



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA MATEMÁTICA: PROPOSTA DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM PROFESSORES

Carlos Bruno Freitas Baptista¹

GD 07 - Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo: O Pensamento Computacional (PC) é uma forma de estruturar e de resolver problemas, com base em princípios da Computação. O seu desenvolvimento, no cenário atual, de mudanças e de desafios diversos, é relevante para a formação dos jovens. Nesse contexto, está sendo desenvolvida uma pesquisa de mestrado cujo objetivo geral é investigar contribuições de um processo formativo para a apropriação, pelos professores participantes, de conhecimentos teórico-metodológicos sobre o PC. Trata-se de um processo de formação continuada com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, pautado pela Teoria da Atividade (TA), que tem por foco as atividades desenvolvidas pelos indivíduos e as relações que decorrem delas. Para a experimentação desse processo foi organizado o curso de extensão “Pensamento Computacional na Matemática: construindo estratégias de desenvolvimento”. Neste artigo, tem-se por objetivo apresentar a proposta desse curso, no qual são abordados conceitos fundamentais do PC e da TA e trabalhadas estratégias plugadas e desplugadas (respectivamente, com e sem uso de tecnologias digitais) para estimular o desenvolvimento desse tipo de pensamento na Matemática. O curso tem formato semipresencial, com carga horária de 80h, distribuídas em 12 semanas, e é estruturado em três módulos: no primeiro, trabalha-se, de forma desplugada, com conceitos básicos de programação; no segundo, com tarefas desplugadas e plugadas, abordando conteúdos curriculares da Matemática; no terceiro, com tarefas plugadas, buscando desenvolver conceitos básicos de programação, no ambiente *Scratch*. De modo geral, as tarefas propostas buscam associar o PC à sala de aula, objetivando contribuir para a sua integração na Matemática.

Palavras-chave: Curso de Extensão. Ensino Fundamental. Formação Docente.

INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) está relacionado à resolução de problemas, ao desenvolvimento de sistemas diversos e à compreensão do comportamento humano, pautando-se em fundamentos da Ciência da Computação (WING, 2006). É, segundo a autora, uma abordagem para que pessoas resolvam problemas e não uma tentativa de fazê-las pensar como computadores.

Dada a associação com a Computação, é usual ver o desenvolvimento do PC como dependente da utilização de tecnologias digitais (forma plugada), mas isso não procede. Tal desenvolvimento pode ocorrer mesmo sem o apoio desses recursos (forma desplugada), conforme aponta Navarro (2021). Segundo Yadav, Stephenson e Hong (2017), o PC é até mesmo confundido com o uso de tecnologia computacional. No entanto, segundo os autores, esse tipo de pensamento,

¹ Instituto Federal do Espírito Santo - IFES; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática; Mestrado em Educação em Ciências e Matemática; carlosbrunobapt@gmail.com; orientador: Alex Jordane.

que envolve soluções estruturadas, está presente em tarefas cotidianas, como seguir uma receita culinária ou fornecer instruções de um endereço para outra pessoa.

Devido às possíveis contribuições para a formação dos jovens, o desenvolvimento do PC tem sido incluído em currículos da educação formal (YADAV; STEPHENSON; HONG, 2017). Contudo, como argumentam Sands, Yadav e Good (2018), ações de formação são fundamentais para que os professores em exercício possam implementar o PC em suas práticas. E tais ações, segundo os autores, precisam introduzir o PC de forma associada aos objetivos de aprendizagem que os professores já possuem.

Em relação à Matemática, Gadanidis *et al.* (2017) consideram que há uma conexão natural e histórica entre essa área e o PC, em termos de estrutura lógica e da capacidade de modelar e de investigar relações. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) promove uma associação entre conteúdos de Matemática e o PC. De acordo com esse documento, a Matemática do Ensino Fundamental “[...] centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos.” (BRASIL, 2018, p. 471).

Nessa perspectiva, a pesquisa de mestrado a qual o presente artigo está vinculado tem por objetivo geral investigar contribuições de um processo formativo com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, pautado na Teoria da Atividade, para a apropriação de conhecimentos teórico-metodológicos sobre Pensamento Computacional.

A Teoria da Atividade (TA) tem por base a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (NÚÑEZ, 2009). A atividade, na perspectiva da TA, é o modo pelo qual o ser humano se relaciona com o mundo; é o processo que faz a mediação entre o sujeito e a realidade a ser modificada (NÚÑEZ, 2009).

A opção por essa teoria decorreu de dois fatores. Um foi a percepção de que os princípios da TA poderiam fundamentar todo o trabalho, desde o planejamento até sua análise, como afirma Núñez (2009). Mesmo o termo “apropriação”, presente no objetivo geral da pesquisa, é entendido, à luz da TA, como um processo ativo que permite ao indivíduo relacionar-se, de uma nova forma, com conhecimentos historicamente desenvolvidos pela humanidade (LEONTIEV, 2009).

O outro fator foi a noção, proveniente da prática docente do autor deste artigo, da importância dos mediadores sociais para a aprendizagem formal, conforme Engeström (2015), ao considerar um sistema de atividade coletivo. Na relação entre o sujeito e o objeto da atividade,



além dos instrumentos mediadores (ferramentas e signos), há ainda, segundo Engeström (2015), os mediadores sociais: as regras, a comunidade e a divisão do trabalho.

O estudo segue uma abordagem de natureza qualitativa, do tipo intervenção pedagógica, que é uma pesquisa aplicada. Para promover essa intervenção, organizou-se o curso de extensão de formação continuada com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental “Pensamento Computacional na Matemática: construindo estratégias de desenvolvimento”. Por meio desse curso, realiza-se a experimentação do processo formativo elaborado, produto educacional da pesquisa.

Neste artigo, tem-se por objetivo geral apresentar a proposta desse curso de extensão. Para tanto, foram organizadas outras três seções, além desta Introdução, que, respectivamente, apresentam: i) breve fundamentação teórica sobre o PC na Matemática; ii) a estrutura do curso de extensão e alguns procedimentos metodológicos correspondentes; e iii) considerações finais.

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICA

A partir da inclusão do PC na BNCC (BRASIL, 2018), pesquisas sobre a relação desse tema com a Matemática têm aumentado no Brasil. Os resultados obtidos por Ferreira, Coutinho, A. e Coutinho, B. (2020) mostram um aumento significativo do número de trabalhos publicados nessa área em 2019, particularmente no campo da Educação Matemática. Os autores analisaram 25 estudos brasileiros que relacionam o PC ao ensino de Matemática, publicados em eventos ou periódicos nacionais, no período de 2015 a 2019. Apenas um estudo era voltado para o Ensino Superior; os demais eram direcionados à Educação Básica, principalmente ao Ensino Fundamental. Os autores verificaram uma diversidade de conteúdos matemáticos abordados, sendo, nessa ordem, a Geometria Plana e a Aritmética as duas áreas mais contempladas.

Em relação às estratégias de ensino, Ferreira, Coutinho, A. e Coutinho, B. (2020) identificaram que as mais utilizadas nos estudos analisados foram, respectivamente: programação, robótica, computação desplugada e análise de questões matemáticas. Para as tarefas de programação, o *Scratch* foi o ambiente mais utilizado.

Segundo Weintrop *et al.* (2016), as ferramentas e os processos mentais da Computação podem contribuir para enriquecer o aprendizado de Matemática e de Ciências. Da mesma forma



essas áreas fornecem um contexto relevante no qual o PC pode ser aplicado, o que tem potencial para enriquecer o aprendizado computacional.

Kallia *et al.* (2021), a partir de um estudo realizado, destacam três aspectos para considerar o PC na Educação Matemática: i) a resolução de problemas, que é um objetivo fundamental da Educação Matemática e é a proposta central do PC; ii) os processos mentais envolvidos, tais como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração, pensamento algorítmico, modelagem, pensamento lógico e analítico, generalização e avaliação de soluções e estratégias; e iii) a estruturação da solução de um problema de forma que possa ser transferida para outra pessoa ou máquina. Também tendo por foco o campo da Educação Matemática, Navarro (2021), em sua pesquisa de doutorado norteada pela Teoria Histórico-Cultural, elaborou um conceito de PC. Para a autora, nesse contexto, o PC pode ser entendido como

[...] um processo de resolução de situações-problemas plugadas ou desplugadas, que englobam a interpretação e a organização de informações, a análise e a síntese, a generalização, a abstração e a produção de conhecimentos matemáticos. Destarte, o pensamento computacional é uma forma de pensamento que representa uma prática sociocultural, na qual os alunos dispõem de domínios teóricos e práticos (sistemas explicativos) para compreender, organizar e agir em sua realidade concreta. (NAVARRO, 2021, p. 148).

Segundo Navarro (2021), o PC, no âmbito da Matemática escolar, tem como função principal auxiliar os estudantes na produção de conhecimentos matemáticos; no desenvolvimento da capacidade de investigar e de resolver problemas; e na ampliação do pensamento crítico e da leitura de mundo.

Gadanidis *et al.* (2017) defendem que é preciso investigar diferentes estratégias de integração entre PC e Matemática, de modo a entender melhor o papel que os processos mentais dessa forma de pensamento podem ter em provocar disrupturas e promover melhorias na Educação Matemática. O curso de extensão descrito na seção seguinte foi planejado nessa perspectiva.

O CURSO DE EXTENSÃO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

O processo formativo com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, proposto na pesquisa de mestrado do autor deste artigo, tem por objetivo geral contribuir para a apropriação de conhecimentos teórico-metodológicos sobre o PC e, assim, estimular a adoção de estratégias para desenvolver essa forma de pensar e de agir, na sala de aula de Matemática, tendo por base a TA.



Os seus objetivos específicos são: i) apresentar princípios da TA e do PC; ii) discutir associações entre TA e PC; iii) desenvolver noções fundamentais de programação, sob a ótica do PC, por meio de estratégias desplugadas e plugadas; e iv) desenvolver conceitos básicos do PC no contexto da Matemática, por meio de estratégias desplugadas e plugadas.

Para a experimentação desse processo formativo, foi organizado o curso de extensão de formação continuada “Pensamento Computacional na Matemática: construindo estratégias de desenvolvimento”. Nele são abordados conceitos fundamentais do PC e da TA e são trabalhadas estratégias plugadas e desplugadas que possam estimular o desenvolvimento do PC, no contexto da Matemática.

O curso é proposto na modalidade semipresencial, com carga horária total de 80 horas, das quais 36 são presenciais. A parte presencial é composta por 12 encontros semanais, de três horas cada. Seu desenvolvimento foi organizado em três módulos, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Módulos do curso de extensão e carga horária correspondente

Módulos	Carga horária		
	Presencial	Assíncrona	Total
Pensamento Computacional e Conceitos Básicos de Programação: estratégias desplugadas	9h (3 encontros)	12h	21h
Pensamento Computacional e Matemática: estratégias plugadas e desplugadas	15h (5 encontros)	20h	35h
Pensamento Computacional e Programação: estratégias plugadas	12h (4 encontros)	12h	24h
Total	36h	44h	80h

Fonte: Dados da pesquisa.

As tarefas assíncronas são destinadas: i) ao aprofundamento dos tópicos abordados; ii) a práticas complementares; e iii) à realização da tarefa final. Elas devem ser solicitadas durante os encontros presenciais, exceto no último, correspondendo a 4 horas de curso entre os encontros. Para suporte a essas tarefas, sugere-se a adoção de um ambiente virtual de aprendizagem e, para facilitar a comunicação, a formação de um grupo em um aplicativo de mensagens instantâneas.



Como tarefa final do curso, tem-se o planejamento, de forma individual ou em grupo, de uma intervenção pedagógica para determinado ano do Ensino Fundamental – anos finais, na qual seja aplicada uma estratégia de desenvolvimento do PC, de forma relacionada à Matemática.

O processo formativo inclui a discussão sobre a TA, abordando: i) concepções fundamentais: atividade, ações e operações; ii) a aprendizagem como atividade e o papel da escola; iii) diferença entre pensamento empírico e teórico; iv) gerações da TA; v) o sistema de atividade humano e o papel das contradições nesse sistema; vi) associação TA e PC; e vii) associação TA, PC e Matemática.

Em termos do PC, discutem-se definições e processos mentais envolvidos. Nesse sentido, propõe-se a análise de diferentes definições, refletindo sobre suas contribuições para o contexto educacional e a discussão de concepções mais próximas da Matemática, como a de Navarro (2021). Quanto aos processos mentais relacionados ao PC, são considerados os quatro destacados por Brackmann (2017): decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Ao longo do curso, deve ser promovida a identificação desses processos, em exemplos e tarefas.

Para o desenvolvimento do curso de extensão, foram elaboradas três apostilas para trabalhar o PC, uma para cada módulo do curso, como detalhado a seguir. Todas as apostilas, assim como suas orientações de uso, serão disponibilizadas no arquivo do produto educacional associado a este estudo, após a conclusão da pesquisa. Esclarece-se que as tarefas que compõem as apostilas foram elaboradas pelo autor deste artigo, com exceção das disponíveis nos portais *PhET*² (simulações), *GeoGebra*³ (materiais interativos) e *Hora do Código*⁴ (desafios).

No **Módulo 1**, “Pensamento Computacional e Conceitos Básicos de Programação: estratégias desplugadas”, o objetivo geral é analisar estratégias desplugadas para trabalhar noções fundamentais de programação, tendo em vista o desenvolvimento do PC, na sala de aula de Matemática. Resumidamente, descrevem-se a ementa e os objetivos dos encontros desse módulo (Encontros de I a III):

- Ementa: i) apresentação da proposta do curso; ii) tópicos do PC e da TA; iii) associação TA e PC; e iv) PC e conceitos básicos de programação: estratégias desplugadas;

² Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/.

³ Disponível em: <https://www.geogebra.org/materials>.

⁴ Disponível em: <https://studio.code.org/s/artist/lessons/1/levels/1?lang=pt-BR>.



- Objetivos: i) apresentar a proposta do curso; ii) levantar concepções iniciais sobre a definição de PC; iii) introduzir aspectos teóricos básicos relativos ao PC e à TA; iv) contribuir para a apropriação de processos mentais associados ao PC; v) discutir a natureza conflituosa das práticas sociais no ambiente escolar; vi) tecer reflexões sobre possíveis contribuições de concepções da TA para o desenvolvimento do PC; vii) analisar o curso de formação como um sistema de atividade, com suas contradições; viii) levar os participantes a analisarem suas próprias disciplinas como sistemas de atividade; e ix) promover reflexões sobre potencialidades e possíveis dificuldades de aplicação das tarefas propostas, em contextos escolares.

Para abordar o PC nesse módulo, foi elaborada a Apostila 1, “Conceitos Básicos de Programação: Tarefas Desplugadas”, com o propósito de trabalhar comandos, algoritmos, fluxogramas e condições, de modo lúdico, de forma desplugada. Essa apostila possui quatro partes:

- Parte I – “Trajetórias e Comandos”: três tarefas que têm por objetivo trabalhar direção e sentido, na malha quadriculada, por meio de comandos. Propõe-se que essas tarefas sejam realizadas no Encontro II do curso;
- Parte II – “Fluxogramas”: cinco tarefas nas quais o participante deve interpretar, completar ou corrigir fluxogramas. Em três delas, os fluxogramas abordam temas matemáticos, buscando uma aproximação mais direta com essa área. Sugere-se que essas tarefas também sejam trabalhadas no Encontro II do curso;
- Parte III – “Comandos e Desafios”: quatro tarefas nas quais é preciso seguir regras e identificar, ou descrever, sequências de comandos para atingir um objetivo, na malha quadriculada. Propõe-se que essas tarefas sejam realizadas no Encontro III do curso;
- Parte IV – “Condições e Trajetórias”: três tarefas nas quais é preciso seguir condições e identificar trajetórias na malha quadriculada por meio da estrutura condicional Se/então/Senão e giros de 90° para a direita ou para a esquerda. Essa parte também é recomendada para o Encontro III do curso. Nessas tarefas, a setinha na malha quadriculada representa um robô que entrega encomendas em casas; os passos dele são



sempre para frente, ligando dois vértices de um quadrado da malha. A Figura 1 mostra a tarefa 2, que envolve o uso do comando “Repita” e contém conteúdo matemático.

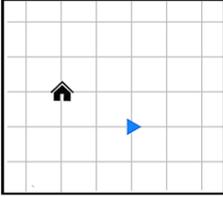
Figura 1: Tarefa desplugada: Condições e Trajetórias

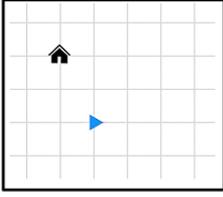
2) Sendo $n = 2$, assinale a única opção que representa a trajetória do robô, de acordo com a condição dada:

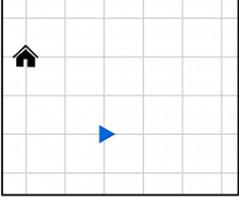
Condição:

Se $3n + 2 < 7$, então
Repita 3 vezes
 Dê um passo
 Vire 90° à esquerda
 Dê dois passos

senão
Repita 3 vezes
 Dê dois passos
 Vire 90° à esquerda
 Dê um passo

A) 

B) 

C) 

Fonte: Elaboração própria.

No **Módulo 2**, “Pensamento Computacional e Matemática: estratégias plugadas e desplugadas”, o objetivo geral é discutir estratégias desplugadas e plugadas, tendo em vista a integração do PC em aulas de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Busca-se propor formas de contribuir para o desenvolvimento do PC no cotidiano de sala de aula, entendendo que isso também favorece o pensamento matemático.

Esse é o módulo do curso com maior número de encontros (cinco). Entende-se que a integração PC e Matemática precisa ser construída no dia a dia de sala de aula e o como fazer isso é menos evidente do que com tarefas relacionadas à programação. Resumidamente, apresentam-se a ementa e os objetivos dos encontros desse módulo (Encontros de IV a VIII):

- Ementa: i) Aspectos do PC que podem contribuir o estudo de temas matemáticos; ii) PC e Matemática - estratégias plugadas e desplugadas; e iii) associação PC, Matemática e TA;
- Objetivos: i) discutir possíveis contribuições do PC para a Matemática escolar; ii) realizar e analisar estratégias plugadas e desplugadas, tendo em vista o



desenvolvimento do PC, de forma integrada ao ensino de Matemática; e iii) promover reflexões, sob a ótica da TA, sobre potencialidades e possíveis dificuldades de aplicação das tarefas para integração do PC ao ensino de Matemática.

Para o Módulo 2, foi elaborada a Apostila 2, “Pensamento Computacional e Matemática: tarefas plugadas e desplugadas”, na qual são propostas tarefas para o estudo de temas matemáticos dos anos finais do Ensino Fundamental, tendo em vista integrar o PC nesse contexto. Essa apostila possui cinco partes, cada uma delas referente a um tema matemático, como descrito a seguir:

- Parte I – “Expressões Numéricas”: cinco tarefas desplugadas e uma plugada, com uso de material interativo do Portal *GeoGebra*. Propõe-se que essa parte seja trabalhada no encontro IV do curso. A Figura 2 mostra a tarefa 1 dessa parte, na qual é preciso identificar erros relativos às regras de resolução de expressões numéricas e apresentar as soluções corretas;

Figura 2: Tarefa desplugada: Expressões Numéricas

1) Para resolvermos expressões numéricas precisamos seguir determinadas regras. Nessa questão, são apresentadas expressões nas quais alguma regra **não foi** seguida corretamente. Em cada item, identifique o erro cometido e resolva, adequadamente, a expressão:

<p>a) $6 + 8 \div 2 - 1 =$ $= 14 \div 2 - 1 =$ $= 7 - 1 =$ $= 6$</p>	<p>Erro cometido: _____</p>	<p>Resolução correta:</p>
<p>b) $3 - [4 \times (5 - 2)] =$ $= 3 - [20 - 2] =$ $= 3 - 18 =$ $= -15$</p>	<p>Erro cometido: _____</p>	<p>Resolução correta:</p>

Fonte: Elaboração própria.

- Parte II – “Equações Polinomiais de 1º Grau”: cinco tarefas desplugadas e uma plugada com uso de uma simulação do Portal *PhET*. Recomenda-se que essa parte também seja trabalhada no encontro IV do curso;
- Parte III – “Polígonos”: quatro tarefas desplugadas e duas plugadas, uma com uso de material interativo do Portal *GeoGebra* e outra com desafios do Portal *Hora do Código*. Essa parte é sugerida para o Encontro V do curso;



- Parte IV – “Medidas de Tendência Central”: cinco tarefas desplugadas e duas plugadas com uso de simulações do Portal *PhET*. Essa parte é proposta para o Encontro VI;
- Parte V – “Transformações Geométricas no Plano”: oito tarefas plugadas, desenvolvidas com uso do *software GeoGebra*, versão Clássica. Propõe-se que essa parte seja trabalhada nos encontros VII e VIII do curso.

No **Módulo 3**, “Pensamento Computacional e Programação: estratégias plugadas”, o objetivo geral é analisar estratégias plugadas para desenvolvimento de conceitos básicos de programação, sob a ótica do PC. Não se tem a pretensão de ensinar professores a programar, embora até se proponha a elaboração de pequenos programas, mas sim levá-los a entender a lógica da programação em blocos do *Scratch*.

Dessa forma, espera-se que as tarefas desse módulo contribuam para uma compreensão mais ampla de PC e, conseqüentemente, de como desenvolvê-lo em sala de aula, mesmo com tarefas desplugadas. De modo resumido, apresentam-se a ementa e os objetivos dos três encontros desse módulo (encontros de IX a XII):

- Ementa: i) PC e Programação: estratégias plugadas; ii) associação TA e PC; iii) apresentações das tarefas finais; e iv) avaliação e encerramento do curso.
- Objetivos: i) discutir a proposta da programação em blocos; ii) explorar comandos básicos do ambiente de programação *Scratch*; iii) contribuir para a apropriação dos processos mentais do PC por meio de estratégias plugadas, desenvolvidas no *Scratch*; iv) promover reflexões sobre potencialidades e possíveis dificuldades de aplicação das tarefas, em contextos escolares; v) realizar discussões, a partir das tarefas finais apresentadas; e vi) avaliar o curso, segundo a percepção dos participantes.

Para o Módulo 3, foi elaborada a Apostila 3, “Pensamento Computacional e Programação no ambiente Scratch”. Nessa apostila, são propostas tarefas básicas de programação em blocos, todas utilizando o ambiente *Scratch*, tendo em vista contribuir para a apropriação dos processos mentais associados ao PC, por meio de estratégias plugadas. Nesse sentido, dependendo do grupo de professores participantes, poderá ser preciso um momento de ambientação com o *Scratch*.

A apostila 3 possui três partes:



- Parte I – “Análise de Códigos”: quatro tarefas nas quais são propostas perguntas que requerem a análise de códigos de pequenos programas apresentados. Recomenda-se que essa parte seja trabalhada no encontro IX do curso;
- Parte II – “Organização de Blocos de Comando”: seis tarefas nas quais são apresentados blocos de comando que fazem parte de determinado programa. Esses blocos, no entanto, estão “soltos” e deverão ser organizados, de modo que o programa cumpra o seu propósito. Propõe-se que essa parte seja trabalhada no encontro X do curso;
- Parte III – “Elaboração de Programas”: três tarefas que solicitam a criação de pequenos programas. Essa parte é proposta para o encontro XI do curso. A Figura 3 apresenta a tarefa 3 dessa parte.

Figura 3: Tarefa plugada: Elaboração de Programas

3) Elabore um programa que calcule a área de um trapézio. As medidas necessárias devem ser fornecidas pelo usuário.

Fonte: Elaboração própria.

O último encontro do curso é reservado para apresentação e discussão da tarefa final, assim como para a avaliação do curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Almeja-se que o processo formativo proposto possa contribuir para que os professores participantes desenvolvam seus próprios caminhos para integrar o PC nas aulas de Matemática, por meio de estratégias plugadas ou desplugadas. Além disso, espera-se que os professores possam compreender princípios da TA e aplicá-los em suas disciplinas escolares, entendendo que a relação sujeito-objeto da atividade de aprendizagem é mediada por ferramentas e signos, assim como por mediadores sociais (regras, comunidade e divisão de trabalho).

O processo formativo, como um produto educacional, será disponibilizado para professores, pesquisadores e demais interessados em um arquivo pdf que conterà: i) aspectos teóricos do PC e da TA; ii) a proposta de formação continuada, incluindo as apostilas elaboradas



e suas orientações de uso, assim como o detalhamento dos encontros do curso; iii) breve relato da experimentação do processo formativo; e iv) considerações finais, contemplando recomendações para a replicabilidade do processo.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. (Versão Completa). 2018. Disponível em: [BNCC \(mec.gov.br\)](https://www.mec.gov.br/bncc). Acesso em: 27 jul. 2022.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding**: an activity-theoretical approach to developmental research. 2. ed. New York, USA: Cambridge University Press, 2015.

FERREIRA, M. A.; COUTINHO, A. E. V. B.; COUTINHO, B. G. Pensamento computacional e o ensino de Matemática no Brasil: um mapeamento sistemático. **Revista Novas Tecnologias na Educação** (RENTE), Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 591-600, dez., 2020.

GADANIDIS, G. *et al.* Computational thinking, grade 1 students and the Binomial Theorem. **Digital Experiences in Mathematics Education**, v. 3, n. 2, p. 77-96, 2017.

KALLIA, M. *et al.* Characterising computational thinking in Mathematics Education: a literature-informed delphi study. **Research in Mathematics Education**, v. 23, n. 2, p. 159-187, jan., 2021.

LEONTYEV, A. N. **The development of mind**. Marxists Internet Archives, 2009. Disponível em: [marxists.org](https://www.marxists.org). Acesso em: 12 nov. 2022.

NAVARRO, E. R. **O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na Educação Matemática segundo contribuições da Teoria Histórico-Cultural**. 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin**: formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília: Liber Livro, 2009.

SANDS, P.; YADAV, A.; GOOD, J. Computational Thinking in K-12: In-service Teacher Perceptions of Computational Thinking. *In*: KHINE, M. S. (ed.). **Computational Thinking in the STEM Disciplines**. Springer, Cham, 2018. p. 151- 164.

WEINTROP, D. *et al.* Defining computational thinking for Mathematics and Science classrooms. **Journal of science education and technology**, v. 25, n. 1, p. 127-147, 2016.

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

YADAV, A.; STEPHENSON, C.; HONG, H. Computational thinking for teacher education. **Communications of the ACM**. v. 60, n. 4, p. 55-62, 2017.

