



O papel do aprendizado de lógica para o desenvolvimento do pensamento computacional: algumas considerações

The role of logic learning in the development of computational thinking: some considerations

Cauê Duarte¹

<https://orcid.org/0000-0002-4719-5613> 

Rafael Montoito²

<https://orcid.org/0000-0002-3294-3711> 

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas, Brasil. E-mail: caueduar@gmail.com

2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas, Brasil. E-mail: xmontoito@gmail.com

Resumo: O presente artigo científico se configura como um recorte de uma pesquisa de Doutorado em Educação, ainda em desenvolvimento, e tem o propósito de apresentar um levantamento de pesquisas sobre o pensamento computacional, fazendo uma interseção entre o aprendizado de lógica e o desenvolvimento do pensamento computacional. Por meio de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, que considerou a temática a partir de algumas teorias educacionais, foram consultadas fontes teóricas, incluindo livros, artigos científicos e páginas da web, a fim de investigar a importância desses temas na educação. Esse artigo tem por objetivo entender o que se tem pesquisado na área, além de apresentar reflexões sobre diferentes aspectos selecionados. Como resultado das nossas reflexões, apresentamos duas categorias que são mobilizadas pelo e para o desenvolvimento do pensamento computacional: aptidões lógico-matemáticas e aptidões comportamentais.

Palavras-chave: pensamento computacional, ensino de lógica, educação matemática, gamificação.

Abstract: This scientific article constitutes a segment of an ongoing doctoral research in Education and aims to provide an overview of research on computational thinking, intersecting with the learning of logic and the development of computational thinking. Through qualitative and bibliographic research, considering the topic based on some educational theories, theoretical sources including books, scientific articles, and web pages were consulted to investigate the importance of these topics in education. This article aims to understand what has been researched in the field, as well as to present reflections on different selected aspects. As a result of our reflections, we present two categories mobilized by and for the development of computational thinking: logical-mathematical skills and behavioral skills.



Keywords: computational thinking, logic teaching, mathematical education, gamification.

Introdução

Pensamento computacional e ensino de lógica têm sido objeto de diversos estudos na área da Educação e ambos os tópicos têm se tornado cada vez mais importantes na sociedade atual, em que a tecnologia é muito presente. Partindo destas ideias, está sendo desenvolvida uma pesquisa de doutorado que tem, como objetivo principal, programar um jogo que poderá ser utilizado em qualquer celular, na forma de um aplicativo, para o ensino da lógica de silogismos. Tal jogo foi originalmente criado por Lewis Carroll e publicado em forma de livro: *The game of logic* (1886).

Entretanto, a pesquisa não se resume a apenas transformar ou atualizar a forma deste jogo pedagógico pois, neste processo, é preciso considerar a qual público o jogo se destinaria hoje em dia e, pensando-o como um aplicativo educacional, de que forma ele pode se apresentar mais atrativo às gerações conectadas, que têm os jogos de videogame como uma das suas principais atividades de lazer. Neste contexto, o primeiro passo da pesquisa para a elaboração da tese foi investigar trabalhos apresentados e publicados anteriormente que focam em discussões que colocam em diálogo o pensamento computacional, o ensino de lógica simbólica e a gamificação.

Este artigo, por conseguinte, resulta de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica (Gerhardt & Silveira, 2009), elaborada por meio de consultas a referências teóricas de fontes escritas e eletrônicas, como livros, artigos científicos, páginas da web e sites mencionados nas referências. Ele se propõe a apresentar as primeiras percepções dos autores sobre o papel do aprendizado de lógica para o desenvolvimento do pensamento computacional.

O pensamento computacional tornou-se uma competência essencial para os cidadãos do século XXI, contribuindo para o desenvolvimento de uma estrutura cognitiva capaz de lidar com os desafios da era digital. Segundo Wing (2006), o processo envolve formular problemas e suas soluções de modo que essas soluções possam ser representadas de maneira eficaz em uma forma computacional. Assim, sua aplicação transcende a programação, abrangendo um conjunto amplo de habilidades cognitivas essenciais, tais como a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões, a abstração e a elaboração de algoritmos etc.

O desenvolvimento do pensamento computacional é crucial não apenas para profissionais de tecnologia da informação, mas também para estudantes de todas as áreas, preparando-os para enfrentar os desafios interdisciplinares da sociedade moderna. Como destacado por Resnick (2017), o pensamento computacional é uma habilidade básica que todos os alunos devem aprender e praticar, e não apenas os futuros cientistas da computação. Essa perspectiva enfatiza a importância do pensamento computacional como um componente essencial da educação para o século XXI.

O pensamento computacional pode servir como uma ponte entre disciplinas, conectando conceitos e práticas de áreas aparentemente distintas. Como sublinham Grover e Pea (2013), o pensamento computacional promove uma nova forma de pensar que é extremamente relevante para qualquer disciplina acadêmica ou profissional, além de também promover habilidades cognitivas essenciais para o sucesso acadêmico e profissional.

O pensamento computacional auxilia os alunos de várias maneiras, incluindo o desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas, raciocínio lógico e criatividade. Wing (2006) destaca que o pensamento computacional ajuda os alunos a se tornarem pensadores mais eficazes e independentes.

Existem várias estratégias e métodos para integrar o pensamento computacional no currículo escolar, incluindo o uso de jogos educativos, atividades práticas de programação e projetos interdisciplinares. Resnick (2017) sugere que as escolas integrem o pensamento computacional em todas as disciplinas, oportunizando aos alunos momentos de resolução de problemas do mundo real de forma criativa e colaborativa.

Ao reconhecer a importância dos componentes do pensamento computacional e suas aplicações na educação, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem que promovam o desenvolvimento cognitivo dos alunos e os preparem para os desafios futuros. Uma abordagem eficaz para promover o pensamento computacional é por meio de atividades práticas que envolvam a resolução de problemas do mundo real. Essas atividades podem incluir: programação de computadores, quebra-cabeças lógicos, robótica educacional, projeto de desenvolvimento de jogos, desafios de programação competitiva, projetos de/com Inteligência Artificial etc.

No entanto, apesar do reconhecimento crescente de sua importância, o ensino e a integração do pensamento computacional na educação enfrentam desafios significativos. Questões relacionadas à formação de professores,

desenvolvimento de currículos e disponibilidade de recursos adequados são apenas algumas das considerações que os educadores precisam abordar ao implementar o pensamento computacional nas salas de aula.

Um dos pontos importantes e ainda delicados é pensar quais métodos podem ser utilizados para avaliar atividades que envolvam o pensamento computacional. Resnick (2017) aponta que avaliações baseadas em desempenho, testes padronizados e portfólios de trabalho são bastante empregados. As avaliações baseadas em desempenho envolvem observar diretamente como os alunos lidam com tarefas práticas que requerem pensamento computacional, como resolver problemas de programação ou concluir projetos de robótica. Já os testes padronizados buscam medir habilidades específicas, como identificar padrões ou elaborar algoritmos. Por sua vez, os portfólios de trabalho permitem documentar o progresso dos alunos ao longo do tempo, incluindo exemplos de projetos e trabalhos que demonstram habilidades de pensamento computacional.

No entanto, a avaliação do pensamento computacional apresenta desafios significativos (Grover & Pea, 2013). Uma das principais dificuldades é a natureza multidimensional do pensamento computacional, que envolve uma variedade de componentes como decomposição de problemas, reconhecimento de padrões e elaboração de algoritmos. Avaliar todas essas dimensões de forma abrangente pode ser complexo e exigir uma abordagem cuidadosa. Além disso, é crucial considerar o contexto em que o pensamento computacional está sendo avaliado (Wing, 2006), pois as habilidades necessárias para resolver problemas de programação podem ser diferentes daquelas necessárias para projetar sistemas de inteligência artificial, por exemplo. Portanto, as avaliações devem ser contextualizadas e adaptadas às necessidades e objetivos específicos de cada situação.

A implementação de métodos de avaliação eficazes também enfrenta desafios relacionados a recursos, infraestrutura e formação de professores (Resnick, 2017). Garantir que as avaliações sejam justas, imparciais e culturalmente sensíveis é fundamental para uma avaliação eficaz do pensamento computacional.

Considerando todos estes pontos, foi realizada uma pesquisa do tipo “Estado do Conhecimento”, visando compreender melhor a relação entre ensino de lógica e pensamento computacional, bem como quais atividades têm sido desenvolvidas e quais formas de avaliação têm sido utilizadas. Este levantamento, apresentado na seção seguinte, possibilitou também que os autores refletissem sobre a temática a partir de algumas teorias educacionais, tópico abordado na sequência.

O Papel do Aprendizado de Lógica para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional: Um Estado do Conhecimento

Conforme Morosini et al. (2021) destacam, o potencial de um Estado do Conhecimento (EC) é que ele oferece uma visão abrangente dos estudos relacionados ao tema e permite ao pesquisador ter um primeiro contato com o assunto em questão, pois o EC “[...] fornece um mapeamento das ideias já existentes, dando-nos segurança sobre fontes de estudo, apontando subtemas passíveis de maior exploração ou, até mesmo, fazendo-nos compreender silêncios significativos a respeito do tema de estudo” (Morosini & Fernandes, 2014, p. 155).

Este EC buscou responder, a partir da análise de diversos trabalhos científicos, a seguinte questão: *Quais aptidões são mobilizadas pelo indivíduo no processo de desenvolvimento do pensamento computacional?*

Foram realizadas buscas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e na plataforma Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasisbr), do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Também foram feitas buscas no mesmo recorte de tempo e palavras-chaves em eventos com significativa quantidade de publicações relacionadas ao tema dessa pesquisa, tais como: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM) e Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE).

Primeiramente foi realizada a busca com os termos “Ensino de lógica”, “Pensamento Computacional” e “Gamificação”¹, numa janela temporal de cinco anos, isto é, de 2017 a 2023; entretanto, foram obtidos resultados escassos. A seguir, retirou-se o termo “Gamificação”, mantendo-se os termos “Ensino de lógica” e “Pensamento Computacional”, no mesmo recorte temporal.

Para a seleção, foi feita uma leitura dos resumos, a partir do que foram avaliados critérios como a pertinência do conteúdo abordado, a abrangência do estudo, a metodologia utilizada e a contribuição do trabalho para o tema da pesquisa. Aqueles que apresentaram uma clara relação com o tema em estudo foram selecionados para serem lidos em sua versão completa. Observa-se, na Tabela 1 o resultado desta investigação pelos termos indicados, considerando-se (E)

¹Estes três termos são os três “pilares” teóricos da tese e, por isso, a consulta nas bases de dado começou considerando-os.

para os trabalhos “encontrados” e (S), dentre esses, para os “selecionados” para leitura completa.

Tabela 1

Resultado das buscas e resultados selecionados

Palavras-chave	Ensino de lógica; Pensamento Computacional; Gamificação	Ensino de lógica; Pensamento Computacional
Dissertações (E)	1	21
Dissertações (S)	0	11
Teses (E)	2	4
Teses (S)	0	1
Anais de eventos (E)	0	1
Anais de eventos (S)	0	1
Artigos de periódicos (E)	0	17
Artigos de periódicos (S)	0	9

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

É importante ressaltar que a seleção baseada nos resumos foi um primeiro filtro e serviu para identificar os trabalhos que pareciam mais promissores em relação ao tema da tese. Após essa etapa, foi feita uma leitura mais detalhada e integral das pesquisas selecionadas, para confirmar sua relevância. Maiores detalhes sobre elas são apresentados nas seções a seguir.

Dada a considerável quantidade de pesquisas selecionadas (22), optou-se por, neste artigo, informar seus respectivos dados, nos quadros 1, 2 e 3, para o caso de o leitor querer procurar os títulos aqui citados; todavia, serão comentadas apenas as *dissertações e tese*, haja vista a delimitação de tamanho deste artigo. Adianta-se, por conseguinte, que as discussões e conclusões apresentadas nas seções posteriores foram elaboradas a partir das dissertações e teses.

Quadro 2

Trabalho selecionado em Anais de Evento

Evento, ano	Título	Autores	Palavras-chave
VIII SIPEM, 2021	A produção de conhecimento matemático e a programação computacional: possíveis aproximações	Daniel Tebaldi Santos; Silvana Claudia dos Santos; Sueli Liberatti Javaroni	Tecnologias digitais; Scratch; Ensino de matemática; Experimentação com tecnologias; Reorganização do pensamento.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 2

Artigos selecionados de periódicos

Periódico, ano	Título	Autores	Palavras-chave
Revista Observatório, 2018	Estimulando o pensamento computacional com o projeto Logicando	Mercedes Matte da Silva, Sandra Teresinha Miorelli e Anelise Lemke Kolgeski	Projeto Logicando; Pensamento Computacional; Raciocínio Lógico.
For Science, 2018	Robô de baixo custo programável por voz para portadores de necessidades especiais aprenderem programação: projeto e algoritmos	Angelo Magno Jesus	Robótica educativa; Ensino de Programação; Inclusão.
Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE, 2019	DuinoBlocks4Kids: utilizando tecnologia livre e materiais de baixo custo para o exercício do pensamento computacional no Ensino Fundamental I por meio do aprendizado de programação aliado à robótica educacional	Rubens Lacerda Queiroz, Fábio Ferrentini Sampaio e Mônica Pereira dos Santos	Pensamento Computacional; Ensino de programação; Robótica Educacional; Maturidade cognitiva.
E-xacta, 2019	Uma abordagem construtivista no ensino de algoritmos e lógica de programação com o auxílio de uma ferramenta gamificada	Rodrigo Perlin; Ricardo Tombesi Macedo e Sidnei Renato Silveira	Aprendizado de Lógica de Programação; Abordagem Construtivista; Ferramenta P.e.p.y.
Revista Observatório, 2019	Pensamento computacional nas políticas e nas práticas em alguns países	Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida e José Armando Valente	Tecnologias educacionais; Currículo; Ensino Básico; Informática na Educação; TIC.
Revista MEDI@ÇÕES, 2020	Da programação por blocos ao pensamento computacional: contributos do projeto Gen10s	João Carvalho Sousa, Manuel Meirinhos, Maria Raquel Patrício e Vítor Gonçalves	Pensamento computacional; Projeto Gen10s; Ensino precoce de programação.
Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática, 2020	Pensamento computacional e atividade de programação: perspectivas para o ensino da matemática	Maria Brisolara	Construcionismo; Resolução de problema; Algoritmo; Raciocínio lógico; Pensamento Computacional; Base Nacional Comum Curricular
Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, 2021	Softwares no ensino de matemática: um olhar sobre a BNCC	João Paulo Costa Ventura; Cristiane Ruiz Gomes	Ensino de Matemática; Softwares Educacionais; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação;

Revista Informática na educação: teoria & prática, 2021	Instituto de Hackers: o pensamento computacional aplicado ao ensino médio integrado profissionalizante	Elisângela Valevein Rodrigues; Leandro Delgado de Souza	Base Nacional Comum Curricular; Jogos Matemáticos. Educação Profissional; Pensamento Computacional; Aprendizagem Situada.
Pensamento Computacional e Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, 2021	Pensamento computacional e programação <i>scratch</i> no ensino fundamental: relato de experiência em uma escola pública do distrito federal	Sylvana Karla da Silva de Lemos; Cristiane Jorge de Lima Bonfim; Luísa de Souza Ferreira; Arthur Lucas Versiani	Pensamento Computacional; Scratch; Ensino Fundamental.
Revista Valore, 2021	Habilidades do Pensamento Computacional na abordagem de conceitos de Geometria	Fernando Oliveira Garcia; Aguinaldo Robinson de Souza e Wilson Massashiro Yonezawa	Ensino de Matemática; Pensamento Computacional; Geometria; Habilidades.
TANGRAM – Revista de Educação Matemática, 2022	Jogos de Boole no ambiente virtual como estratégia para trabalhar o raciocínio lógico.	Anne Caroline Cabral Rodrigues Cortez; Danilo Alvarenga Corrêa; Luciana de Oliveira Ferreira e Estaner Claro Romão	Jogos de Boole; Raciocínio Lógico; Resolução de problemas.
Revista Processando o Saber, 2022	O uso de softwares educativos na aprendizagem de lógica de programação para crianças do Ensino Fundamental I	Isabela Duarte Moreno e Simone Maria Viana Romano	Lógica de Programação; Educação; Crianças; Tecnologia.
Research, Society and Development, 2022	Os benefícios da utilização de jogos digitais para o ensino de programação para crianças	Amanda Viana Garcêz; Jean Mark Lobo de Oliveira	Ensino de programação; Educação infantil; Jogos digitais.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 3

Dissertações e tese selecionadas

Título, ano	Autor / Orientador (ano)	Programa / IES
O uso de Lego Minsdstorms no ensino de conceitos de lógica de programação	Flávia dos Santos Zenaro / Marcos Augusto Francisco Borges (dissertação, 2018)	Programa de Pós-Graduação em Tecnologia / Unicamp
A autoeficácia no uso e desenvolvimento de tecnologias: uma iniciativa com meninas do Ensino Médio	Francielle de Mattos / Daniel Lucrédio (dissertação, 2018)	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação / UFSCar
Ressignificando a lógica de programação: a utilização do	Diego Berti Bagestan / Márcia Jussara Hepp	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

software Scratch em um curso técnico em informática	Rehfeldt (dissertação, 2019)	Exatas / Universidade do Vale do Taquari
Mapeamento do Pensamento Computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017	Nayara Poliana Massa / Beatriz Gaydeczka (dissertação, 2019)	Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica / UFTM
O Pensamento Computacional no processo de aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental	Ingrid Santella Evaristo / Adriana Aparecida de Lima Terçariol (dissertação, 2019)	Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais / Uninove
O ensino de lógica de programação na educação básica e seus impactos	Riann Martinelli Batista / Euler Guimarães Horta (dissertação, 2019)	Programa de Pós-Graduação em Educação / UFVJM
Ensino de Algoritmos com o Software VisuAlg como recurso de simulação no Ensino Médio	Carlos Eduardo Gomes da Costa / Andreia A. Guimarães Strohschoen (dissertação, 2020)	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas / Univates
Avaliação diagnóstica em pensamento computacional: um modelo para os alunos do Ensino Fundamental com base no Currículo de Referência do CIEB	Neide Aparecida Alves de Medeiros / Charles Andryê Galvão Madeira (dissertação, 2020)	Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais / UFRN
O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na educação matemática segundo contribuições da teoria histórico-cultural	Eloisa Rosotti Navarro / Maria do Carmo de Sousa (tese, 2021)	Programa de Pós-Graduação em Educação / UFSCar
Desenvolvimento do pensamento computacional utilizando histórias em quadrinhos apresentando conceitos da empatia para alunos do ensino fundamental na disciplina de História	Luís Antônio dos Santos Silva / Maria Augusta S. N. Nunes (dissertação, 2021)	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação / UFS
Ensino e aprendizagem da matemática na educação básica utilizando tecnologias e desenvolvendo pensamento computacional: abordagem com Scratch, Portugol, Python e Geogebra	Marcos César Cabral Galvão / Ronaldo Freire de Lima (dissertação, 2021)	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional / UFRN
Formação continuada em Pensamento Computacional para Professores do Ensino Fundamental: computação desplugada nas práticas educativas	Jeanne da Silva Barbosa Bulcão / Charles Andryê Galvão Madeira (dissertação, 2021)	Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais / UFRN

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Como esclarecido anteriormente, é possível apenas comentar uma tipologia dos trabalhos encontrados (dissertações e tese), oferecendo, ao leitor, um “recorte” do Estado do Conhecimento realizado, o qual compõe um capítulo da tese do primeiro autor deste artigo, cuja integralidade pode lá ser consultada.

Com essa delimitação, passa-se, a seguir, à explanação das pesquisas citadas no Quadro 3.

Das Dissertações e Tese

De cada uma das pesquisas selecionadas para a realização de uma leitura mais aprofundada, serão comentados: o objetivo, a metodologia, principais referenciais teóricos e conclusões.

Zenaro (2018), na dissertação denominada “O uso de Lego Minsdstorms no ensino de conceitos de lógica de programação”, afirmou que a utilização da robótica pode auxiliar no processo de construção do conhecimento ao solucionar problemas de maneira lúdica, estimulando o interesse e a motivação em aprender mais. Seu estudo propõe uma análise acerca da aplicação da robótica pedagógica no processo de ensino-aprendizagem de conceitos relacionados à disciplina de lógica de programação.

O intuito do estudo consistiu em avaliar se a inclusão da robótica no processo de ensino pode propiciar aos estudantes uma melhor compreensão dos conceitos abordados. Com essa finalidade, foi elaborada uma proposta de ensino embasada no método *Problem Based Learning* (PBL)², utilizando-se de um kit robótico como ferramenta pedagógica. Essa proposta foi testada experimentalmente em uma turma de alunos de um curso técnico e, a fim de avaliar o progresso dos alunos, dois tipos de questionários foram aplicados.

Os resultados obtidos por meio da pesquisa evidenciaram um notável aumento no engajamento e interesse dos estudantes em relação à programação. Segundo a percepção dos alunos, que foram divididos em duas turmas distintas, uma utilizando o kit robótico e a outra o Lego: a turma que utilizou o kit robótico demonstrou, em média, uma menor dificuldade em programar e uma compreensão mais fácil do ambiente de programação. No entanto, na turma que utilizou o Lego, foram observadas percepções mais variadas entre os alunos.

²O método *Problem Based Learning* (PBL), também conhecido como *Aprendizagem Baseada em Problemas*, é uma abordagem educacional que coloca o aluno como protagonista do processo de aprendizagem.

Mattos (2018), em sua dissertação intitulada “A autoeficácia no uso e desenvolvimento de tecnologias: uma iniciativa com meninas do Ensino Médio”, observou que as áreas relacionadas à tecnologia ainda são um território dominado por profissionais do sexo masculino; neste sentido, destaca estudos que comprovam que as meninas, ao longo dos anos escolares, são desmotivadas a seguir carreira nessa área, que é percebida como “coisa de menino”. A autora também percebe que existe um esforço mundial para diminuir o problema de divisão sexual e misoginia, por meio do ensino de conceitos de raciocínio lógico, princípios de programação de computadores e pensamento computacional.

Em seu trabalho, pretendeu verificar se essas abordagens (aplicação de cursos exclusivamente femininos) poderiam aumentar os níveis de eficácia em relação ao domínio de tecnologias. A autora propôs um curso, com projetos colaborativos, com o objetivo de desenvolver liderança e autoeficácia nas alunas, além de praticar o potencial de aplicações para resolver problemas do mundo real.

A autora coletou dados em questionários, entrevistas e diário de classes, os quais foram analisados juntamente com as atividades realizadas durante o curso, e concluiu que a intervenção proposta e suas abordagens utilizadas na mesma têm potencial de aproximar as participantes à área de Computação, diminuindo os estereótipos e mitos culturais e sociais associados à misoginia nessa carreira.

Bagestan (2018), em sua dissertação intitulada “Ressignificando a lógica de programação: a utilização do software Scratch em um curso técnico em informática”, realizou atividades com 9 alunos de um Curso Técnico em Informática, utilizando a ferramenta computacional *Scratch*³, com o objetivo de desenvolver conhecimento em lógica de programação.

Em seu estudo, o autor constatou, evidenciando em três categorias, as contribuições que o software *Scratch* pode proporcionar no ensino da lógica de programação: Estudo inicial de animações por meio da programação, Aprendizagens da lógica de programação e Comparativo da evolução do conhecimento da lógica de programação.

Seus resultados apontaram que a ferramenta *Scratch* é uma opção viável para o ensino de programação, mesmo os alunos tendo poucos conhecimentos sobre ela. Ainda foi possível observar a lógica do pensamento computacional no desenvolvimento de projetos de jogos digitais.

³ O Scratch é uma plataforma de programação visual projetada para crianças e jovens, mas também é amplamente utilizado por pessoas de todas as idades para aprender os conceitos básicos de programação. Disponível em <https://scratch.mit.edu/>.

Massa (2019), em sua dissertação intitulada “Mapeamento do Pensamento Computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017”, objetivou realizar um levantamento de artigos publicados nos anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, entre os anos de 2012 e 2017, relacionados ao ensino-aprendizagem do Pensamento Computacional com o Scratch.

Por conta disso, a autora analisou trinta artigos selecionados após filtragem do tema, utilizando-se de uma metodologia que compreendeu análise quantitativa e qualitativa. Os resultados indicaram que o público-alvo mais comum é o de estudantes de ensino fundamental e médio (entre 6 e 17 anos), que tomam parte em projetos extracurriculares realizados em instituições públicas de ensino.

Fazendo uso da estatística textual⁴, gerou seis classes, as quais foram identificadas, agrupadas e nomeadas como: a) ensino do *Scratch* e do Pensamento Computacional na escola; b) habilidades em resolução de problemas; c) construcionismo; d) uso das tecnologias na sala de aula e no cotidiano; e) ensino de fundamentos da computação para professores; f) ambientes de desenvolvimento de softwares no processo de ensino-aprendizagem. As classes “c” e “d” foram as que mais ganharam destaque nas conclusões dos artigos que a pesquisadora analisou, enfatizando a importância do aluno como construtor do próprio conhecimento, o desenvolvimento de trabalho colaborativo e o uso da tecnologia para aprendizagem e para a vida.

Evaristo (2019), em sua dissertação intitulada “O Pensamento Computacional no processo de aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental”, teve por objetivo principal analisar como o desenvolvimento do pensamento computacional na Educação Básica, mais precisamente nos anos finais do Ensino Fundamental, contribui para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A pesquisa, que foi realizada em uma escola estadual localizada no município de São Paulo, adotou uma abordagem metodológica qualitativa para a realização deste estudo, utilizando-se de pesquisa-intervenção. Para a coleta de dados, foram empregados diversos instrumentos, incluindo observação participante, questionário, grupos focais e entrevista semiestruturada.

⁴A estatística textual é uma área de estudo que combina conceitos e técnicas da estatística com análise de texto e linguagem natural. Ela se concentra na aplicação de métodos estatísticos para extrair informações e conhecimentos de grandes volumes de texto.

Os resultados obtidos neste estudo permitiram, ao autor, elaborar uma melhor compreensão de como práticas pedagógicas voltadas para o desenvolvimento do pensamento computacional, em conexão com a Matemática e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), em especial a programação no ambiente escolar, podem ampliar as possibilidades para a construção colaborativa, significativa e contextualizada de novos conhecimentos. Além disso, essas práticas oferecem inúmeras oportunidades para o desenvolvimento de competências tecnológicas e lógico-matemáticas, entre outras, que são consideradas fundamentais para os estudantes no cenário atual.

Batista (2019), em sua dissertação intitulada “O ensino de lógica de programação na educação básica e seus impactos”, propôs um projeto de extensão universitária que visava oferecer o primeiro contato com a lógica de programação a alunos da rede pública. Intencionou apresentar a base estrutural de algoritmos utilizando blocos de encaixe, com o objetivo de permitir que os participantes desenvolvessem o pensamento computacional e expressassem sua criatividade criando aplicativos.

O autor realizou um estudo de caso em que utilizou questionários para coletar dados sobre os impactos do conteúdo em estudantes da educação básica e, a partir dele, concluiu que, apesar do alto índice de evasão do curso, os participantes demonstraram um alto nível de motivação e satisfação em relação ao conteúdo. Além disso, o curso foi bem-sucedido em incentivar a criatividade e proporcionar aos participantes uma forma diferente de se expressarem por meio do uso de ferramentas previamente desconhecidas para eles.

Da Costa (2020), em sua dissertação intitulada “Ensino de Algoritmos com o Software *VisuAlg*⁵ como recurso de simulação no Ensino Médio”, elaborou uma proposta pedagógica utilizando o software *VisuAlg* enquanto recurso de simulação para o desenvolvimento de algoritmos. Sobre pensamento computacional, o autor define ser a habilidade e a capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, automatizar, sistematizar, representar, analisar problemas e soluções, analisar e resolver problemas de forma metódica e sistemática, construindo algoritmos, além de entender e interagir com o mundo digital.

O autor, utilizando-se de intervenção pedagógica realizada ao longo de 14 encontros em laboratório e online, demonstrou exemplos de algoritmos do formato

⁵*VisuAlg* é um software gratuito e de código aberto desenvolvido para auxiliar no aprendizado e prática de algoritmos e lógica de programação. Disponível em: <http://www.apoioinformatica.inf.br/visuAlg/visuAlg.htm>.

textual e de fluxograma para os alunos; em seguida, partiu para a resolução de problemas no papel, onde os alunos elaboraram respostas em fluxograma e pseudocódigo e, na sequência dos encontros, validaram seus algoritmos no *VisuAlg*

Em seus resultados, o autor afirma que o uso de *VisuAlg*, enquanto recurso de simulação, fez com que os alunos se interessassem mais durante a explicação, aumentando sua participação e interesse em sala de aula.

Medeiros (2020), em sua dissertação intitulada “Avaliação diagnóstica em pensamento computacional: um modelo para os alunos do Ensino Fundamental com base no Currículo de Referência do CIEB”, afirmou a urgência da exploração de práticas que permitem aos estudantes exercitar e desenvolver habilidades demandadas no mundo do trabalho, abrangendo as profissões do futuro e os desafios acadêmicos.

O autor traz o termo “pensamento computacional” como uma ferramenta para aumentar o poder cognitivo e operacional humano, utilizando-se dos princípios do ensino da Ciência da Computação para estimular o processo de resolução de problemas. Seu trabalho propõe um modelo de avaliação diagnóstica baseado no Currículo de Referência em Tecnologia e Computação, para permitir mapear o nível de proficiência em computação dos alunos e identificar lacunas de habilidades e competências relacionadas com o pensamento computacional. A pesquisa foi executada por meio de um curso de extensão voltado para professores da educação básica.

O pesquisador infere, dos seus resultados, que seu instrumento pode contribuir para aprimorar as práticas relacionadas ao raciocínio lógico e à resolução de problemas, por meio de uma aprendizagem mais significativa e em conformidade com a BNCC.

Navarro (2021), em sua tese intitulada “O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na educação matemática segundo contribuições da teoria histórico-cultural”, explorou, utilizando nexos conceituais e pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, o conceito de pensamento computacional para o seu desenvolvimento na Educação Matemática. A autora analisa o movimento lógico-histórico do termo “pensamento computacional”, mediante um estudo do tipo Estado do Conhecimento, no período de 2009 a 2019.

Em seu trabalho, que parte da pergunta condutora “Quais são os possíveis nexos conceituais que contribuem para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto da Educação Matemática?”, a pesquisadora afirma, em

seus resultados, que não há consenso sobre o conceito de pensamento computacional entre os autores que utilizam o termo em suas pesquisas.

Ainda utilizando-se da Teoria Histórico-Cultural, determina três nexos conceituais do pensamento computacional na Educação Matemática: resolução de problemas, pensamento algébrico e pensamento algorítmico. Com base nesses nexos, desenvolveu o conceito de “Pensamento Computacional na Educação Matemática”, que é essencialmente desenvolver o pensamento computacional como meio de expandir capacidades de resolução de problemas.

Silva (2021), em sua dissertação intitulada “Desenvolvimento do pensamento computacional utilizando histórias em quadrinhos apresentando conceitos da empatia para alunos do ensino fundamental na disciplina de História”, discutiu sobre a necessidade de formação dos alunos para profissões que ainda não existem e a importância do pensamento computacional nesse contexto. O autor define pensamento computacional como área que visa à resolução e formulação de problemas em contextos diversos, utilizando fundamentos da computação de forma eficiente e desenvolvendo o pensamento lógico, em qualquer área do conhecimento.

Utilizando-se de Histórias em Quadrinhos (HQs), na disciplina de História, para a apresentação de conceitos da Empatia para alunos do Ensino Fundamental, o autor elaborou seu experimento com 12 alunos do 5º ano durante 8 semanas, para tentar responder à pergunta: “É possível desenvolver o pensamento computacional utilizando HQs imersas na disciplina de História, por meio da apresentação de conceitos da Empatia para alunos do Ensino Fundamental?”

Sobre a empatia, o autor cita que existe consenso entre os teóricos a respeito da forte influência que a empatia pode exercer nos processos de tomada de decisão, especialmente quando essa se refere às questões ligadas ao cuidado, respeito e moralidade.

O pesquisador elaborou seus resultados de forma quantitativa, analisando e aplicando o *Computational Thinking test*⁶ (CTt), e acabou sugerindo realizar o experimento com uma amostra maior e com o ensino de maneira presencial.

Galvão (2021), em sua dissertação intitulada “Ensino e aprendizagem da matemática na educação básica utilizando tecnologias e desenvolvendo pensamento computacional: abordagem com *Scratch*, *Portugol*, *Python* e *Geogebra*”, apresentou a utilização de programas de computadores para o ensino e

⁶O *Computational Thinking Test* (Teste de Pensamento Computacional) é uma avaliação projetada para medir a capacidade de uma pessoa em aplicar os princípios do pensamento computacional para resolver problemas.

aprendizagem de matemática, visando desenvolver pensamento computacional. A abordagem foi proposta em três modalidades: “Laboratório de Matemática”, “Jogos e Gamificação” e “Construção de Algoritmos e Programação”. Utilizando diversas ferramentas de software como o *Geogebra*⁷, *Scrath*, *Portugol*⁸ e *Python*⁹, a pesquisa explora a construção de algoritmos e programas para resolver problemas matemáticos e lógicos.

O autor parte do problema de pesquisa: “No ensino da matemática na educação básica é possível utilizar softwares para apresentar conceitos e estimular o aprendizado, assim como desenvolver no aluno o pensamento computacional?”. Para investigá-lo, adota uma metodologia bibliográfica com o levantamento de conhecimentos enunciados por diferentes autores, a partir do que afirma que é possível mitigar barreiras de uso de tecnologias utilizando os softwares; também conclui que é possível utilizar tecnologias para apresentar conceitos e estimular o aprendizado, assim como auxiliar o aluno no desenvolvimento do pensamento computacional.

Bulcão (2021), em sua dissertação intitulada “Formação continuada em Pensamento Computacional para Professores do Ensino Fundamental: computação desplugada nas práticas educativas”, citou a BNCC, destacando as competências relacionadas ao Pensamento Computacional, as quais envolvem reconhecimento de padrões, abstração, raciocínio lógico e pensamento criativo, sendo que todas essas competências culminam na resolução de problemas, que, segundo a autora, é uma das habilidades mais importantes no atual contexto social e profissional.

Afirma que, a fim de incentivar o desenvolvimento do pensamento computacional pelos estudantes, é imprescindível capacitar os professores para que eles adotem uma nova perspectiva sobre as estratégias pedagógicas, considerando a escassez de recursos tecnológicos em seu ambiente de trabalho. A pesquisa propõe um modelo de formação continuada que estimula o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao tema. Esse modelo envolve a prática de Computação Desplugada¹⁰ nas escolas, como meio de transmitir esse conhecimento aos estudantes.

⁷O *GeoGebra* é um software educacional que combina recursos matemáticos, geométricos e algébricos. Ele é usado para explorar e visualizar conceitos matemáticos, realizar cálculos, criar gráficos e animações interativas. Disponível em <https://www.geogebra.org/>.

⁸O *Portugol* é uma linguagem de programação simplificada e didática, desenvolvida para auxiliar no aprendizado e no ensino de programação. Disponível em <http://lite.acad.univali.br/portugol/>.

⁹*Python* é uma linguagem de programação interpretada, de alto nível e de propósito geral. É conhecida por sua sintaxe simples e legível, o que a torna uma linguagem muito popular entre programadores de todos os níveis de experiência. Disponível em <https://www.python.org/>.

¹⁰*Computação Desplugada*, também conhecida como *Computação sem computador* ou *Computação Off-line*, refere-se a uma abordagem de ensino e aprendizagem da ciência da computação que não

Foi realizado um trabalho de sistematização da primeira versão do Curso de Formação Continuada em pensamento computacional para Professores, ocorrido em 2019, com formato presencial no âmbito do Programa Norte-rio-grandense de pensamento computacional. Esse curso serviu como pré-teste para avaliar as estratégias, metodologias e recursos utilizados, visando propor melhorias para a construção de um novo modelo de formação.

Em suas conclusões, a autora aponta que uma formação com ênfase prática, focada na aquisição de habilidades e competências, é capaz de desenvolver o potencial necessário para construir uma identidade docente adequada às necessidades contemporâneas da profissão. Isso estimula a capacidade de resolver problemas e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico-tecnológico em relação ao pensamento computacional, incluindo a curadoria e criação de materiais relacionados ao tema, bem como a aplicação de práticas educacionais nas escolas da rede de ensino.

Algumas Considerações sobre as Pesquisas Selecionadas

Após a seleção e leitura das pesquisas aqui descritas, retorna-se à pergunta que gerou este Estado do Conhecimento: *Quais aptidões são mobilizadas pelo indivíduo no processo de desenvolvimento do pensamento computacional?*

O desenvolvimento do pensamento computacional é um processo que engloba diversas aptidões e habilidades cognitivas e criativas. Essas, conjuntamente, são essenciais para a resolução de problemas complexos, a criação de algoritmos eficazes e o entendimento de sistemas computacionais. Além disso, o pensamento computacional pode ajudar os alunos a compreenderem melhor conceitos lógicos como proposições, conectivos lógicos e tabelas verdade.

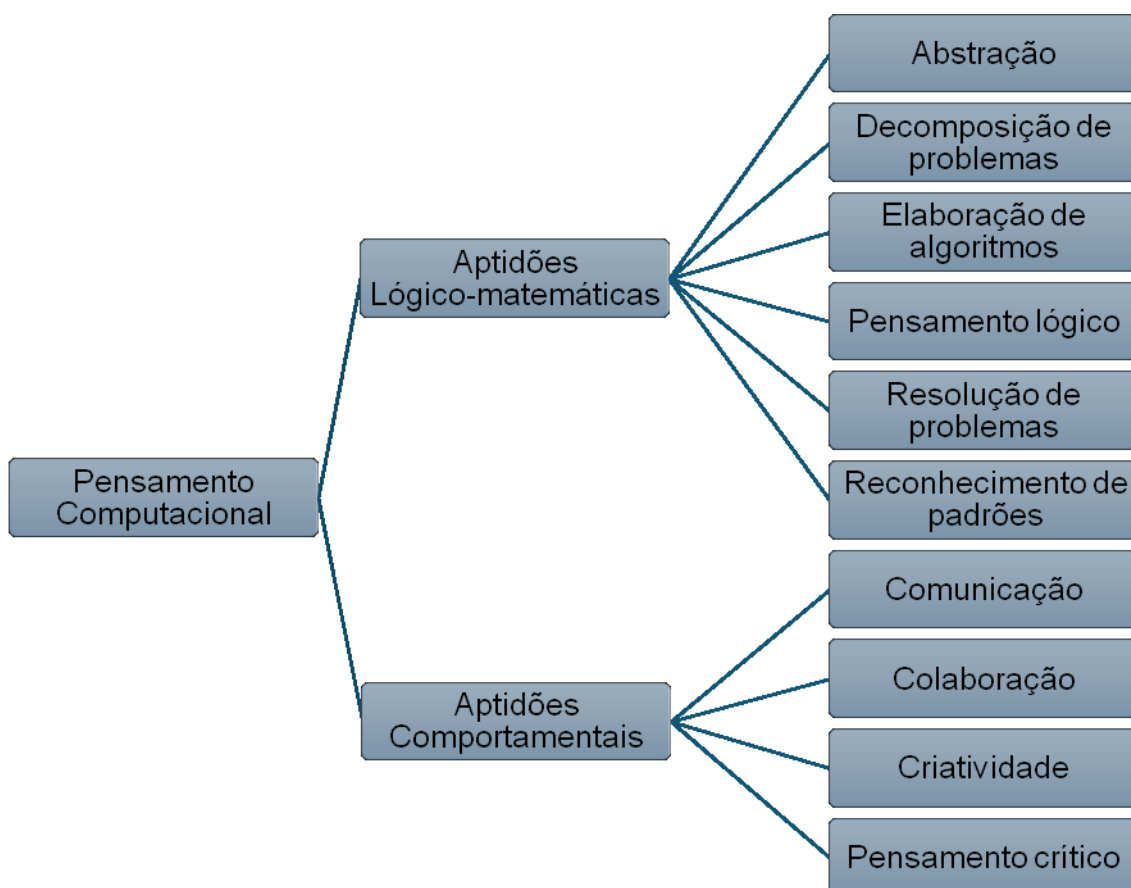
A partir da análise das dissertações e teses selecionadas para a composição deste EC, foi possível sistematizar, no fluxograma da Figura 1, algumas aptidões mobilizadas na aprendizagem matemática, as quais foram agrupadas nesta pesquisa apenas para fins pedagógicos, em duas categorias: lógico-matemáticas e comportamentais. Cabe ressaltar que algumas pesquisas não trouxeram evidências claras que possibilitasse à análise as encaixar em uma destas categorias; por outro lado, essas categorias não são excludentes, ou seja, muitas pesquisas

requer o uso de dispositivos eletrônicos. Em vez disso, utiliza atividades e jogos práticos para ensinar conceitos fundamentais de programação, pensamento computacional e resolução de problemas.

desenvolveram atividades que contribuíram para a elaboração ou aperfeiçoamento de mais de uma destas aptidões.

Figura 1

Aptidões mobilizadas pelo pensamento computacional



Fonte: Elaboração dos autores (2023)

Nota. [Descrição da imagem] Fluxograma que apresenta dois grupos de habilidades que compõem o pensamento computacional: as aptidões lógico-matemáticas e as aptidões comportamentais. Cada grupo desses é composto por uma série de habilidades, a saber: para as aptidões lógico-matemáticas, abstração, decomposição de problemas, elaboração de algoritmos, pensamento lógico, resolução de problemas e reconhecimento de padrões; para as aptidões comportamentais, comunicação, colaboração, criatividade e pensamento crítico.[Fim da descrição].

A categoria “aptidões lógico-matemáticas” abrange aptidões relacionadas à análise e resolução de problemas complexos, o que inclui:

- **Abstração:** a abstração envolve a capacidade de isolar e focar nos aspectos mais importantes de um problema, ignorando detalhes irrelevantes. De acordo com Grover e Pea (2013), a abstração permite que os alunos generalizem conceitos e os apliquem a diferentes contextos, algo observado e incentivado por Bulcão (2021) em sua pesquisa.
- **Decomposição de problemas:** Como observado por Wing (2006), a decomposição é a habilidade de dividir um problema em partes menores e mais

gerenciáveis para facilitar a elaboração da resolução que, muitas vezes, é atingida depois pelo conjunto da resolução das situações das partes divididas. A decomposição é um ponto-chave discutido na pesquisa de Zenaro (2018).

- **Elaboração de algoritmos:** A elaboração de algoritmos consiste em desenvolver uma sequência lógica de etapas para resolver um problema específico. Como sublinhado por Wing (2006), a formulação de algoritmos é a habilidade de desenvolver um passo a passo lógico para resolver um problema, estratégia que pode ser observada nas atividades propostas nas pesquisas de Costa (2020) e Galvão (2021).

- **Pensamento lógico:** diz respeito à habilidade de aplicar regras e princípios lógicos para resolver um problema ou tomar decisões, tal qual comentando por Zenaro (2018) e Batista (2019) em suas pesquisas.

- **Resolução de problemas:** a pesquisa de Navarro (2021) discute essa habilidade quando explana sobre os passos de identificar um problema, analisar as informações disponíveis e encontrar soluções viáveis; numa compreensão macro, bastante defendida na BNCC (Brasil, 2018), “resolver problemas” transcende as atividades desenvolvidas em sala de aula e é algo entendido como uma prática cotidiana, isto é, o estudante desenvolve estratégias para resolver problemas reais do seu dia a dia, analisando as informações recebidas, estudando padrões, testando hipóteses e verificando resultados.

Já na categoria “aptidões comportamentais”, encontram-se aptidões que estão relacionadas com a forma como os estudantes abordam os problemas e interagem entre si, tais como:

- **Reconhecimento de padrões:** O reconhecimento de padrões é a capacidade de identificar regularidades ou similaridades em conjuntos de dados ou situações. Resnick (2017) aponta que o reconhecimento de padrões é uma habilidade importantíssima que ajuda as pessoas a identificarem informações úteis e elaborarem previsões. Na pesquisa de Bulcão (2021), lê-se sobre a habilidade de identificar padrões e relações em dados ou informações para encontrar soluções.

- **Comunicação:** Pode ser entendida como a habilidade de comunicar ideias e soluções de forma clara e precisa para outras pessoas; este é um ponto de destaque da pesquisa de Evaristo (2019).

- **Colaboração:** refere-se à habilidade de trabalhar em equipe para resolver um problema ou realizar uma tarefa de forma eficaz, respeitando a opinião dos outros, estabelecendo diálogos e tentando, conjuntamente, encontrar as

soluções dos problemas propostos, como se depreende das pesquisas de Evaristo (2019) e Batista (2019).

- **Criatividade:** essa é a habilidade que propicia que os estudantes gerem soluções inovadoras e criativas para resolver problemas ou melhorar processos, como os descritos nas pesquisas de Batista (2019), Sousa (2020), De Souza (2019) e Perlin (2019). Vale ressaltar que pesquisas contemporâneas apontam que a criatividade é “um processo complexo, multifacetado e heterogêneo, com diferentes formas e níveis de expressão, cuja existência depende de condições muito diversas e da existência de outros processos psicológicos complexos” (Martínez, 2002, p. 190). Segundo Lubart (2007, p. 17), “a criatividade requer uma combinação particular de fatores relevantes do indivíduo, como capacidades intelectuais e traços de personalidade, além do contexto ambiental”. Trata-se, portanto, de um “processo sociocultural e não apenas um fenômeno individual” (Alencar & Fleith, 2003, p. 16).

- **Pensamento crítico:** é a habilidade de avaliar informações e soluções para identificar possíveis problemas ou falhas, pois alguns passos do processo podem ter sido traçados ou planejados erroneamente e até mesmo a solução aparente pode estar equivocada; por essas razões, é preciso pensar criticamente sobre o processo, do começo ao final. Sublinha-se que “crítico”, no contexto filosófico, não está alinhado com o senso comum de fazer críticas, e sim com a ideia de utilizar-se da razão para analisar e refletir sobre algo a partir de elementos disponíveis (Bicudo & Garnica, 2021). Tal habilidade é comentada por De Souza (2019) em sua pesquisa.

Essas duas categorias – aptidões lógico-matemáticas e aptidões comportamentais – abrangem um conjunto de aptidões fundamentais para o desenvolvimento do pensamento computacional, fornecendo uma base sólida para que os indivíduos possam utilizar a lógica e a tecnologia de forma efetiva na resolução de problemas e na interação com o mundo digital.

É interessante sublinhar que, muito embora a BNCC (Brasil, 2018) não traga uma definição explícita de pensamento computacional, é possível, em vários de seus trechos – como o que foi escolhido como destaque e se apresenta a seguir –, compreender que a formação que ela almeja para o estudante contempla essa questão. Na citação subsequente, percebe-se a relevância das categorias das aptidões lógico-matemáticas e comportamentais, ainda que expressas por outros vocábulos:

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (Brasil, 2018, p. 14, ênfase dos autores).

Daí infere-se que desenvolver o pensamento computacional é mais do que aprender a programar ou mexer em sistemas virtuais; é, sobretudo, uma forma de pensar, aplicada a diversas situações do cotidiano, sejam essas escolares ou não.

Refletindo sobre a Lógica e o Pensamento Computacional a partir de Algumas Teorias Educacionais

As dissertações e teses estudadas indicam que aprendizagem de lógica é fundamental para o desenvolvimento de habilidades em áreas como matemática (raciocínio lógico), ciência da computação (linguagem de programação) e filosofia (retórica e lógica simbólica). Assim, o pensamento computacional pode ser uma ferramenta valiosa para apoiar a aprendizagem dessas habilidades e preparar os alunos para enfrentar desafios futuros.

Para refletir sobre este ponto – sem esquecer que, no caso deste artigo em específico, ele está conectado à lógica –, esta última seção aproxima toda a discussão aqui feita a algumas teorias da aprendizagem. Entende-se que esse é um primeiro movimento que pode auxiliar professores e pesquisadores a apropriarem-se da temática e planejarem sua prática docente, pois, ao refletirem a partir da teoria com a qual mais estão familiarizados, poderão pensar em abordagens e avaliações condizentes com seus conceitos, suas potencialidades e suas limitações. Serão expostas, resumidamente, em diálogo com as aptidões organizadas no Fluxograma 1, as principais ideias das seguintes teorias: a *Teoria da Autodeterminação*, a *Teoria do Conceito de Fluxo*, a *Teoria da Lógica Mental* e a *Teoria do Construcionismo*.

- **Teoria da Autodeterminação:** essa teoria foi desenvolvida por Deci e Ryan, em 1985, e enfatiza a importância de três necessidades psicológicas básicas para motivar intrinsecamente os indivíduos: autonomia, competência e relacionamento. A autonomia refere-se à capacidade do indivíduo de agir de forma autônoma, tendo controle sobre suas próprias escolhas e decisões; a competência diz respeito à necessidade de sentir-se eficaz ao realizar tarefas ou alcançar metas;

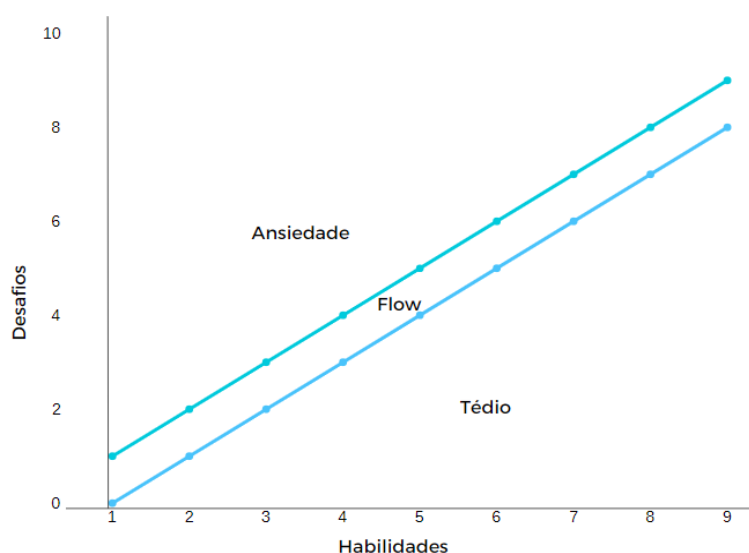
por fim, o relacionamento refere-se à necessidade de conexão social e de pertencimento.

Considerando o desenvolvimento do pensamento computacional no viés da Teoria da Autodeterminação, é necessário proporcionar aos estudantes um ambiente que satisfaça essas três necessidades psicológicas básicas: autonomia, competência e relacionamento. O estudante exerce e desenvolve sua autonomia à medida que tenta, por si só, abstrair o problema dado, decompô-lo em partes e elaborar um algoritmo para sua resolução. À medida que suas tentativas forem dando certo, o estudante vai adquirindo competência para lidar com outras situações parecidas, isto é, vai reconhecendo padrões. Já a necessidade do relacionamento é incentivada pela comunicação e colaboração com seus pares, no desenvolvimento das atividades.

- **Teoria do Conceito de Fluxo:** essa teoria foi proposta por Csikszentmihalyi, em 1990, e defende que o estado de fluxo ocorre quando uma pessoa está totalmente imersa em uma atividade desafiadora que corresponde às suas habilidades, resultando em um estado de concentração profunda e gratificação intrínseca. A figura a seguir é uma representação gráfica desta teoria.

Figura 2

Gráfico que representa a Teoria do Conceito de Fluxo



Fonte: Figura adaptada de Csikszentmihalyi (1990)

Nota. [Descrição da imagem] Gráfico de primeiro quadrante, que apresenta, no eixo horizontal, denominado Habilidades, uma gradação de 0 a 9 unidades; e, no eixo vertical, denominado Desafios, uma gradação de 0 a 10. Na porção delimitada no primeiro quadrante, há duas retas paralelas, com inclinação de 45 graus e, entre elas, aparece escrito “Flow”, ou seja, Fluxo. Acima da linha superior aparece escrito “Ansiedade” e, abaixo da linha inferior, “Tédio”. [Fim da descrição].

O eixo vertical do gráfico representa o nível de desafio da atividade, enquanto o eixo horizontal representa o nível de habilidade do indivíduo. O estado de "fluxo" é alcançado quando há um equilíbrio ideal entre desafio e habilidade, de modo que a pessoa se encontra completamente envolvida e concentrada na atividade, experimentando uma sensação de prazer e atemporalidade. Caso o nível dos desafios propostos exceda as habilidades do estudante, esse sentirá ansiedade; caso o nível dos desafios seja aquém das habilidades do estudante, esse sentirá tédio – segundo a Teoria do Conceito de Fluxo, ambas as situações devem ser evitadas.

Considerando o desenvolvimento do pensamento computacional no viés da Teoria do Conceito de Fluxo, é preciso propor aos estudantes atividades condizentes com as habilidades que já desenvolveram anteriormente, e só a partir daí ir aumentando o nível de dificuldade delas. Aquilo que o autor da teoria está chamando de “habilidades” equivale às aptidões lógico-matemáticas e comportamentais, as quais precisam ser respeitadas e constantemente desafiadas para se desenvolverem mais, porém numa sequência crescente e contínua que não entedie ou cause ansiedade no estudante.

- **Teoria da Lógica Mental:** desenvolvida principalmente por Philip Johnson-Laird, propõe que o raciocínio humano é baseado na construção e manipulação de modelos mentais internos, em vez da aplicação direta de regras formais da lógica clássica. Segundo essa perspectiva, quando uma pessoa realiza um raciocínio dedutivo, ela cria representações mentais das situações descritas pelas premissas e verifica se a conclusão é verdadeira nesses modelos (Johnson-Laird, 1983). A teoria da lógica mental enfatiza que o raciocínio é um processo flexível e adaptativo, mais alinhado com o raciocínio cotidiano do que com sistemas formais rígidos, aproximando-se assim da forma como os humanos compreendem e interagem com o mundo (Johnson-Laird, 2006).

Essa teoria tem implicações importantes para o desenvolvimento de estratégias educacionais e de ferramentas digitais para o ensino da lógica, pois sugere que atividades que estimulam a construção ativa de modelos mentais podem favorecer uma compreensão mais intuitiva e eficaz dos conceitos lógicos. Considerando o desenvolvimento do pensamento computacional no viés da Teoria da Lógica Mental, compreende-se que as aptidões lógico-matemáticas são incrementadas por “tentativa e erro”, isto é, quando o estudante tenta resolver uma atividade – e, para tal, busca abstrair, decompor o problema, identificar padrões e

elaborar um algoritmo para sua resolução –, ele está, na verdade, construindo um modelo mental que será aplicado em situações futuras semelhantes àquela.

- **Teoria do Construcionismo:** teoria desenvolvida por Seymour Paper (2008) que defende que a aprendizagem dos estudantes seja intermediada por materiais concretos, ao invés de proposições abstratas. Esta perspectiva é baseada nas ideias de “aprender fazendo” e “aprender a aprender”, de modo que o estudante é protagonista da sua própria aprendizagem, construindo seu próprio conhecimento e refletindo sobre esta construção ao longo de todo o processo, tendo o professor como mediador. Para Paper (2008), as pessoas constroem conhecimento de forma mais eficaz quando participam ativamente da construção de coisas no mundo, num processo que cria e analisa modelos que, posteriormente, são assimilados e facilitam o acesso às ideias abstratas. Com relação à lógica e linguagem de programação, defende, em sua teoria, que “o computador não deve ser utilizado de forma comque ele ensine a criança, e sim a criança é que deve ensinar o computador, programando-o” (Massa, Oliveira & Santos, 2022, p. 115). Assim, para programar, os estudantes devem aprender uma linguagem que o computador entenda, para conseguirem secomunicar com ele. Papert (1985) destaca que, ao lograrem êxito nas tarefas de programar um computador,os estudantes adquirem um sentimento de domínio sobre a máquina e estabelecem um íntimo e bem estruturado contato com algumas ideias basilares da ciência e da matemática, o que os auxilia naconstrução de diversos e novos modelos intelectuais.

Como se percebe, as relações entre a aprendizagem da lógica e o desenvolvimento do pensamento computacional podem ser aproximadas de diferentes teorias para serem estudadas por professores que desejam incorporar esses tópicos em suas práticas pedagógicas. Essa pluralidade possibilita pensar no potencial desta temática para a educação, mas, também, no quanto ela ainda precisa ser estudada a partir desses múltiplos olhares – e de outros.

Considerações Finais

Desenvolver habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico, organização de informações, criatividade e inovação são alguns desdobramentos do pensamento computacional.Tais habilidades são diretamente relacionadas à aprendizagem da lógica, que também envolve a resolução de problemas por meio do uso de raciocínio lógico. Portanto, promover o pensamento computacional nas escolas não apenas prepara os alunos para os desafios tecnológicos do futuro, mas

também os capacita a enfrentarem os complexos problemas do mundo contemporâneo de maneira mais eficaz, ao aplicarem essas habilidades em diversas situações da vida real.

As pesquisas selecionadas contribuem para romper com o senso comum, que usualmente entende o pensamento computacional como algo que está apenas e diretamente associado à linguagem de programação e a atividades executadas no computador, uma vez que apresentam abordagens feitas não só neste tipo de aparelho, como também utilizando blocos de encaixe e computação desplugada, por exemplo. Ainda, possibilitam refletir sobre o pensamento computacional a partir de diferentes abordagens (como a criação de histórias em quadrinhos) e múltiplas temáticas (como considerá-lo em atividades que visam promover o empoderamento feminino¹¹).

Com relação aos educadores, as pesquisas destacam a importância de serem propiciadas ferramentas e formação prática para eles, a fim de que esses desenvolvam habilidades em pensamento computacional e se adaptem às demandas atuais da profissão, o que impactará a prática docente deles e lhes possibilitará dividir e/ou construir este conhecimento com seus educandos.

É neste sentido que os próximos passos da tese em desenvolvimento apontam para um aprofundamento nas questões de ensino de lógica e pensamento computacional, abordados pelo viés da gamificação. Estes tópicos, tomados conjuntamente, potencializarão a investigação de estratégias para integrar o pensamento computacional e o ensino de lógica a partir do desenvolvimento de um jogo voltado para o ensino da lógica silogística, baseado na obra *The game of logic* (1886), de Lewis Carroll. Estudos prévios apontam que o jogo criado por Carroll, ao ser transformado num app para celular, tem potencial para ajudar a desenvolver as referidas aptidões lógico-matemáticas e comportamentais (Duarte, Montoito & Lindemann, 2025).

Referências

Alencar, E. S. de; & Fleith, D. de S. (2003). *Criatividade: múltiplas perspectivas*. Brasília: Editora UnB.

¹¹Vale destacar que promover a igualdade de gênero é um dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que a Organização das Nações Unidas (ONU) espera que o mundo alcance até o ano de 2030 (<https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>); é, também, pauta específica da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2020).

- Almeida, M. E. B. de & Valente, J. A. (2019). Pensamento computacional nas políticas e nas práticas em alguns países. *Revista Observatório*, 5(1), 202-242. <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2019v5n1p202>
- Bagestan, D. B. (2019). *Ressignificando a lógica de programação: a utilização do software Scratch em um Curso Técnico em Informática*. [Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Taquari]. <https://www.univates.br/bdu/items/61477e6c-8e8e-48ce-9b01-b28a03706400>
- Batista, R. M. (2019). *Ensino de lógica de programação na educação básica e seus impactos*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri]. <https://repositorio.ufvjm.edu.br/items/069f4dca-7ab6-4161-ab9a-b32a42f64825>
- Bicudo, M. A. V.; & Garnica, A. V. M. (2021). *Filosofia da Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. Brasília. https://basenacionalcomum.mec.gov.br/8_-versaofinal_site.pdf
- Brisolara, M. (2020). Pensamento computacional e atividade de programação: perspectivas para o ensino da matemática. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 5(2), 195-208. <https://doi.org/10.34179/revisem.v5i2.14422>
- Bulcão, J. da S. B. (2021). *Formação continuada em pensamento computacional para professores do ensino fundamental: computação desplugada nas práticas educativas*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/48475>
- Carroll, L. (1886). *The game of logic*. Nova York: MacMillian and CO.
- Cortez, A. C. C. R.; Corrêa, D. A.; Ferreira, L. de O; & Romão, E. C. (2022). Jogos de Boole no ambiente virtual como estratégia para trabalhar o raciocínio lógico. *TANGRAM – Revista de Educação Matemática*, 5(2), 150-169. <https://doi.org/10.30612/tangram.v5i2.14415>
- Costa, C. E. G. da. (2020). *Ensino de algoritmos com o software VisuAlg como recurso de simulação no ensino médio técnico*. 2020. [Dissertação de

Mestrado, Universidade do Vale do Taquari].

<https://www.univates.br/bdu/items/e2e31688-1265-4f84-b1e8-ac062e3bb7be>

Csikzentmihaly, M. (1990). *Flow: the psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.

Deci, E. L.; & Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: self-determination in personality. *Journal of research in personality*, 19(2), 109-134. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0092656685900236>

Duarte, C.; Montoito, R.; & Lindemann, J. L. (2025). História da lógica simbólica e gamificação: atividades para o ensino. São Paulo: Livraria da Física.

Evaristo, I. S. (2019). *O pensamento computacional no processo de aprendizagem da matemática nos anos finais do ensino fundamental*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Nove de Julho].
<http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2180>

Galvão, M. C. C. (2021). *Ensino e aprendizagem da matemática na educação básica utilizando tecnologias e desenvolvendo pensamento computacional: abordagem com Scratch, Portugal, Python e Geogebra*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte].
<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/45644>

Garcêz, A. V.; & Oliveira, J. M. L. de. (2022). Os benefícios da utilização de jogos digitais para o ensino de programação para crianças. *Research, Society and Development*, 11(17), 1-8. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i17.38122>

Garcia, F. O.; Souza, A. R. de; & Yonezawa, W. M. (2021). Habilidades do pensamento computacional na abordagem de conceitos de geometria. *Revista Valore*, 6(Edição Especial), 679-692.
<https://doi.org/10.22408/revva602021840679-692>

Gerhardt, T. E.; & Silveira, D. T. (Org.). (2009). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
<https://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>

Grover, S.; & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: a review of the state of the field. *Educational researcher*, 42(1), p. 38-43.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X12463051>

- Jesus, A. M. (2018). Robô de baixo custo programável por voz para portadores de necessidades especiais aprenderem programação: projeto e algoritmos. *For Science*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.29069/forscience.2018v6n1.e293>
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. N. (2006). *How we reason*. Oxford: Oxford University Press.
- Lemos, S. K. da S. de; Bonfim, C. J. de L.; Ferreira, L. de S.; & Versiani, A. L. (2021). Pensamento Computacional e Programação Scratch no Ensino Fundamental: Relato de experiência em uma Escola Pública do Distrito Federal. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, 10(2), 12-12. [10.36524/saladeaula.v10i2.1403](https://doi.org/10.36524/saladeaula.v10i2.1403)
- Lubart, T. (2007). *Psicologia da criatividade*. Porto Alegre: Artmed.
- Martínez, A. M. (2002). A criatividade na escola: três direções de trabalho. *Linhas críticas*, 8(15), 189-206. <https://doi.org/10.26512/lc.v8i15.3057>
- Massa, N. P. (2019). *Mapeamento do Pensamento Computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Triângulo Mineiro]. <http://bdtd.ufbm.edu.br/handle/tede/861>
- Massa, N. P.; Oliveira, G. S. de; & Santos, J. A. dos. (2022). O construcionismo de Seymour Papert e os computadores na educação. *Cadernos da Fucamp*, 21(52), 110-122. <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2820>
- Mattos, F. de. (2018). *A autoeficácia no uso e desenvolvimento de tecnologias: uma iniciativa com meninas do ensino médio*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos]. <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/11993>
- Medeiros, N. A. A. de. (2020). Avaliação diagnóstica em pensamento computacional: um modelo para os alunos do Ensino Fundamental com base no Currículo de

Referência do CIEB. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/32727>

Moreno, I. D.; & Romano, S. M. V. (2022). O uso de softwares educativos na aprendizagem de lógica de programação para crianças do ensino fundamental I. *Revista Processando o Saber*, 14(1), 162-180.
<https://www.fatecpg.edu.br/revista/index.php/ps/article/view/253>

Morosini, M. C.; & Fernandes, C. M. B. (2014). Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. *Educação Por Escrito*, 5(2), p. 154–164.
<https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>

Morosini, M. S. P; Kohle-Santos, P. & Bittencourt, Z. (2021). *Estado do conhecimento: teoria e prática*. Editora CRV, Curitiba.

Navarro, E. R. (2021). *O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na educação matemática segundo contribuições da teoria histórico-cultural*. [Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos].
<https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/15112>

Papert, S. (1985). *LOGO: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense.

Papert, S. (2008). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Perlin, R.; Macedo, R. T.; & Silveira, S. R. (2019). Uma abordagem construtivista no ensino de algoritmos e lógica de programação com o auxílio de uma ferramenta gamificada. *E-xacta*, 12(1), 29-43.
<https://doi.org/10.18674/exacta.v12i1.2731>

Queiroz, R. L.; Sampaio, F. F.; & Santos, M. P. dos. (2019). DuinoBlocks4Kids: utilizando tecnologia livre e materiais de baixo custo para o exercício do pensamento computacional no Ensino Fundamental I por meio do aprendizado de programação aliado à robótica educacional. *Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE*, 27(2), 167-196.
<http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v27n02167197>

Resnick, M. (2017). The seeds that Seymour sowed. *International Journal of Child-Computer*. <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/IJCCI-seeds-seymour-sowed.pdf>

- Rodrigues, E. V.; & Souza, L. D. de. (2021). Instituto de Hackers: o pensamento computacional aplicado ao ensino médio integrado profissionalizante. *Informática na educação: teoria & prática*, 24(1), 115-128. <https://doi.org/10.22456/1982-1654.109902>
- Santos, T. S.; Santos, S. C.; & Javaroni, S. L. (22-27 de novembro, 2021). A Produção de Conhecimento Matemático e a Programação Computacional: possíveis aproximações. VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.
- Silva, L. A. dos S. (2021). *Desenvolvimento do pensamento computacional utilizando histórias em quadrinhos apresentando conceitos da empatia para alunos do ensino fundamental na disciplina de história*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Sergipe]. <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/15016>
- Silva, M. M. da; Miorelli, S. T.; & Kologeski, A. L. (2018). Estimulando o pensamento computacional com o projeto Logicando. *Revista Observatório*, 4(3), 206-238. <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4080>
- Sousa, J. S. de P. C.; Meirinhos, M; Patrício, M. R; & Gonçalves, V. (2020). Da programação por blocos ao pensamento computacional: contributos do projeto Gen10s. *Medi@ções: Revista Online*, 8(2), 63-78. <https://bibliotecadigital.ipb.pt/entities/publication/9d3f2bfb-bde1-4b00-98a3-b8294c85da59>
- UNESCO (2020). *Do acesso ao empoderamento: estratégia da UNESCO para a igualdade de gênero na e por meio da educação para 2019-2025*. Paris: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372464>
- Ventura, J. P. C.; & Gomes, C. R. (2021). Softwares no ensino de matemática: um olhar sobre a BNCC. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, 8(23), 846-860. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i23.4961>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-45, <https://doi.org/10.1145/1118178.111821>
- Zenaro, F. dos S. (2018). *O uso de Lego Minsdstorms no ensino de conceitos de lógica de programação*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas]. <https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/1080834>

TÍTULO DA OBRA

O papel do aprendizado de lógica para o desenvolvimento do pensamento computacional: algumas considerações.

Cauê Duarte

Mestre em Educação Matemática (UFPel)

Universidade Federal de Pelotas, Superintendência de Gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação, Pelotas, Brasil

caueduar@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4719-5613>

Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (2010) e Especialista em Educação à Distância (2011), pela Unopar; Mestre em Educação Matemática, pela UFPel (2021); Doutorando em Educação (IFSul). Atua com desenvolvimento de software desde 2008 e, desde 2011, como Técnico em Tecnologia da Informação, na Universidade Federal de Pelotas. Sua carreira também inclui passagens por instituições onde atuou como professor e tutor, como a Universidade Católica de Pelotas e o Instituto Educacional Dimensão. Também atua como consultor e analista de sistemas em softwares e sistemas educacionais. Ao longo de sua trajetória, tem participado de projetos de pesquisa e produção acadêmica, especialmente na área de Educação Matemática. Seus interesses de pesquisa incluem intervenções no espaço-tempo da educação básica, filosofia, arte e tecnologias.

Endereço de correspondência do principal autor

Avenida Prefeito Ary Alcântara, 1001, casa 456, Bairro Areal, Pelotas, RS, CEP: 96081700.

Rafael Montoito

Doutor em Educação para a Ciência (UNESP)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Programa de Pós-graduação em Educação, Pelotas, Brasil

xmontoito@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3294-3711>

Licenciado em Matemática (2001) e em Filosofia (2023), pela UFPel; Especialista em Matemática para Professores do Ensino Fundamental e Médio, pela FURG (2004); Mestre em Educação, pela UFRN (2007); Doutor em Educação para a Ciência, pela USP (2013); realizou estágio pós-doutoral junto ao Department of English Literature (University of Birmingham, Inglaterra, 2016) e, atualmente, está realizando outro estágio pós-doutoral junto ao Dipartimento di Filologia Classica e Italianistica (Università di Bologna, 2025). Desde 2010, é professor efetivo no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Campus Pelotas, onde atua na Coordenadoria de Matemática, no Curso de Formação Pedagógica para Graduados não Licenciados e no Programa de Pós-graduação em Educação; é colaborador no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (UFPel); é membro do HIFEM (História, Filosofia e Educação Matemática) e líder do GENEP (Grupo de Estudos em Narrativas e Educação na Pós-modernidade). Dentre seus interesses de pesquisa, aquele que mais se destaca são as possíveis inter-relações entre literatura e matemática, numa abordagem bastante ampla que

contempla desde a literatura enquanto fonte histórica até essa como instrumento para o ensino de conteúdos matemáticos.

AGRADECIMENTOS

Não se aplica

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: C. Duarte; R. Montoito

Coleta de dados: C. Duarte

Análise de dados: C. Duarte

Discussão dos resultados: C. Duarte; R. Montoito

Revisão e aprovação: R. Montoito

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à revista **Alexandria** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITORES

Fábio Peres Gonçalves

HISTÓRICO

Recebido em: 19-03-2024 – Aprovado em: 04-12-2025 – Publicado em: 27-02-2026