções exigidas dos indivíduos nos diversos cenários e contextos. Com o rápido avanço das tecnologias digitais e das novas demandas sociais, torna-se necessário ao cidadão tomar decisões que exigem o desenvolvimento do pensamento crítico, do raciocínio lógico e da criatividade. Embora haja uma maior proximidade com a tecnologia, é comum as pessoas serem somente usuárias, no sentido de consumidoras da informação. No entanto, isso não é o bastante para o que se espera do cidadão atuante neste início do século XXI. No que tange aos recursos tecnológicos, deseja-se que o indivíduo possa interagir, transformar e utilizar as tecnologias como produtoras de conhecimento, de modo a ser protagonista de sua própria aprendizagem e intervir de forma consciente e ativa na sociedade. Além do mais, “esta sociedade necessita de indivíduos que sejam capazes de se deparar com a diversidade de situações do cotidiano e possam agir sobre elas, solucioná-las, transformá-las. Para tanto, há de se desenvolver competências e habilidades específicas para esta atuação” [2, p.127].

Para suprir a necessidade dessas mudanças, é necessário também atualizar a forma de ensinar as crianças (os estudantes) para que não sejam apenas receptoras de informação. Portanto, é preciso romper com o ensino mecânico, desenvolvendo as metodologias ativas e inovadoras que possam favorecer a aprendizagem significativa para os estudantes [3]. Prado, Silva, Pietropaolo e Silva [4] elencam algumas metodologias que favorecem o desenvolvimento das competências esperadas do cidadão do século XXI, tais como: o ensino *maker*, a aprendizagem criativa, a robótica educacional, o ensino híbrido e a programação, e o “[...] foco dessas práticas deve ser propiciar ao estudante o aprender-fazendo e, principalmente, desenvolver o pensamento

computacional, assim como os multiletramentos (o matemático, o estatístico, o de leitura e escrita, o digital, o científico)” [4, p. 201].

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), regulamentada no Brasil em 2018, explicita que o Pensamento Computacional (PC) “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” [5, p. 474], que condiz com a definição apresentada por Blikstein [6, p. n.p] dada por: “é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano – em outras palavras, usar computadores, e redes de computadores, para aumentar nossa produtividade, inventividade, e criatividade”.

Embora as habilidades desenvolvidas com o PC sejam transversais e aderentes a diversos contextos, a BNCC instrui a inclusão do desenvolvimento do PC associado à disciplina de Matemática. Orienta ainda que o uso de metodologias, como a resolução de problemas, a investigação, o desenvolvimento de projetos e a modelagem matemática, favorece “o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional” [5, p. 268].

Minchillo [7] indica que existe uma tendência mundial para incentivar a programação para crianças e propiciar o desenvolvimento do PC ainda nessa fase, porém, no âmbito educacional, não há um consenso em como fazê-lo. Considerando essa tendência e a necessidade de os estudantes estarem preparados para atuarem na sociedade atual, alinhando-se com as orientações da BNCC, é indispensável que o professor saiba o que é o PC e como desenvolver as habilidades do PC em suas aulas. Para tanto, ele deve alterar suas estratégias pedagógicas, bem como repensar sua formação perante as novas demandas metodológicas. Nesse contexto, a formação do professor é um campo que requer uma atenção maior, pois “há uma significativa carência de estudos que abordem o PC na formação inicial e continuada de professores, sendo esta temática um campo a ser explorado, tendo em vista o interesse e apoio para a incorporação do PC na Educação Básica” [8].

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo apresentar um estudo realizado por meio de um levantamento das teses e dissertações que abordem ou discutam como está sendo efetuada a formação dos professores que atuam na Educação Básica perante os novos cenários da implantação da BNCC. Para tanto, serão identificadas as produções acadêmicas nas formas de teses e dissertações a fim de compreender como tem ocorrido a formação de professores para atender a essa proposta emergente na BNCC. Com base na análise dos resultados desse levantamento,

serão contextualizados aspectos do PC e a formação de professores no Brasil.

1.1. O Pensamento Computacional

A importância do desenvolvimento do Pensamento Computacional na educação básica foi proposta por Wing [9] quando expõe que essa habilidade é tão necessária quanto ler, escrever e contar. Embora o termo Pensamento Computacional tenha ficado conhecido pelos apontamentos dessa autora, Papert [10] na década de 1980 já se utilizava de ideias primárias sobre esse tema, criticando a forma passiva como as escolas estavam inserindo o computador na educação:

Na minha perspectiva, é a criança que deve programar o computador e, ao fazê-lo, ela adquire um sentimento de domínio sobre um dos mais modernos e poderosos equipamentos tecnológicos e estabelece um contato íntimo com algumas das ideias mais profundas da ciência, da matemática e da arte de construir modelos intelectuais (p. 17).

Nesse sentido, Valente [11], que compartilha do ideal de Papert, aponta a necessidade do desenvolvimento de atividades e práticas que utilizem a tecnologia para desenvolver e ampliar habilidades do pensamento crítico e computacional. Expõe ainda ser primordial que o indivíduo aprenda a criar com o uso da tecnologia, e não ser apenas um usuário dos chamados "softwares de escritório".

Brackmann [12] concorda com Valente ao afirmar que, com o ensino de programação, o aluno, enquanto está programando para aprender o código, está envolvendo outras aprendizagens (conteúdos) necessárias para desenvolver a programação. Ademais, aprender os conceitos de programação não deve ser pensado apenas para futuros cientistas da computação. Tão somente o contato inicial do estudante com esses temas não o fará um exímio profissional da área, mas poderá aprimorar sua habilidade criativa, além de desenvolver o pensamento estruturado e a importância do trabalho colaborativo [12].

Como se trata de uma tendência mundial a emergência de desenvolver o PC ainda na Educação Básica, o autor, Brackmann em conjunto Barone, Casali, Boucinha e Muñoz-Hernandez [13] levantaram um panorama de como estava a implementação do PC nas escolas de educação básica de alguns países do continente Americano. Da América Latina são descritas as ações de implementação ocorridas no Chile e na Argentina. Respectivamente, eles relatam que o Chile, mesmo sendo um país apontado por possuir uma das melhores infraestruturas escolares da América Latina, ainda assim, os estudantes chilenos estão distantes do acesso aos conceitos de informática nas escolas. Em contraponto, na Argentina destacam as

ações da Fundação Sadosky que preconizou a necessidade do ensino de computação para propiciar o desenvolvimento de habilidades necessárias na atualidade, bem como oferece cursos de capacitação para os professores e também dispõe de materiais de consulta (guias) de orientações para a adoção do PC nas escolas, (como por exemplo, <https://program.ar/descargas/manual-docente-descarga-web-v2017.pdf>).

1.2. A formação do professor

A formação docente (seja inicial ou continuada) deve proporcionar condições para que o professor possa construir seu conhecimento acerca dos conteúdos e dos processos de ensino e de aprendizagem, bem como dos recursos tecnológicos, no sentido de compreender como e por que inserir as tecnologias em sua prática pedagógica. Os autores Casali, Martín, Monjolat e Viale [14] abordam que esses aspectos foram desenvolvidos na formação docente de professores Argentinos em uma "Especialização em Docência de Nível Superior em Didática da Informática: Aprendizagem e Ensino de Pensamento Computacional e Programação", culminando em projetos viáveis para o ensino fundamental, integrando os conteúdos de Informática abordados na especialização de forma diversificada e atendendo às particularidades do contexto local, corroborando com [15] o processo de criação de práticas pedagógicas voltadas para o desenvolvimento do PC.

Nesse contexto, em que as tecnologias se tornaram essenciais nos processos de ensino e de aprendizagem, a formação precisa favorecer ao professor a construção e a reconstrução do conhecimento profissional na perspectiva do *Technological, Pedagogical, Content, Knowledge* (TPACK), ou seja, conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo.

O TPACK foi desenvolvido por Mishra e Koehler [16] como uma evolução do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* – PCK) abordado por Shulman [17]. Foi explorando os conhecimentos básicos de ensino no âmbito da reforma curricular de sua época que Shulman destacou o PCK como "aquele amálgama especial entre conteúdo e pedagogia, unicamente terreno dos professores, sua própria forma de compreensão profissional" [18, p. n.p]. Para Mishra e Koehler [16], as questões referentes à relação entre tecnologias, conteúdo e pedagogia não foram abordadas por Shulman por não estarem em primeiro plano naquela época. Por essa razão, eles desenvolveram explicitamente o conceito de Conhecimento Tecnológico para dar forma ao TPCK, posteriormente chamado TPACK. A Figura 1, de Borges e Santos [19], adaptada de Mishra e Koehler [16], ilustra o modelo do TPACK.

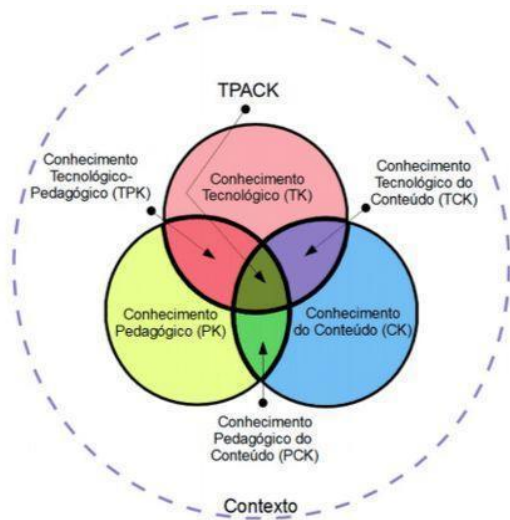


Figura 1. Modelo do TPACK
Fonte: Borges e Santos [17]

O principal objetivo do TPACK, conforme Cibotto e Oliveira [20], é:

[...] a articulação dos três saberes [Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo] que formam a base para sua estruturação, com a finalidade de alcançar os objetivos de ensino e aprendizagem ao cingir as relações estabelecidas entre essas três esferas de conhecimento sem ignorar a complexidade existente, individual ou coletiva (p. 20).

Com as necessidades de ensino voltadas para o indivíduo atuante participativo na sociedade, é “esse tipo de conhecimento que o professor precisa desenvolver para exercer a docência utilizando a tecnologia nos processos de ensino [e de aprendizagem], de modo que leve o aluno a ‘pensar com’ tecnologia e a construir seus conhecimentos” [21]. O processo de “pensar com a tecnologia” corrobora as ideias propostas por Papert [10] e, portanto, a inclusão de práticas em sala de aula destinadas ao desenvolvimento do PC nas escolas. Uma inserção consciente, que se associe ao processo de aprendizagem do estudante de forma natural, sendo necessário para tanto que o docente possua o conhecimento sobre o assunto, a compreensão referente aos processos de desenvolvimento do PC, bem como aborde em suas práticas pedagógicas as habilidades que emergem desse processo.

2. Materiais e Métodos

Este estudo assume um caráter qualitativo, o qual buscou identificar aspectos sobre a formação de professores para atender a demanda da emergência do PC, implementado na BNCC.

Nesta pesquisa, foi feita uma revisão sistemática de literatura (RSL), a qual, conforme Cordeiro, Oliveira,

Rentería e Guimarães [22], consiste em um tipo de investigação que objetiva “reunir, avaliar criticamente e conduzir uma síntese dos resultados de múltiplos estudos primários”. Ramos, Faria e Faria [23] apontam um crescente número de trabalhos no campo da educação que apresentam a RSL, porém sem precedência, sendo necessário para esse tipo de pesquisa seguir alguns procedimentos, “definir critérios, métodos precisos e sistemáticos, por forma a identificar e selecionar as fontes bibliográficas com o máximo rigor, grau de eficiência e confiança no trabalho desenvolvido” [23, p. 20].

Nesse sentido, essa RSL parte de uma questão central: como está sendo a formação do professor que deve desenvolver as competências do PC nas escolas brasileiras? Com essa questão surgiram outras, tais como:

Q1: As pesquisas envolvem a formação inicial ou continuada dos professores?

Q2: Quais as estratégias empregadas pelos formadores para que os professores se apropriem desse conhecimento?

Q3: Quais as facilidades e/ou dificuldades dos professores identificadas pelos autores?

Partindo da RSL, depois de responder às questões iniciais, podemos ainda identificar:

I1: Quais os locais onde ocorre a incidência das pesquisas;

I2: Quais os programas de pós-graduação que estão desenvolvendo esses estudos?

Depois de elencadas as questões referentes às nossas inquietações, definimos duas palavras-chave para a *string* – “Pensamento Computacional” e “Formação de Professores” – e utilizamos apenas o operador booleano AND, pois queríamos retorno de pesquisas que envolvessem os dois termos de busca. As bases de dados escolhidas para arrolação nas produções acadêmicas foram a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações¹ (BDTD) e o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes². Foi aplicado um recorte temporal no período de 2017 a 2022, momento de discussões acerca da implementação da BNCC até os dias atuais, conforme indica a Tabela 1:

Tabela 1. Estratégias iniciais de busca

<i>String</i> de busca	Bases de Dados
“Pensamento Computacional” AND “Formação de Professores”	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

Para refinamento da pesquisa, utilizamos os Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE), conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Critérios utilizados na RSL

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
CI1 – Pesquisas que expressassem a formação de professores e o Pensamento Computacional CI2 – Pesquisas em idioma Português CI3 – Natureza das pesquisas sendo de Campo CI4 – Pesquisas com a intervenção do pesquisador CI5 – Pesquisas publicadas no período de 2017 a 2022 CI6 – Pesquisas com foco no professor	CE1 – Obras duplicadas CE2 – Pesquisas de cunho documental CE3 – Pesquisas exploratórias sem intervenção entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa CE4 – Pesquisas cujo foco estava centrado no estudante de Ensino Básico ³ CE5 – Pesquisas que não estavam disponíveis em sua totalidade <i>online</i>

Com base nos protocolos descritos nas Tabelas 1 e 2 foi realizado o levantamento bibliográfico. A seção a seguir apresenta os resultados e as discussões das análises sobre as produções selecionadas.

3. Resultados e Discussões

Por meio dos materiais e métodos descritos na seção anterior, foi realizada a coleta dos dados nos bancos de dados brasileiros na primeira semana de julho de 2022. A pesquisa nas bases retornou-nos ao todo 32 trabalhos. A quantidade de artigos por base está descrita no Gráfico 1. São 13 artigos da BDTD e 19 do Catálogo de Teses.

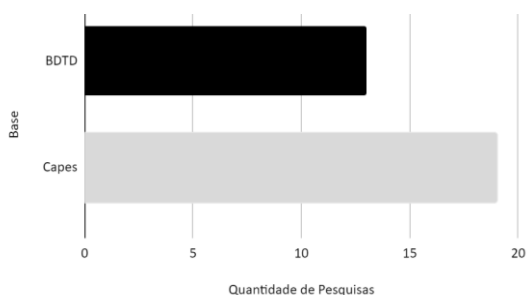


Gráfico 1. Quantidade de artigos por base de Dados

Após a leitura dos títulos e os resumos das produções encontradas, procedemos aos critérios de inclusão e exclusão, indicadas nas Tabelas 1 e 2, sendo selecionados oito artigos que atendem aos critérios, os quais foram lidos na íntegra. As referências sobre esses

artigos foram disponibilizadas na Tabela 3, seguindo ordem crescente de ano de publicação, com uma indicação de obra (A1, A2,..., A8).

Tabela 3. Produções selecionadas

ID	Referência
A1	H. B. Fernandes, "Pensamento computacional: uma proposta de curso de extensão on-line para professores que lecionam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental", Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018. [24]
A2	S. R. Martinelli, "MultiTACT: uma abordagem para a construção de atividades de ensino multidisciplinares para estimular o Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I", Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019. [25]
A3	T. T. T. Barros, "Formação em Pensamento Computacional utilizando Scratch para Professores de Matemática e Informática da Educação Fundamental", Tese de Doutorado em Informática na Educação, Centro de Assuntos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. [26]
A4	E. B. Corrêa, "O desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico na formação inicial de professores de matemática: um estudo de caso com Scratch", Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, 2020. [24]
A5	V. J. Correa Junior, "Desafios e possibilidades do Pensamento Computacional na licenciatura em Pedagogia: um estudo de caso", Tese de Doutorado em Educação, Universidade do Vale de Itajaí, Itajaí, SC, 2020. [28]
A6	S. L. S. Almeida, "Usando o Scratch como ferramenta interdisciplinar através da programação", Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília, Brasília, 2020. [29]
A7	F. X. da Silva, "A percepção do professor da educação básica no contexto do Pensamento Computacional", Dissertação de Mestrado em Informática Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021. [30]

A8	A. P. Canal, "Pensamento Computacional articulado à Resolução de Problemas no ensino para formação inicial de professores de Matemática: uma abordagem a partir da teoria de Robbie Case", Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, 2021. [31]
----	--

Na Tabela 3, observa-se um quantitativo maior de trabalhos na região Sul do País (sendo três teses e uma dissertação), seguidos da região Sudeste (com duas dissertações) e apenas uma pesquisa nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. Esse fato revela que os primeiros trabalhos envolvendo o uso de informática na educação no Brasil foram desenvolvidos por José Armando Valente, em Campinas (SP), e Léa Fagundes, em Porto Alegre (RS), envolvendo as ideias construcionistas de Papert, desenvolvendo a formação de multiplicadores e professores para trabalhar com a Linguagem Logo nas escolas [13].

Agrupando por similaridades, temos três trabalhos ligados a Programas de Ensino em Ciências e Matemática, três pesquisas em programas de Informática, Computação e afins, uma pesquisa em Programa de Ensino, sendo estes mestrados e doutorados acadêmicos. Apenas uma das obras é fruto de um mestrado profissional de matemática. Esses diferentes programas nos apontam o caráter multidisciplinar que envolve o PC.

As próximas seções discutem cada uma das perguntas que norteiam nosso estudo.

3.1. As pesquisas envolvem a formação inicial ou continuada dos professores?

As atividades descritas nas pesquisas que envolvem a formação continuada estão destacadas em A1, A2, no Ensino Fundamental (EF) Anos Iniciais; em A3 no EF Anos Finais; em A6, no EF Anos Iniciais e Anos Finais; e em A7 com professores distribuídos em todos os níveis de ensino.

Quanto às pesquisas em que foram desenvolvidas atividades e análises com a formação inicial, temos: A5 com Licenciandos de Pedagogia; A8 e A4 com Licenciandos em Matemática.

Após essa análise, identificamos um maior envolvimento dos pesquisadores em propiciar atividades de formação continuada a professores que já estão em exercício. Silva [32] pontua que:

Para tornarem efetivas as aprendizagens essenciais que estão previstas nos currículos, os professores terão que desenvolver competências profissionais que os qualifiquem para uma docência voltada para as demandas da sociedade contemporânea cada vez mais complexa e que vem mudando a cada ano [30, p.74].

E ainda:

[...] não basta que os professores compreendam o conceito do PC, antes que experimentem na prática as habilidades relacionadas a ele, ao mesmo tempo em que têm a oportunidade de desenvolver seu próprio PC. Além disso, eles precisam enxergar como articular o PC às disciplinas, construindo e praticando atividades de ensino para este fim [30, p. 30].

Nesse sentido, fazem-se necessárias constantes atualizações para que os professores possam acompanhar, refletir e desenvolver estratégias referentes a essas mudanças em suas práticas pedagógicas, além de [re]construírem seu próprio conhecimento.

3.2. Quais as estratégias empregadas pelos pesquisadores?

Por meio de uma pesquisa-ação, A1 desenvolveu e aplicou um curso livre de extensão EAD, utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), com aulas em vídeos, interação com o tutor e propostas de atividades desplugadas. Ao final do curso, era necessário que os professores apresentassem um plano de aula.

No estudo de caso A2, envolvendo a formação continuada presencial de 60h, com professores do EF anos iniciais, uma primeira formação, teve o intuito de identificar: As possibilidades para a inclusão do PC e como o docente aborda as habilidades do PC nas atividades de ensino. Depois do conhecimento sobre o tema, os docentes deveriam fazer um plano de aula e colocá-lo em prática com seus estudantes. A pesquisadora implementou um segundo curso de formação, com algumas alterações, tais como: algumas aulas em formato EAD, uma maior diversidade de estratégias (atividades desplugadas, uso da plataforma Code.org e robótica de baixo custo), bem como o acompanhamento das práticas pedagógicas dos docentes referentes ao plano de aula proposto. O objetivo dessa formação foi compreender quais os principais elementos de uma abordagem sobre o desenvolvimento de atividades de ensino que promovem o PC, além de verificar como os docentes estabelecem a relação entre as habilidades do PC com as da BNCC em sua prática de ensino. Por fim, é apresentada a construção de um material de Abordagem MultiTACT⁴, o qual implica as seguintes ações do docente: Conhecer, Conectar, Construir, Aplicar e Refletir, visando auxiliar o docente na concepção e mediação de práticas de ensino que possam estimular o PC nos anos iniciais.

O estudo de caso analisado por A3 apresenta a oferta de um curso de formação de 50 horas, envolvendo a abordagem plugada, utilizando o Scratch, para cerca de 50 professores da rede Municipal. Em um segundo

momento acompanhou os professores de matemática e informática em suas aulas para compreender como estes professores desenvolvem o PC com os estudantes.

O pesquisador de A4 criou e realizou uma sequência didática (SD) de 16 horas, distribuídas entre algumas disciplinas do Ensino Superior que disponibilizaram parte de sua carga horária para o desenvolvimento da proposta. A SD utilizou como recurso o Scratch para identificar aspectos do PC e do Pensamento Algébrico (PA) com 17 acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática.

O artigo A5 relata um estudo de caso com 12 estudantes do curso de licenciatura em Pedagogia de uma IES privada. Ofereceu cinco oficinas pedagógicas com diferentes estratégias de ensino: computação desplugada, brinquedos programáveis, jogos e programação (Hora do Código).

Em A6, foi elaborado um curso com 30 horas, para 14 docentes de diferentes formações e níveis de atuação da rede pública de ensino. Utilizou o Scratch como ferramenta para desenvolver objetos de aprendizagem pelo professor para que este seja capacitado para empregar o Scratch nas aulas, a fim de propiciar aos estudantes que resolvam os problemas usando o PC. Ao final do curso, os docentes implementaram uma atividade com o Scratch. Há também dois relatos de atividades propostas em que os estudantes desenvolveram o problema programando no Scratch.

Em A7, inicialmente, a pesquisadora desenvolveu um curso de formação para 20 professores em formato *online*, com três semanas de duração. Foram utilizadas as plataformas Make Code/Microbit, Scratch.Jr e por atividades desplugadas, para identificar como os professores efetuam os conceitos do PC. Posteriormente, aplicou um questionário (também) em formato *online*, com o intuito de analisar a compreensão dos professores sobre o PC.

O estudo de caso A8 envolveu quatro estudantes do curso de Licenciatura em Matemática de uma IES privada da região Sul do Brasil. A pesquisadora ofertou uma atividade curricular complementar em formato de disciplina intitulada "Pensamento Computacional e Ensino de Matemática: uma abordagem sobre padrões", fundamentada na teoria de aprendizagem de Robbie Case⁵. Para a realização das aulas, foi utilizada a Linguagem de Programação Python, com o pacote Turtle, sendo este uma extensão da linguagem Logo, e a Computação Desplugada (Máquina de Turing).

As estratégias desenvolvidas pelos pesquisadores foram diversas e não necessariamente únicas, conforme indicado nas pesquisas A2, A5 e A8, preconizando ao professor que essas combinações também podem ser feitas na escola, caso exista a possibilidade. A Tabela 4 aponta as práticas desenvolvidas nas pesquisas para propiciar

experiências metodológicas aos professores quanto ao desenvolvimento do PC em sala de aula:

Tabela 4. Estratégias utilizadas nas pesquisas

Estratégia		Id da Pesquisa
Atividades Desplugadas		A1, A2, A5, A7
Programação	- Scratch - Code.Org - Microbit - MakeCode - Phyton	A3, A4, A6, A7 A2, A5 A7 A7 A8
Robótica de baixo custo/ Brinquedos programáveis		A2, A5
Jogos		A5

A Tabela 4 indica que as estratégias mais utilizadas nas pesquisas foram as atividades desplugadas e a programação com o emprego do Scratch. As atividades desplugadas (por não envolverem o uso de computadores) podem ser desenvolvidas em qualquer contexto, pois exigem baixo investimento em recursos, podendo inclusive adaptar materiais reciclados do cotidiano. O Scratch⁶, por sua vez, tem sido utilizado para ensinar programação para as crianças. Trata-se de linguagem considerada simples e que possui seus comandos em forma de blocos de encaixe, sendo necessária a combinação dos blocos para criar os projetos (jogos, animações etc.). Assim, quando o estudante está envolvido na criação da programação, ele explora o ambiente, desenvolve teorias, adota conteúdos diversos, testa suas hipóteses dentro do ambiente do Scratch e recebe o *feedback* de suas conjecturas quase que instantaneamente [33], e, se necessário, pode corrigir seu erro.

Identificamos que os pesquisadores foram atentos ao pensarem na formação de professores evidenciando seu conteúdo com estratégias que pudessem ser colocadas em prática no trabalho do docente, para que ele possa atribuir significado àquilo que está aprendendo na ação. Essa característica da aprendizagem do professor, segundo os pressupostos da andragogia (aprendizagem do adulto), é fundamental para que ele perceba uma funcionalidade imediata para o que está sendo desafiado a aprender. A andragogia refere-se ao processo de ensino destinado ao público adulto, o qual necessita identificar a real necessidade de aprendizagem do conteúdo e visualizar como implementá-lo em sua rotina de trabalho. Nesse

sentido, percebemos o cuidado dos pesquisadores dos artigos A2 e A3 ao estarem na escola para acompanharem a atividade docente e verificar as relações estabelecidas entre o conteúdo escolar desenvolvido com o PC.

3.3. As facilidades e/ou dificuldades dos professores identificadas pelos pesquisadores

A evasão dos professores inscritos nos processos de formação foi relatada nos artigos A1, A2 e A8. Em A1, houve o registro de 10 professores que começaram o curso, 8 se inscreveram no AVA e 5 apresentaram o plano de aula, que era previsto como atividade final do curso. A2 aponta que, na primeira formação, de 38 inscritos apenas 11 professores concluíram, enquanto no segundo curso de formação houve 90 inscrições e apenas 51 terminaram. A8 menciona que 35 professores iniciaram as atividades, mas somente 20 terminaram. Os pesquisadores elencam como principais motivos de evasão o acúmulo de atividades em período pandêmico ou ainda por desmotivação com o curso, acreditando que, se o tema seria informática básica ou meios de usar as TIC como metodologia de ensino.

Esse fato pode ser decorrente de que o processo de reconstrução do conhecimento do professor não é simples, principalmente se ele [tem ou] teve uma formação e uma prática docente já cristalizada que difere daquilo que está vivenciando no curso. Ressalta-se, assim, a importância de a formação considerar os princípios da andragogia em seu planejamento.

A preocupação com a necessidade de equipamentos disponíveis nas instituições de ensino, como computador, internet de boa qualidade, burocracia ou demora quanto à permissão na instalação de softwares educacionais nas escolas, esteve nos elementos indicados pelos docentes participantes da pesquisa relatada em A8. Apontamentos semelhantes também foram relatados pelos professores de A2, que revelam que as atividades desplugadas demonstram ser a prática mais favorável ao contexto escolar.

O artigo A5 menciona que os professores estiveram envolvidos e que ao longo das atividades conseguiram apropriar-se dos processos de reconhecimento de padrões (constatar as semelhanças entre os problemas), de decompor os problemas em problemas/partes menores, do raciocínio algorítmico (apresentar uma sequência de passos/regras até chegar à solução), mas os entendimentos quanto à abstração, que consiste em focar apenas as informações mais importantes, descartando as desnecessárias, não foram identificados pelo pesquisador.

A pesquisadora de A8, que realizou sua pesquisa com estudantes de licenciatura em Matemática, verificou que os estudantes desenvolvem e aplicam as

habilidades do PC incorporando-as ao pensamento algébrico, observando o reconhecimento de padrões e regularidades. Uma dificuldade apresentada pelos estudantes foi lembrar os comandos da programação, muito próximos do inglês, o que foi mediado pela pesquisadora. Ademais, a formação "possibilitou a eles o conhecimento sobre o Pensamento Computacional, formas de resolução de problemas e aspectos pedagógicos relacionados ao Pensamento Computacional e o Pensamento Algébrico" [31, p. 238].

A3 pontua que o trabalho realizado de maneira interdisciplinar (Matemática e Informática) apresentou melhores resultados em relação à realização de forma individual, além de que, ao implementar as atividades nas escolas com os alunos desses professores, concluiu que alunos dos professores que trabalharam de maneira interdisciplinar apresentaram um desempenho mais satisfatório nas atividades.

Embora os professores mencionados em A7 indicassem que já possuíam algum conhecimento acerca do PC, "eles não tinham entendimento para utilizar esses conhecimentos quando foram submetidos à realização de atividades que envolvessem os pilares do Pensamento Computacional" [30, p.55]. Nesse sentido, a proposta consistia em "identificar e avaliar os professores para que eles pudessem trabalhar questões essenciais sobre o Pensamento Computacional com seus estudantes, através da plataforma Make Code e Scratch, contemplando o Pensamento Computacional" [30, p. 43]. Essa mesma percepção é exposta na pesquisa relatada em A1. O pesquisador identificou que, mesmo que os docentes se motivassem e percebessem a possibilidade de desenvolver o PC em suas aulas, falta-lhes um maior aparato para que compreendam mais profundamente os conceitos do PC e possam efetivamente empregar em suas aulas, associado aos conteúdos curriculares escolares.

A pesquisadora de A7 expõe ainda uma preocupação, pois parte do grupo de professores, durante a proposta do curso, persistia em:

[...] reproduzir tipos de ensinamentos baseados em modelos da pedagogia tradicional que não incluem nem aceita inovações, porém faz uso apenas de recursos tecnológicos exigidos sem se preocupar com modelos atuais e inovadores os quais podem ampliar o desenvolvimento da aprendizagem [30, p. 72].

Nesse sentido, concordamos com [32] que apenas curso de formação não é suficiente para que os professores consigam modificar suas práticas pedagógicas, carecendo assim de um trabalho com maior envolvimento com os professores formadores. No entanto, esse também é um ponto frágil, pois:

Os formadores pesquisados reconhecem que as inovações apontadas na BNCC são de suma

importância para o acompanhamento da evolução dos conhecimentos da sociedade atual. No entanto, não se sentem seguros quanto à transposição didática de determinadas habilidades como o uso das TIC e do Pensamento Computacional como instrumentos de ensino e de aprendizagem [32, p. 74].

Logo, também é necessário aprimorar os conhecimentos e a metodologia dos professores formadores. Com relação a esse aspecto, concordamos com A2, quando ressalta a importância da extensão universitária, que propicia:

[...] espaços em que o conhecimento torna-se mais acessível à comunidade, além de possibilitar discussões e fortalecer pesquisas com base em problemas reais dos participantes. Os docentes pretendem participar e/ou divulgar outras extensões ofertadas pela universidade, centradas em assuntos respectivos à Computação e Educação, temas amplamente citados na atualidade mas com pouca oferta de formações de qualidade, de acordo com relatos dos participantes [25, p. 138].

No Brasil, o ensino superior é constitucionalmente fundamentado no "princípio de indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão" [34, n.p], e a extensão visa a integração de cada IES com a comunidade por meio de projetos. As relações, saberes e práticas desenvolvidos nesse meio retroalimentam o sistema, além de propiciarem aprendizagem a todos os envolvidos.

Ao fazer uma reflexão acerca da formação de professores do ensino Básico para trabalharem o PC nas escolas de outros países Latinos como os citados por [13], os autores Dapozo, Petris, Greiner e Espíndola, [35] relatam que ao proporem uma formação em programação para professores argentinos incorporarem o PC nas escolas, eles consideram importante o ensino de programação e reconhecem suas potencialidades para os estudantes. Entretanto, apenas parte do grupo de professores conseguiu implementar as práticas propostas em suas disciplinas, enquanto outra parte aponta dificuldades, como por exemplo, os conteúdos não serem obrigatórios no sistema educacional argentino e a falta de infraestrutura necessária. Em relação às ferramentas utilizadas, apontam o Scratch como a melhor estratégia de ensino. Estes dados elencados relativos às facilidades e/ou dificuldades, embora em contextos diferentes, apresentam resultados similares às pesquisas abordadas neste artigo, as quais foram realizadas no contexto brasileiro.

Conclusões

Tendo em vista o número reduzido de trabalhos retornados na pesquisa, muito em razão do pequeno

intervalo de tempo desde a implantação da BNCC, identificamos o interesse dos pesquisadores em contribuir com a formação docente no que tange ao desenvolvimento do PC.

Embora a evasão de professores tenha sido identificada em algumas pesquisas, também há o interesse do professor com relação a esse tema emergente, agregando conhecimentos, de modo que ele possa atribuir significado àquilo que está aprendendo na ação. Essa característica da aprendizagem do professor é explicitada pela andragogia, sendo fundamental para que esse profissional, como estudante, perceba uma funcionalidade imediata para o que está sendo desafiado a aprender.

Ressaltamos que as estratégias formativas devem considerar que o aprendiz adulto tem experiências e conhecimentos construídos ao longo da vida. Nesse caso, a reconstrução da prática do professor demanda novas apropriações, reflexões na e sobre sua ação e referenciais que possam subsidiar e dar apoio para um novo fazer pedagógico [36].

O desenvolvimento do PC traz para o indivíduo competências e habilidades que serão utilizadas em diversos contextos na sociedade, e não apenas em algum conteúdo específico. Dessa forma, faz-se necessário que os professores sejam capazes de trabalhar transversalmente as habilidades do PC, a fim de que o estudante consiga resolver problemas, utilizando a abstração, o reconhecimento de padrões, o uso de algoritmos e a decomposição em problemas menores.

Entre as propostas de formação, identificamos nas pesquisas a necessidade de também formar o professor formador, para que este possa atuar como "multiplicador". Concordamos com as pesquisas que nos apontam que apenas uma formação específica não abraçará toda a necessidade de conhecimento do docente, mas despertará e demonstrará que é possível agregar esses conhecimentos às disciplinas curriculares. A segurança encontrada pelo professor alicerçada no modelo de aula tradicional necessita ser revista, pois não é condizente com esses propósitos: inserindo metodologias que permitam o desenvolvimento do PC, o professor se coloca como um mediador, intervindo de forma adequada para que o estudante seja protagonista e construtor do próprio conhecimento.

A participação e o investimento em políticas públicas podem fomentar a infraestrutura tecnológica, articular o currículo escolar com a interdisciplinaridade, viabilizar a extensão universitária e propiciar cursos de formação de professores. Entretanto, carecemos de que o processo de formação inicial e continuada do professor oportunize a (re)construção do conhecimento profissional na perspectiva do TPACK, uma vez que a integração dos conhecimentos do conteúdo, pedagógico e tecnológico pode viabilizar as práticas de

metodologias ativas e inovadoras que propiciem aos estudantes as condições para o desenvolvimento do pensamento crítico, lógico, criativo e computacional para a busca de soluções reais e de uma postura constante de aprender a aprender.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e CNPq processo 310854/2019-9.

Notas

- ¹ Disponível em: <<http://bdt.d.ibt.br/vufind/Search/Advanced>>.
- ² Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>>.
- ³ Estudantes do Ensino Superior serão considerados, pois parte-se do pressuposto de formação inicial.
- ⁴ Multi-facets Teaching Activities for developing Computational Thinking Approach; com tradução para Abordagem MultiTACT -- Atividades de Ensino de Múltiplas Facetas para o desenvolvimento do PC.
- ⁵ Robbie Case aponta a resolução de problemas como um aspecto essencial para o desenvolvimento do indivíduo.
- ⁶ Disponível gratuitamente em: <scratch.mit.edu>.

Referências

- [1] M. Castells, *A sociedade em rede*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- [2] E. S. R. Sobreira, O. K. Takinami and V. G. dos Santos, "Programando, Criando e Inovando com o Scratch: em busca da formação do cidadão do século XXI", *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, vol. 1, no. 1, 2013. [Online]. Available: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/pie/article/view/2592>. [Accessed July 06, 2022].
- [3] J. A. Valente and M. C. Martins, "O Programa Um Computador por Aluno e a Formação de Professores das Escolas Vinculadas à Unicamp", *Revista GEMINIS*, vol. 2, no. 1, pp. 116-136, 2011. [Online]. Available: <https://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/43>. [Accessed July 10, 2022].
- [4] M. E. B. B. Prado, A. F. G. Silva, R. C. Pietropaolo and S. F. K. da Silva, "Pensamento computacional e atividade de programação: perspectivas para o ensino da Matemática", *ReviSeM*, vol. 5, no. 2, pp. 195 – 208, 2020. [Online]. Available:

<https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/issue/view/1045>. [Accessed July 16, 2022].

- [5] Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC), 2018. [Online]. Available: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. [Accessed July 2, 2022].
- [6] P. Blikstein, "O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação". Paulo Blikstein. Standford, 22 dez. 2008. [Online]. Available: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html. [Accessed July 2, 2022].
- [7] L. V. Minchillo, "Towards better tools and methodologies to teach computational thinking to children", Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação. Campinas, SP, 2018.
- [8] E. B. Corrêa, L. Grossi and A. L. Pereira, "Pensamento Computacional na Educação Básica: Um panorama sobre as teses e dissertações produzidas no Brasil", *Revista Tecnologias na Educação*, ano 10, vol. 28. 2018. [Online]. Available: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2019/01/Art6-Ano-10-vol28-Dezembro-2018.pdf>. [Accessed August 2, 2022].
- [9] J. Wing, "Computational thinking," *Communications of the ACM*, vol. 49, no. 3, pp. 33 - 35, 2006. [Online], Available: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215> [Accessed July 6, 2022].
- [10] S. Papert, *Logo: Computadores e Educação*. Brasiliense: São Paulo, 1988.
- [11] J. A. Valente, "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*, São Paulo, vol. 14, no. 3, pp. 864-897, 2016.[Online]. Available: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. [Accessed July 12, 2022].
- [12] C. P. Brackmann, "Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica", Tese de Doutorado em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. [Online]. Available: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. [Accessed June 2, 2022].
- [13] C. P. Brackmann, D. Barone, A. Casali, R. Boucinha e S. Muñoz-Hernandez, "Pensamento computacional: Panorama das Américas", 2016 Simpósio Internacional de Informática na Educação (SIIE), Salamanca, Espanha, 2016, pp 1-6. Available:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7751839>. [Accessed July 21, 2023].

[14] A. Casali, P. San Martín, N. Monjelat, y P. Viale, "Experiencias y aprendizajes del trayecto proyectual en una Especialización Docente en Didáctica de las Ciencias de la Computación", TEyET, n.º 27, p. e1, feb. 2021.

Available: <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1424>. [Accessed July 21, 2023].

[15] J. A. Valente, *Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica*, Núcleo de Informática Aplicada à Educação. Nied/Unicamp. São Paulo, 1999.

[16] P. Mishra, M. J. Koehler, "Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge", Teachers college record, vol. 108, no. 6, pp. 1017, 2006.

[17] L. S. Shulman, "Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching", Educational Researcher, vol. 15, no. 2, 1986, pp. 4–14. [Online]. Available:

http://depts.washington.edu/comgrnd/ccli/papers/shulman_ThoseWhoUnderstandKnowledgeGrowthTeaching_1986-jy.pdf. [Accessed July 12, 2022].

[18] L. S. Shulman, "Knowledge and teaching: Foundations of the new reform", Harvard educational review, vol. 57, no. 1, pp. 1-23, 1987. [Online]. Available: <https://meridian.allenpress.com/her/article-abstract/57/1/1/31319/Knowledge-and-Teaching-Foundations-of-the-New?redirectedFrom=fulltext>. [Accessed July 12, 2022].

[19] L. O. Borges and E. T Santos, "O uso da aprendizagem colaborativa no ensino de geometria gráfica", Revista Trilha Digital, vol. 2, no. 1, 2015.

[20] R. A. G. Cibotto and R. M. M. A. Oliveira, "TPACK–Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica", Imagens da Educação, vol. 7, no. 2, pp. 11-23, 2017. [Online]. Available: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615>. [Accessed August 2, 2022].

[21] N. M. L. Costa, M. E. B. B. Prado and S. F. Kfourir, "Tecnologia na Formação Continuada: uma Experiência com Tarefas Investigativas para Ensino de Geometria", Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, vol. 18, no. 2, pp. 119-125, 2017. [Online]. Available:

https://www.researchgate.net/publication/324739262_Tecnologia_na_Formacao_Continuada_uma_Experiecia_com_Tarefas_Investigativas_para_Ensino_de_Geometria. [Accessed July 17, 2022].

[22] A. M. Cordeiro, G. M. Oliveira, J. M. Rentería and C. A. Guimarães, "Revisão sistemática: uma revisão narrativa", Rev. Col. Bras. Cir., vol. 34, no. 6, pp. 428-431, 2007. [Online]. Available: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/CC6NRNtP3dKLGLPw>

cgmV6Gf/?format=pdf&lang=pt. [Accessed July 17, 2022].

[23] A. Ramos, P. M. Faria and A. Faria, "Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação", *Revista Diálogo Educacional*, vol. 14, no. 41, pp. 17-36, 2014. [Online]. Available:

<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2269>. [Accessed July 10, 2022].

[24] H. B. Fernandes, "Pensamento computacional: uma proposta de curso de extensão on-line para professores que lecionam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental", Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018. [Online]. Available: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7225920. [Accessed July 06, 2022].

[25] S. R. Martinelli, "MultiTACT: uma abordagem para a construção de atividades de ensino multidisciplinares para estimular o Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I", Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019. [Online]. Available:

<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11199>. [Accessed July 06, 2022].

[26] T. T. T. Barros, "Formação em Pensamento Computacional utilizando Scratch para Professores de Matemática e Informática da Educação Fundamental", Tese de Doutorado em Informática na Educação, Centro de Assuntos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. [Online]. Available:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/219412/001124028.pdf?sequence=1>. [Accessed July 06, 2022].

[27] E. B. Corrêa, "O desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico na formação inicial de professores de matemática: um estudo de caso com Scratch", Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, 2020. [Online]. Available:

<https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3268>. [Accessed July 06, 2022].

[28] V. J. Correa Junior, "Desafios e possibilidades do Pensamento Computacional na licenciatura em Pedagogia: um estudo de caso", Tese de Doutorado em Educação, Universidade do Vale de Itajaí, Itajaí, SC, 2020. [Online]. Available:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.js>

[f?popup=true&id_trabalho=10922656](#). [Accessed July 06, 2022].

[29] S. L. S. Almeida, "Usando o Scratch como ferramenta interdisciplinar através da programação", Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília, Brasília, 2020. [Online]. Available: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39770>. [Accessed July 06, 2022].

[30] F. X. da Silva, "A percepção do professor da educação básica no contexto do Pensamento Computacional", Dissertação de Mestrado em Informática Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021. [Online]. Available: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consulta_s/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11431085#. [Accessed July 06, 2022].

[31] A. P. Canal, "Pensamento Computacional articulado à Resolução de Problemas no ensino para formação inicial de professores de Matemática: uma abordagem a partir da teoria de Robbie Case", Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, 2021. [Online]. Available: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consulta_s/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10956122. [Accessed July 06, 2022].

[32] V. L. C e Silva, "A formação de professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina no uso pedagógico das tecnologias com ênfase no Pensamento Computacional", Dissertação de Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública, Universidade Federal de Juiz De Fora, Juiz de Fora, MG. [Online]. Available: <http://mestrado.caedufjf.net/wp-content/uploads/2021/06/TEXT0-FINAL-VERA.pdf>. [Accessed July 06, 2022].

[33] B. H. de Paula and J. A. Valente, "Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal", *Revista Iberoamericana de Educação*, Estados ibero-americanos, vol. 70, no. 1, pp. 9-28, 2016. [Online]. Available: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/6977.pdf>. [Accessed July 06, 2022].

[34] Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: 1988. [Online]. Available: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. [Accessed July 15, 2022].

[35] G. N. Dapozo, R. H. Petris, C. L. Greiner, M. C. Espindola, A. M. Company, y M. López, "Capacitación en programación para incorporar el pensamiento computacional en las escuelas", *TEyET*, n.º 18, pp. p. 113–121, dic. 2016. Available:

<https://tevet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/374/25>. [Accessed July 21, 2023].

[36] D. A. Schön. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Información de Contacto de los Autores:

Márcia Inês Schabarum Mikuska

Av. Paris, 675 CCBS - Jardim Piza,
Londrina, Paraná, PR - 86041-120
Brasil
mat.mikuska@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3323-8771>

Maria Elisabette Brisola Brito Prado

Av Raimundo Pereira de Magalhães, 3305
São Paulo, SP- 05145-200
Brasil
bette.prado@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8595-4203>

José Armando Valente

Av. Bertrand Russell, 801
Campinas, São Paulo - 13083-865
Brasil
jvalente@unicamp.br
<https://orcid.org/0000-0002-1347-186X>

Márcia Inês Schabarum Mikuska

Doutoranda em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, na UNOPAR. Mestre em Métodos Numéricos em Engenharia e Licenciada em Matemática pela UFPR. Técnica Administrativa em Educação na UFPR.

Maria Elisabette Brisola Brito Prado

Doutora em Educação: Currículo pela PUC-SP. Mestre em Educação pela UNICAMP. Docente dos Programas de Stricto em Educação Matemática na Universidade Anhanguera de São Paulo e em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias na UNOPAR. Atua em pesquisas sobre Tecnologias Digitais na Educação. Formação de Professores e Educação a Distância e Híbrida.

José Armando Valente

Livre Docente pela UNICAMP. Doutor pelo Departamento de Engenharia Mecânica e Divisão para o Estudo e Pesquisa em Educação do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Pesquisador Colaborador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP e do Programa de Pós-graduação Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias da UNOPAR. Atualmente pesquisando a cultura maker em contextos formais de educação e não formais.