

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**WALYSSOM MIRANDA MEDEIROS**

**PROPOSTA DE TRABALHO SOBRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM  
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO COM A PLATAFORMA SCRATCH**

**UBERLÂNDIA**

**2024**

**WALYSSOM MIRANDA MEDEIROS**

**PROPOSTA DE TRABALHO SOBRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM  
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO COM A PLATAFORMA SCRATCH**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco.

**UBERLÂNDIA**

**2024**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M488 2024	<p>Medeiros, Walyssom Miranda, 1994- PROPOSTA DE TRABALHO SOBRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO [recurso eletrônico] : UM ESTUDO COM A PLATAFORMA SCRATCH / Walyssom Miranda Medeiros. - 2024.</p> <p>Orientadora: Fabiana Fiorezi de Marco. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Educação. Modo de acesso: Internet. Disponível em: <a href="http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.389">http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.389</a> Inclui bibliografia. Inclui ilustrações.</p> <p>1. Educação. I. Marco, Fabiana Fiorezi de, 1974-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós- graduação em Educação. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 37</p>
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação  
Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1G, Sala 156 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
Telefone: (34) 3239-4212 - www.ppged.ufu.br - ppged@faced.ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Educação				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 25/2024/885, PPGED				
Data:	Vinte e nove de maio de dois mil e vinte e quatro	Hora de início:	[09:00]	Hora de encerramento:	[11:00]
Matrícula do Discente:	12212EDU048				
Nome do Discente:	WALYSSOM MIRANDA MEDEIROS				
Título do Trabalho:	"Proposta de trabalho sobre Pensamento Computacional com alunos do ensino médio: um estudo com a Plataforma Scratch"				
Área de concentração:	Educação				
Linha de pesquisa:	Educação em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	"Formação continuada de professores que ensinam matemática: um estudo sob a perspectiva histórico-cultural"				

Reuniu-se, através da sala virtual RNP (<https://conferenciaweb.rnp.br/sala/fabiana-fiorezi-de-marco-matos>) da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Educação, assim composta: Professores Doutores: Eloisa Rosotti Navarro - UFPR; Sandro Rogério Vargas Ustra - UFU e Fabiana Fiorezi de Marco Matos - UFU, orientadora do candidato.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, Dra. Fabiana Fiorezi de Marco Matos, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o candidato:

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana Fiorezi de Marco Matos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/05/2024, às 11:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sandro Rogerio Vargas Ustra, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/05/2024, às 15:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eloisa Rosotti Navarro, Usuário Externo**, em 12/07/2024, às 16:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5441509** e o código CRC **238128E2**.

*Dedico este trabalho aos meus pais, Ednéia e Otaiques, em reconhecimento à sua luta, dedicação e amor, que sempre me inspiraram a alcançar meus objetivos.*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por me abençoar todos os dias, iluminando meu caminho com força e discernimento. Sua presença foi fundamental para que eu continuasse firme nos momentos mais desafiadores desta jornada, guiando-me sempre com sabedoria e fé.

Aos meus pais, Ednéia Luzia de Miranda e Otaiques Francisco Medeiros, expresso minha profunda gratidão pelo amor incondicional, pelo apoio incansável e pela dedicação em me proporcionar acesso à educação. Desde os meus primeiros passos até os dias de hoje, vocês foram meu porto seguro, incentivando-me a superar obstáculos e acreditar na minha capacidade, mesmo quando muitos duvidavam. Cada sacrifício e cada gesto de encorajamento não foram em vão; foram a base sólida sobre a qual construí meu caminho acadêmico e pessoal.

Às minhas irmãs, Laura Miranda de Medeiros e Layza Miranda Medeiros, agradeço por serem não apenas minhas irmãs, mas minhas amigas e confidentes. O carinho, o apoio e a cumplicidade que compartilhamos são tesouros que guardarei para sempre em meu coração. Sua presença e amor foram fundamentais para me fortalecer nos momentos mais difíceis e celebrar as conquistas ao longo desta jornada. Aos meus sobrinhos, Bruno Dias Miranda, Ana Flávia Dias Miranda e Fabrício Dias Miranda, cada um de vocês trouxe luz e alegria à minha vida de maneiras únicas. Vocês são verdadeiros tesouros em minha vida, e cada memória compartilhada é um presente que guardarei para sempre com carinho.

Em especial, agradeço ao meu companheiro de vida, Witter Duarte Guerra, por estar ao meu lado em cada etapa desta jornada. Seu apoio constante, seu ombro amigo nos dias de lágrimas e seu sorriso nas alegrias de cada etapa vencida foram essenciais para que eu não desistisse dos meus sonhos. Obrigado por acreditar em mim e por ser meu maior incentivador. Também sou grato aos nossos filhos de quatro patas, Holly, Bradock e Chico, por serem a encarnação do amor em nossas vidas, enchendo nossos dias de alegria e companheirismo. E aos que não estão mais entre nós, Pipoca, Meg e Lipe, vocês sempre serão lembrados com muito amor e saudade, pois deixaram uma marca permanente em nossos corações.

Um agradecimento mais que especial à professora Dra. Fabiana Fiorezi de Marco, cuja orientação foi crucial para a realização deste mestrado. Suas palavras sábias, seu profissionalismo e sua dedicação em compartilhar sua trajetória e conhecimento foram inspiradoras. Obrigado por nunca desistir de mim, mesmo diante dos desafios que surgiram ao longo do caminho. Você não apenas me guiou academicamente, mas também me ensinou valiosas lições de vida que levarei para sempre comigo.

Às minhas grandes amigas, Andressa Santos Vieira e Romilda Ferreira Santos, agradeço por tornarem esta caminhada mais leve com sua presença calorosa e apoio incondicional. Vocês

não apenas me apoiaram, mas também me ensinaram, com seus exemplos de luta e resistência, que os sonhos são alcançáveis. Agradeço também à minha amiga Ynara Cristina Campos, pela amizade sincera e por tornar os momentos difíceis mais suportáveis. E à minha amiga Aline Silvestre Borges, pela amizade dedicada e pelo apoio constante ao longo dessa jornada. Vocês são essenciais não apenas por estarem ao meu lado, mas por verdadeiramente serem amigas, demonstrando que a amizade vai além da presença física, é estar presente nos momentos mais importantes da vida, compartilhando risos, lágrimas, e sendo pilares de força e inspiração.

Aos professores que foram fundamentais em minha formação acadêmica durante a graduação e ao longo do mestrado, quero expressar minha sincera gratidão. Seu profundo conhecimento e dedicação incansável foram pilares essenciais para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal. Cada um de vocês deixou uma marca única em minha jornada educacional, mostrando-me que a Educação não é apenas um caminho, mas sim uma jornada de descobertas constantes e crescimento pessoal. Obrigado por me inspirarem a seguir com determinação e paixão pelos caminhos do conhecimento.

Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão ao grupo de estudos Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GEPEMAPe) por todas as contribuições valiosas ao meu trabalho. As leituras e discussões promovidas pelo grupo foram fundamentais para o desenvolvimento do meu embasamento teórico, proporcionando novas percepções sobre a Educação e conhecimentos que enriqueceram a qualidade da minha pesquisa. A dedicação e o apoio de todos os membros do GEPEMAPe foram essenciais para alcançar os resultados obtidos, e sou imensamente grato por fazer parte de um grupo tão comprometido e colaborativo.

Gostaria de estender um agradecimento especial aos meus ex-alunos do 2º ano do Ensino Médio (turma 2023) da Escola Estadual Antônio Thomaz Ferreira de Rezende. A participação de vocês na minha pesquisa foi inestimável. Agradeço por compartilharem suas experiências e conhecimentos comigo, tornando possível a realização deste estudo. A escola e cada um de vocês têm um lugar especial em minha trajetória acadêmica e profissional, pois sem sua colaboração, esta pesquisa não teria sido concluída com sucesso.

Por fim, agradeço também a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram de alguma forma para a realização desta pesquisa, mesmo não sendo mencionados especificamente aqui. Muito obrigado!



*“[...] Mas o indivíduo isolado não existe como humano fora da sociedade. Ele se torna humano apenas como resultado do processo de apropriação da realidade humana [...].”*

*(Leontiev, 2021, p. 59)*

## RESUMO

Esta pesquisa aborda a nossa preocupação com o desenvolvimento do Pensamento Computacional por alunos do Ensino Médio, ao resolverem situações utilizando a plataforma Scratch. As ações foram conduzidas pela questão de pesquisa: Que indícios alunos do Ensino Médio demonstram compreender sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional? Esta pesquisa se caracteriza a partir dos pressupostos do Estudo de Caso e o objetivo traçado foi investigar, a partir da utilização do Scratch durante aulas de Matemática, se alunos do 2º ano do Ensino Médio possuem Pensamento Computacional desenvolvido. Para atingir esse objetivo, realizou-se um levantamento bibliográfico com base em dissertações e teses publicadas a partir de 2018, utilizando as palavras-chave "Pensamento Computacional", "Scratch", "Ensino Médio" e "Matemática" no Catálogo da CAPES e na BDTD. A busca resultou em um total de 38 trabalhos sobre a temática e, dentre os critérios de inclusão e exclusão adotados, foram selecionados seis trabalhos que foram analisados quanto à presença de três nexos conceituais do Pensamento Computacional: Resolução de Problemas, Pensamento Algébrico e Pensamento Algorítmico. Observou-se que a maioria dos trabalhos analisados enfatiza o Pensamento Algorítmico e aspectos da Resolução de Problemas, enquanto poucas propostas envolvem o Pensamento Algébrico para a resolução das situações apresentadas. Diante desses resultados, esta pesquisa constatou a necessidade de desenvolver propostas de situações didáticas que auxiliem o professor a proporcionar um ambiente em que os alunos possam fazer uso do Scratch para desenvolver os nexos conceituais do Pensamento Computacional, em especial, o Pensamento Algébrico. A partir da pesquisa empírica que fez uso do Scratch para explorar os nexos conceituais do Pensamento Computacional foi possível inferir que os alunos do 2º ano do Ensino Médio possuem aspectos do Pensamento Computacional, visto que eles não possuem todos os três nexos conceituais que compõem esse conceito desenvolvidos.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional; Scratch; Nexos Conceituais; Ensino Médio; Educação Matemática.

## ABSTRACT

This research addresses our concern with the development of Computational Thinking by high school students as they solve situations using the Scratch platform. The actions were guided by the research question: What indications do high school students demonstrate about understanding the development of Computational Thinking? This research is characterized by the assumptions of the Case Study, and the objective was to investigate whether second-year high school students have developed Computational Thinking through the use of Scratch during Mathematics classes. To achieve this goal, a bibliographic survey was conducted based on dissertations and theses published since 2018, using the keywords "Computational Thinking," "Scratch," "High School," and "Mathematics" in the CAPES Catalog and the BDTD. The search resulted in a total of 38 works on the subject, and, among the adopted inclusion and exclusion criteria, six works were selected to be analyzed regarding the presence of three conceptual links of Computational Thinking: Problem Solving, Algebraic Thinking, and Algorithmic Thinking. It was observed that most of the analyzed works emphasize Algorithmic Thinking and aspects of Problem Solving, while few proposals involve Algebraic Thinking to solve the presented situations. Given these results, this research found the need to develop didactic situations that help the teacher provide an environment where students can use Scratch to develop the conceptual links of Computational Thinking, especially Algebraic Thinking. From the empirical research that used Scratch to explore the conceptual links of Computational Thinking, it was possible to infer that second-year high school students possess aspects of Computational Thinking, given that they do not have all three conceptual links that comprise this concept developed.

**Keywords:** Computational Thinking; Scratch; Conceptual Nexuses; High School; Mathematics Education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Ambiente de Desenvolvimento do Scratch on-line. ....	61
<b>Figura 2</b> – Exemplos de blocos de comando disponíveis no Scratch.....	62
<b>Figura 3</b> – Fragmento da ficha de registro das alunas Barbara e Milena (D5) .....	72
<b>Figura 4</b> – (a) Algoritmo no Scratch das alunas Barbara e Milena (D5); (b) Atores e cenário utilizados no desenvolvimento da situação 1. ....	73
<b>Figura 5</b> – Fragmento da ficha de registro das alunas Antônia e Roberta (D4) sobre as estratégias utilizadas. ....	73
<b>Figura 6</b> – Fragmento da ficha de registro das alunas Antônia e Roberta (D4) sobre algum imprevisto.....	74
<b>Figura 7</b> – Fragmento da ficha de registro dos alunos Davi e Weslei (D6) sobre algum imprevisto. ....	74
<b>Figura 8</b> – Fragmento da ficha de registro dos alunos Alana e Lucas (D2) sobre algum imprevisto.....	76
<b>Figura 9</b> – Fragmento da ficha de registro das alunas Ângela e Beatriz (D1) sobre algum imprevisto.....	76
<b>Figura 10</b> – Operadores disponíveis na plataforma Scratch.....	77
<b>Figura 11</b> – Fragmento da ficha de registro da dupla D3 sobre algum imprevisto. ....	78
<b>Figura 12</b> – Fragmento da ficha de registro da dupla D9 sobre algum imprevisto. ....	78
<b>Figura 13</b> – Algoritmos referentes à proposta 1. ....	80
<b>Figura 14</b> – Algoritmos referentes à situação problema.....	81
<b>Figura 15</b> – Fragmento da ficha de registro da dupla D1 sobre as estratégias utilizadas.....	82
<b>Figura 16</b> – Fragmento da ficha de registro da dupla D8 sobre as estratégias utilizadas.....	84
<b>Figura 17</b> – Fragmento da ficha de registro da dupla D5 sobre as estratégias utilizadas.....	85
<b>Figura 18</b> – Fragmento da ficha de registro da dupla D1 sobre as estratégias utilizadas.....	85
<b>Figura 19</b> – Formulário eletrônico elaborado pelos autores. ....	100

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional” e “Ensino Médio”.....	33
<b>Quadro 2</b> – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch” e “Ensino Médio”.....	33
<b>Quadro 3</b> – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch”, “Ensino Médio” e “Matemática”. .....	34
<b>Quadro 4</b> – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional” e “Ensino Médio”.....	34
<b>Quadro 5</b> – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch” e “Ensino Médio”.....	35
<b>Quadro 6</b> – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch”, “Ensino Médio” e “Matemática”. .....	35
<b>Quadro 7</b> – Trabalhos selecionados para análise a partir do critério CI-1 .....	36
<b>Quadro 8</b> – Relação dos nomes e composição das duplas. ....	64
<b>Quadro 9</b> – Resposta dos alunos quanto ao que conhecem sobre o termo Pensamento Computacional.....	68
<b>Quadro 10</b> – Dissertações e teses, por ano de publicação e localização. ....	108

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Síntese quanto aos nexos conceituais do Pensamento Computacional e seus nexos externos e internos, segundo Navarro (2021).....	59
<b>Tabela 2</b> – Quantidade de alunos por faixa etária.....	65
<b>Tabela 3</b> – Quantidade de alunos que residem (ou não) próximos à escola. ....	66
<b>Tabela 4</b> – Quantidade de alunos que conhecem (ou não) o Scratch. ....	67
<b>Tabela 5</b> – Quantidade de alunos que conhecem (ou não) o termo Pensamento Computacional. .....	68

## LISTA DE SIGLAS

<b>BDTD</b>	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CEDUP</b>	Centro de Educação Profissional Dario Geraldo Salles
<b>EF</b>	Ensino Fundamental
<b>EM</b>	Ensino Médio
<b>FIFE</b>	Faculdades Integradas de Fernandópolis
<b>IFMT</b>	Instituto Federal do Mato Grosso
<b>IFPR</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
<b>IFSP</b>	Instituto Federal de São Paulo
<b>MMLA</b>	<i>Multimodal Learning Analytics</i>
<b>PC</b>	Pensamento Computacional
<b>PIBID</b>	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
<b>PMA</b>	Pensamento Matemático Avançado
<b>PNLD</b>	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
<b>STEAM</b>	<i>Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics</i>
<b>TDs</b>	Tecnologias Digitais
<b>TDIC</b>	Tecnologia Digital de Informação e Comunicação
<b>TIC</b>	Tecnologia de Informação e Comunicação
<b>THC</b>	Teoria Histórico-Cultural

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2 CAMINHOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>24</b>
2.1 Lócus e Participantes da Pesquisa .....	25
2.2 Levantamento bibliográfico e organização das situações didáticas .....	27
2.2 As situações didáticas .....	29
2.3 A organização do material empírico para análise.....	30
<b>3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>32</b>
3.1 Mapeamento de pesquisas que tratam da temática e suas perspectivas .....	32
3.2 Análise dos trabalhos encontrados .....	35
3.3 Análise quanto aos nexos conceituais do Pensamento Computacional.....	51
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>55</b>
4.1 Pensamento Computacional .....	55
4.2 A plataforma Scratch .....	60
<b>5 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES DOS ALUNOS .....</b>	<b>64</b>
5.1 Análise quanto do formulário online .....	64
5.2 Análise das produções dos alunos .....	70
5.2.1 Categoria 1: Pensamento Algébrico .....	70
5.2.2 Categoria 2: Pensamento Algorítmico .....	79
5.2.3 Categoria 3: Resolução de Problema.....	83
5.3 Síntese quanto a análise das produções .....	86
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>100</b>
Apêndice A: Formulário Eletrônico .....	100
Apêndice B: Fichas De Registros.....	102
Apêndice C: Dissertações e Teses selecionadas a partir do critério CI-1. ....	108



## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa científica é uma atividade que vai além do simples interesse momentâneo. Ela se insere em um contexto contínuo de pensamento acumulado, refletindo o caráter social intrínseco à pesquisa. Como destacado por Lüdke e André (1986), essa atividade é tanto momentânea quanto continuada, pois se conecta a uma corrente de pensamento que se desenvolve ao longo do tempo. Nesse contexto, a pesquisa não é apenas uma prática isolada, mas sim um princípio científico e educativo fundamental para o processo emancipatório do indivíduo. E, conforme argumentado por Demo (2011), a pesquisa contribui para a formação de um sujeito histórico autossuficiente, crítico e participativo, capaz de rejeitar a mera satisfação do objeto e de reconhecer a importância de não tratar os outros como meros objetos.

Assim, em conformidade com essas afirmações, inicio<sup>1</sup> este estudo com uma breve apresentação da minha trajetória acadêmica e profissional que, a partir das minhas preocupações e questionamentos, serviu de guia e motivação à elaboração das ideias que conduzem este processo investigativo.

Sou natural de um pequeno distrito do Triângulo Mineiro chamado Honorópolis. Estudei em uma escola da rede pública estadual local, na qual me identifiquei com alguns professores que seriam inspiração para minha formação. Meu primeiro contato com computadores foi no Telecentro<sup>2</sup> da cidade ao mesmo tempo em que estava no Ensino Fundamental, durante os anos de 2007 a 2009. Inserido nesse espaço tecnológico, me perguntava o motivo pelo qual meus professores não utilizavam alguma Tecnologia Digital<sup>3</sup> (TD) em sala de aula. Durante o Ensino Médio e com mais acesso às TDs, ainda me questionava o porquê as aulas seguiam o modo tradicional. Contudo, ao me tornar membro do Colegiado Escolar, compreendi que o incentivo para essas mudanças deveria vir do Estado, o que não acontecia.

Sobre TDs, o impacto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e das Tecnologias Digitais (TDs) na sociedade contemporânea é significativo, permeando desde a formação até as interações socioculturais (Gonçalves, 2018). A diferenciação entre TDs e

---

<sup>1</sup> Neste momento, por se tratar da vida pessoal do autor, o texto será narrado na primeira pessoa do singular, proporcionando uma perspectiva direta e íntima da experiência vivida do pesquisador.

<sup>2</sup> Segundo o site do Governo Federal, “O telecentro é um espaço de acesso público e gratuito, com computadores e internet, disponíveis para diversos usos. O objetivo é garantir a inserção da informação na sociedade, promovendo o desenvolvimento social e criando oportunidades de inclusão digital aos cidadãos” (Brasil, 2020).

<sup>3</sup> Para esta pesquisa, compreendemos por Tecnologias Digitais (TDs) computadores, tablets, aparelhos de vídeo e imagem, softwares, isto é, quaisquer recursos eletrônicos.

TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) se dá na compreensão de que as TDs abrangem dispositivos e recursos tecnológicos, enquanto as TDIC envolvem a aquisição, armazenamento, processamento e distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais (Gonçalves, 2018; Miskulin *et al.*, 2006).

Desse modo, para esta pesquisa, utilizaremos o termo TDs por se tratar da fase atual no uso de tecnologias que estamos vivenciando, a quarta fase do uso das tecnologias no Brasil em Educação Matemática, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2020, p. 14). De acordo com os autores, na quarta fase, as TDs podem ser compreendidas como ferramentas e recursos tecnológicos que envolvem a manipulação, armazenamento e transmissão de informações digitais. Estas tecnologias incluem computadores, tablets, smartphones, softwares educacionais, aplicativos, ambientes virtuais de aprendizagem, internet e outras plataformas digitais que podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem (Borba; Silva; Gadanidis, 2020, p. 35-36).

A partir das vivências na escola e com certa influência de alguns professores, decidi por cursar Matemática. Ingressei no curso em 2012, na cidade de Fernandópolis (SP), nas Faculdades Integradas de Fernandópolis (FIFE). Na época, o curso contava apenas com a opção de Licenciatura com duração de 3 anos, mas eu ainda não tinha a convicção se atuaria ou não como professor. No meu primeiro ano de graduação, não tive contato com a sala de aula. Já no segundo ano, durante o segundo semestre de 2013, por orientação de alguns professores, atuei como monitor em uma disciplina de Matemática Básica para os cursos de Engenharia até o fim do semestre.

Em 2014, último ano da graduação e cursando as disciplinas de Estágio Supervisionado, ingressei no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o que me proporcionou um contato maior com a sala de aula. Ainda em 2014, simultaneamente ao PIBID e ao estágio supervisionado, atuei como monitor em uma disciplina de Cálculo Diferencial e Integral para os cursos de Engenharia da instituição e lecionei ocasionalmente como professor substituto na mesma escola onde estagiava. Todos esses contatos com a sala de aula moldaram minha perspectiva sobre a Educação e o ambiente escolar.

Durante a graduação, cursei três disciplinas de Práticas Pedagógicas (I, III e V)<sup>4</sup>, que eram direcionadas para o uso de TDs em sala de aula. Contudo, infelizmente, passamos três

---

<sup>4</sup> As disciplinas de Práticas Pedagógicas II, IV e VI foram direcionadas para o desenvolvimento de jogos e atividades pedagógicas no laboratório de Ensino de Matemática.

semestres apenas trabalhando com recursos básicos do *software* GeoGebra<sup>5</sup>, o que me fez pensar por um tempo se aquela (o GeoGebra) seria a única forma de trabalhar com as TDs em uma sala de aula. Apesar de decepcionado com o desenrolar das disciplinas mencionadas, tive excelentes professores ao longo da graduação que foram muito importantes na minha formação, profissionais que me inspiram até os dias de hoje.

Concluí a graduação em 2015 e me mudei para a cidade de Uberlândia (MG) em busca de novas oportunidades. Em 2016, minha primeira oportunidade de atuar como professor da Educação Básica surgiu. Contratado para atuar como professor de Matemática em uma escola estadual, lecionei para alunos do 1º ano do Ensino Médio. Contando com uma política severa com relação ao uso do celular em sala de aula, encontrei barreiras na escola para a utilização do aparelho como instrumento pedagógico. Infelizmente, a instituição também contava com um laboratório de informática com poucas máquinas em funcionamento e poucos materiais de apoio tecnológico para utilizar durante as aulas.

No ano de 2017, fui contratado para lecionar em outra instituição de ensino público, com público-alvo e obstáculos semelhantes: política de não uso de celular, laboratório com poucas máquinas em funcionamento e poucos materiais de apoio tecnológico. Durante os anos que se seguiram, atuando na mesma instituição, mesmo alguns professores insistindo com o fato de que as aulas tradicionais, apenas com pincel e o quadro, eram suficientes, outros iniciaram o processo de integração das TDs nas aulas: uso de celulares como mecanismo de pesquisa, ambiente virtual para postagem de material (Google Sala de Aula), uso de recursos de áudio e vídeo e, principalmente, o uso gradativo do laboratório de informática.

Contudo, mesmo integrando as TDs durante as aulas, os alunos seguiam insatisfeitos, pois utilizar as TDs apenas pelo fato de incorporar algo diferente, não garantiu uma mudança real na prática da sala de aula, principalmente durante as aulas de Matemática. Mas qual o real motivo do descontentamento? Se esses alunos estão inseridos num contexto excessivamente tecnológico, qual o motivo do desinteresse? O modelo de Educação? A Educação, segundo Costa *et al.* (2020, p. 382), “tem sido caracterizada por trezentos anos, em um paradigma conservador newtoniano-cartesiano [...]”, onde nesse enfoque reduutivo, a prática educacional é fragmentada, autoritária, desvinculada do contexto, e há uma falta de proximidade entre professores e alunos, que muitas vezes se limitam à mera reprodução de conhecimento (Costa *et al.*, 2020).

---

<sup>5</sup> “GeoGebra é um software dinâmico de matemática para todos os níveis de educação que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculos em uma única plataforma [...]”. Disponível em: <https://www.geogebra.org>. Acesso em: 29 mar. 2024.

Em 2019, atuei como professor orientador em uma oficina, cujo eixo temático era a construção de jogos utilizando o Scratch<sup>6</sup>. Esta oficina fazia parte de um projeto intitulado Projeto Escola do Futuro proposto pelo Instituto Projeto de Vida<sup>7</sup>. Foram realizados 15 encontros com os alunos do Ensino Fundamental, onde o objetivo era desenvolver habilidades de raciocínio lógico-matemático, resolução de problemas, pensamento analítico e pensamento computacional utilizando o Scratch. A partir desta oficina, tive meu primeiro contato com o Scratch e com o termo Pensamento Computacional e, desta forma, compreendi que existem outras formas de integrar as TDs às aulas de Matemática.

Os anos de 2020 e 2021 foram marcados pelo ensino remoto, uma medida imposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) devido à pandemia de Covid-19. Durante esse período, a partir de reuniões pedagógicas com outros professores de Matemática e outras áreas, refletimos sobre como os alunos, mesmo rodeados por tecnologia, não utilizam (e não sabem utilizar) as Tecnologias Digitais no processo de ensino-aprendizagem das diversas áreas do conhecimento. Então, quais as dificuldades que os alunos encontram ao utilizar uma tecnologia no processo de aprendizagem? Como o professor pode auxiliar esses alunos nesse movimento?

A partir das orientações da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) de que no EM é preciso atentar para a consolidação de conceitos e procedimentos visando a resolução de situações-problema e que “na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos [...]” (BNCC, p. 471) e, segundo as proposições de Navarro (2021), surgiu a seguinte questão de pesquisa: Que indícios alunos do EM demonstram compreender sobre o desenvolvimento do PC? Como objetivo geral, investigamos, a partir da utilização do Scratch durante aulas de Matemática, se alunos do 2º ano do Ensino Médio possuem Pensamento Computacional desenvolvido. Como objetivos específicos para o desenvolvimento desta pesquisa, tivemos:

- Analisar dissertações e teses que discutem pensamento computacional na Educação Matemática e a utilização da plataforma Scratch;
- Analisar situações para que os alunos se familiarizem com a plataforma Scratch e que possibilitem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Consideramos<sup>8</sup> que, ao observamos o atual contexto da Educação no Brasil, o termo

---

<sup>6</sup> Outras informações sobre o Scratch serão abordadas na Seção 4.

<sup>7</sup> Disponível em: <https://institutoprojetodevida.org/>. Acesso em: 18 fev. 2024.

<sup>8</sup> Por considerarmos a coletividade na elaboração desta dissertação, será adotado, a partir desse parágrafo, a primeira pessoa do plural.

Pensamento Computacional tem ganhado cada vez mais relevância nesse cenário. A BNCC (Brasil, 2018), um documento normativo que delinea os conhecimentos fundamentais a serem abordados nas instituições de ensino do Brasil, ressalta claramente a necessidade de uma exploração adequada do Pensamento Computacional na resolução de problemas complexos (Xavier *et al.*, 2021, p. 990). Como destacado por Navarro (2021), esse pensamento representa uma abordagem que vai além do mero aprendizado de linguagens de programação, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais, como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico. A partir da perspectiva de Navarro (2021), compreendemos que o Pensamento Computacional também representa o uso do pensamento crítico, da tomada de consciência epistemológica e da produção de conhecimentos matemáticos.

A BNCC, ao propor a Competência Específica 5 da Matemática, incentiva a utilização de TDs para modelar e resolver problemas cotidianos (Brasil, 2018, p. 267). Nesse sentido, o constante envolvimento dos estudantes com TDs fora da escola destaca a necessidade premente de incorporar essas tecnologias no ambiente educacional (Gonçalves, 2018). Contudo, a transição para a integração dessas ferramentas impõe desafios significativos aos educadores, exigindo uma reconfiguração das práticas pedagógicas (Rocha, 2008). A resposta a esse desafio, segundo Gonçalves (2018), implica na resignificação da prática docente, a fim de alinhar a educação às demandas da sociedade contemporânea.

Navarro (2021) destaca que o pensamento computacional pode se desenvolver com ou sem o uso direto de TDs. Mas, ao manipular essas ferramentas digitais, é possível explorar recursos adicionais já disponíveis em algumas instituições de ensino, proporcionando aos educadores a capacidade de ampliar as possibilidades de desenvolvimento desse tipo de pensamento. Ainda segundo a autora, o Pensamento Computacional, embora muito associado à programação, abrange uma dimensão bem mais ampla e a Teoria Histórico-Cultural oferece subsídios para fundamentar um conceito de Pensamento Computacional na Educação Matemática, visto que o uso de tecnologias nas aulas de Matemática faz parte de um processo histórico e cultural.

Nesse sentido, para alcançar o objetivo proposto para esta pesquisa, inicialmente, realizamos um levantamento de dissertações e teses em duas bases de dados acadêmicas, o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Entendemos que ao utilizar as bases de dados mencionadas, é possível acessar uma vasta gama de trabalhos acadêmicos, promovendo transparência e democratização do conhecimento. Além disso, essas bases de dados oferecem documentos criteriosamente selecionados, garantindo

credibilidade e qualidade, contribuindo para a visibilidade e o reconhecimento da produção científica brasileira, além de auxiliar a explicitar a importância do estudo que ora se apresenta.

O recorte temporal para a busca dos trabalhos compreendeu o período a partir da primeira publicação da BNCC em 2017, buscando direcionar o estudo para pesquisas recentes alinhadas com as atuais diretrizes curriculares, e se estendeu até os trabalhos publicados no ano 2022, para que pudéssemos ter tempo de analisar as produções e elaborarmos sínteses sobre elas. Delimitado o recorte temporal de nosso estudo (2018-2022), utilizamos as palavras-chave "Pensamento Computacional", "Scratch", "Ensino Médio" e "Matemática" para o levantamento dos trabalhos. Nesta busca, encontramos 46 estudos que abordam a temática, dos quais 4 foram localizados nas duas bases de dados utilizadas e 4 trabalhos foram publicados antes de 2018 e, portanto, foram considerados para análise neste trabalho apenas 38 estudos.

Nosso intuito com esta pesquisa, é contribuir para o campo da Educação Matemática no Ensino Médio, destacando a relevância do Pensamento Computacional na formação dos alunos, fornecendo subsídios para aprimorar o processo educativo, estimulando a utilização de abordagens pedagógicas que valorizem a elaboração do conhecimento e o protagonismo dos alunos em sua aprendizagem. Nesse sentido, a abordagem qualitativa, conforme proposta por Cunha (2022), foi adotada como viés metodológico para esta pesquisa, permitindo uma análise aprofundada do contexto das informações coletadas. Dessarte, por meio do Estudo de Caso, buscamos compreender como o Pensamento Computacional pode ser desenvolvido por alunos do Ensino Médio ao resolverem situações problema e como a Teoria Histórico-Cultural pode contribuir para fundamentar esse processo de aprendizagem.

Com base nas considerações previamente estabelecidas, a estrutura desta dissertação foi organizada da seguinte forma: na seção 1, a introdução, apresentamos brevemente os questionamentos que nos acompanharam ao longo da experiência profissional e acadêmica e que orientaram a elaboração da nossa questão de pesquisa. Também delineamos os objetivos deste trabalho, argumentamos sobre a forma de organização do levantamento bibliográfico e elencamos nossa intenção com esta pesquisa.

Na seção 2, discorreremos sobre a metodologia da pesquisa e seu trajeto, bem como argumentamos sobre o processo utilizado para o registro das informações, a caracterização dos alunos participantes e da escola, a organização das situações problema e o modo de análise do material empírico obtido.

Na seção 3, apresentamos o levantamento bibliográfico realizado, análise dos trabalhos encontrados e suas relações com os nexos conceituais do Pensamento Computacional defendidos por Navarro (2021). Na seção 4, exploramos os aspectos históricos do Pensamento

Computacional e fornecemos uma visão da plataforma Scratch, apresentando tanto sua origem quanto suas características distintivas.

Na seção 5, realizamos a apreciação das produções dos alunos a partir dos pressupostos de Navarro (2021), conduzindo uma análise do material obtido durante a pesquisa. Para isso, utilizamos uma metodologia de análise que incluirá a identificação e categorização de elementos do Pensamento Computacional presentes nas produções dos alunos. Por fim, tecemos algumas considerações sobre a pesquisa realizada, destacando sua importante contribuição para a formação do pensamento computacional fundamentado na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural para a Educação Matemática.

## 2 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Nesta seção apresentamos uma das etapas da realização desta pesquisa, de modo a expor o contexto em que este estudo foi planejado e desenvolvido; além dos instrumentos utilizados para a obtenção do material empírico para a produção das análises.

A partir da questão de pesquisa e dos objetivos elencados, apresentados na introdução, entendemos que a abordagem qualitativa seja a mais oportuna para este estudo, visto que “[...] assume como princípio uma investigação que enfatiza a descrição, a indução, o levantamento bibliográfico, a análise de teorias fundamentais e o desenvolvimento de conceitos” (Navarro, 2021, p. 30). A pesquisa qualitativa tem como objetivo realizar uma análise aprofundada do contexto das informações obtidas, garantindo uma consideração aos fatores que influenciam o comportamento das diversas variáveis (Cunha, 2022, p. 82).

Podemos entender que as pesquisas qualitativas têm como base a ideia de que o conhecimento é um processo social construído pelos sujeitos por meio de suas interações, resultando na transformação tanto da realidade externa quanto dos próprios indivíduos. Nesse contexto, o pesquisador concentra-se no sujeito, suas experiências, suas contribuições para a sociedade e os significados que ele atribui, tornando-os aspectos essenciais da investigação (André, 2013, p. 97). Assim, “Se a visão de realidade é construída pelos sujeitos, nas interações sociais vivenciadas em seu ambiente de trabalho, de lazer, na família, torna-se fundamental uma aproximação do pesquisador a essas situações” (André, 2013, p. 97).

Concordamos com André (2019, p. 96) ao destacar que, na perspectiva das abordagens qualitativas, o rigor metodológico da pesquisa não é determinado pela mera atribuição de um nome, mas sim pela explanação minuciosa dos passos adotados durante a sua condução. Em outras palavras, é importante a descrição clara e detalhada do percurso seguido para atingir os objetivos propostos, apresentando justificativas para cada decisão tomada ao longo do processo. Nessa perspectiva, optamos pelo Estudo de Caso para a condução de nossa pesquisa, uma vez que essa abordagem oferece vantagens significativas ao abordar questões iniciais que se concentram no "como" ou "porquê" de um conjunto contemporâneo de eventos, nos quais o pesquisador possui pouco ou nenhum controle (Yin, 2001, p. 28).

O estudo de caso teve diferentes propósitos ao longo da história. Na medicina e no serviço social, por exemplo, o objetivo era realizar estudos clínicos para diagnosticar problemas apresentados por indivíduos e acompanhar seus tratamentos. Na área da educação, ele apareceu como metodologia de pesquisa a partir dos anos 60, com o propósito de conduzir estudos



descritivos de uma unidade específica, como uma escola, alunos ou professores. Posteriormente, na década de 80, ele ressurgiu com um sentido mais amplo: focar em um fenômeno particular, levando em conta seu contexto e múltiplas dimensões. Nesse sentido, valoriza-se a abordagem detalhada de uma unidade, mas também se destaca a importância de uma análise contextualizada e aprofundada (André, 2013, p. 96-97).

Segundo Peres e Santos (2005), há três pressupostos fundamentais que devem ser considerados ao optar pelo uso do Estudo de Caso qualitativo. Primeiramente, é essencial reconhecer que o conhecimento está em constante processo de (re)construção. Em segundo lugar, é importante compreender que o caso é um todo complexo, não se reduzindo à simples soma de suas partes constituintes. Por fim, é imprescindível admitir que a realidade pode ser compreendida de múltiplas perspectivas (Peres; Santos, 2005).

Se o interesse é investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorrem, os estudos de caso podem ser instrumentos valiosos, pois o contato direto e prolongado do pesquisador com os eventos e situações investigadas possibilita descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam. Assim, permitem compreender não só como surgem e se desenvolvem esses fenômenos, mas também como evoluem num dado período de tempo. (André, 2013, p. 97).

Portanto, ao elegermos o Estudo de Caso na condução desta pesquisa, foi possível aprofundar a compreensão das interações sociais e dos significados atribuídos pelos alunos durante a resolução das situações-problema propostas, permitindo investigar como eles poderiam desenvolver o Pensamento Computacional em seus diversos contextos. Além disso, o Estudo de Caso pode viabilizar uma análise minuciosa e contextualizada, o que possibilitou capturar as nuances do processo educacional em estudo, destacando como a apropriação do conhecimento ocorreu tanto no âmbito individual quanto na interação com o ambiente sociocultural mais amplo. Desse modo, ao empregar o Estudo de Caso Qualitativo nesta pesquisa, foram obtidos *insights* valiosos que contribuíram para uma compreensão mais profunda e abrangente do desenvolvimento do Pensamento Computacional por alunos do Ensino Médio.

## 2.1 Lócus e Participantes da Pesquisa

Iniciamos nossa pesquisa com a submissão do projeto em questão, em conjunto com toda a documentação necessária, ao Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na

Universidade Federal de Uberlândia (CEP/UFU). A submissão foi feita por intermédio da Plataforma Brasil, um sistema eletrônico desenvolvido para gerenciar o processo de submissão, análise, acompanhamento e monitoramento de projetos de pesquisa que envolvem seres humanos como participantes. Seu objetivo promover a ética na pesquisa com seres humanos e busca assegurar que os participantes da pesquisa sejam tratados com dignidade, respeito e proteção, conforme estabelecido pelas diretrizes éticas nacionais e internacionais.

Após a submissão e a conclusão de todas as etapas necessárias, o projeto recebeu a aprovação sob o parecer de número 6.627.546. Essa validação foi crucial para garantir a viabilidade do estudo e permitiu que avançássemos com desenvolvimento da pesquisa. A próxima etapa foi realizada em uma escola pública da cidade de Uberlândia, no estado de Minas Gerais.

A escola estadual escolhida para o desenvolvimento deste estudo é o local de trabalho do professor-pesquisador. A instituição foi criada pelo ato do Governador do Estado de Minas Gerais, Sr. Hélio Carvalho Garcia, por intermédio do Secretário de Estado da Educação Sr. Otávio Elísio Alves de Brito e a Delegacia Regional de Ensino de Uberlândia, através do decreto nº 24.498 de 22 de março de 1985, portaria 390/85 de 29 de março de 1985. Inicialmente com o nome de Escola Estadual de 1º Grau (1ª a 8ª Série), apenas em 12 de dezembro de 1985, através do Decreto 25.260 de 11 de dezembro de 1985, a escola passa a ser denominada Escola Estadual Antônio Thomaz Ferreira de Rezende. Atualmente, a escola atende a comunidade nos turnos matutino, vespertino e noturno, desde o 6º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio, além da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) para o Ensino Médio.

Os participantes da pesquisa são alunos matriculados no 2º ano do Ensino Médio do turno matutino desta instituição, com idades entre 15 e 18 anos. Os participantes foram escolhidos para esta pesquisa por serem alunos do professor-pesquisador desde o ano de 2022, quando ainda frequentavam o 1º ano do Ensino Médio. Todos os envolvidos nesta pesquisa receberam e concordaram com o Termo de Assentimento (TA) e, seus responsáveis, com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A direção da escola também recebeu a Declaração de Instituição Coparticipante, que foi devidamente assinada. É importante destacar que todos aqueles que demonstraram interesse em participar desta pesquisa tiveram suas identidades preservadas.

Ressaltamos que, com relação aos procedimentos éticos, procuramos adotar alguns princípios e cuidados recomendados por Fiorentini e Lorenzato (2007), tais como: i) o consentimento dos sujeitos: antes de começarmos o trabalho de campo, obtivemos o

consentimento de todos aqueles que aceitaram participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); ii) preservação da identidade e da integridade dos participantes: por meio do TCLE, asseguramos, também, o anonimato dos participantes, para tanto, omitimos os nomes verdadeiros e os substituímos por nomes fictícios; iii) interferência mínima no ambiente; e, iv) cuidados com a divulgação dos dados.

## **2.2 Levantamento bibliográfico e organização das situações didáticas**

Após a submissão e aprovação de nosso projeto no Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na Universidade Federal de Uberlândia (CEP/UFU), sob o número 6.627.546, como segundo momento da pesquisa, realizamos um levantamento de dissertações e teses em duas bases de dados acadêmicas (Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), atentando para o recorte temporal que compreendeu o período de 2018 a 2022, para que pudéssemos ter tempo de analisar as produções e elaborarmos sínteses sobre elas. Delimitado o recorte temporal de nosso estudo, utilizamos as palavras-chave "Pensamento Computacional", "Scratch", "Ensino Médio" e "Matemática" para o levantamento dos trabalhos. Nesta busca, encontramos 46 estudos que abordam a temática, dos quais 4 foram localizados nas duas bases de dados e 4 outros foram publicados antes de 2018.

Após a seleção dos trabalhos a partir de critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, empreendemos na leitura dos 38 resumos, e, quando necessário, foram examinadas as introduções e conclusões de cada uma das pesquisas encontradas. Essa etapa teve o propósito de identificar os estudos que abordam relações entre Pensamento Computacional, Scratch, Ensino Médio e Matemática, atendendo aos critérios estabelecidos para esta pesquisa. Uma vez selecionados os trabalhos relevantes para a análise, eles foram avaliados à luz dos nexos conceituais propostos por Navarro (2021) e são apresentados na Seção 3.

Como parte do terceiro momento da pesquisa, elaboramos cinco situações didáticas e suas respectivas fichas de registro. Em nossa busca por embasamento teórico, encontramos o caderno de atividades de Anastácio (2020), no qual foram desenvolvidas 15 propostas com alunos do 1º ano do curso de Ciências da Computação, com o objetivo de auxiliarem os alunos no desenvolvimento do Pensamento Computacional, do raciocínio lógico e da lógica de programação, além de contribuir para uma melhora nas práticas de ensino. A partir das propostas de Anastácio (2020), organizamos as cinco situações que são detalhadas na próxima seção.

As situações foram estruturadas de modo que os alunos fossem se familiarizando com a plataforma, compreendendo suas possibilidades e, principalmente, que pudessem utilizar a linguagem matemática (algébrica) para representar as situações propostas e alcançar seus objetivos. Destacamos que a última situação, a quinta, foi elaborada a partir de diálogos entre o professor-pesquisador e os alunos sobre lucro, durante uma aula de Educação Financeira. Na aula em questão, os alunos foram convidados a refletir sobre como um motorista de aplicativo (Uber) poderia ter lucro ao final de um dia de corrida, pois os alunos questionavam o motivo de alguns motoristas alegarem não ter um bom retorno (lucro) ao final do dia.

Para o desenvolvimento da parte empírica do estudo, foram utilizados como instrumentos de produção de material: formulário eletrônico, observação direta do pesquisador e registros pessoais em diário de campo, fichas de registros com produções escritas dos estudantes e capturas de tela dos algoritmos produzidos pelos alunos no Scratch.

Ressaltamos que apenas as informações e produções dos alunos que concordaram e assinaram o Termo de Assentimento (alunos) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (responsáveis) foram utilizados para análise, totalizando 22 alunos. O formulário eletrônico foi disponibilizado no ambiente virtual do Google Sala de Aula criado pela secretaria da escola coparticipante. Para a análise das informações obtidas nesta etapa, agrupamos quais dos alunos possuem ou não dificuldade com as Tecnologias Digitais, quais conhecem ou não a plataforma Scratch ou outra plataforma de programação em blocos e, por fim, aqueles que conhecem, de certo modo, o que vem a ser Pensamento Computacional. Nossa intenção foi verificar se esses aspectos influenciariam ou não na resolução das situações propostas ao longo das aulas.

As fichas de registro foram entregues pelo professor-pesquisador sempre na primeira aula da semana e os alunos, divididos em duplas, foram orientados a preenchê-las ao longo da semana, conforme ocorresse a resolução das situações-problema. Após finalizar o preenchimento da ficha, os alunos entregavam esse material ao professor-pesquisador, que por sua vez, organizou as fichas em pastas, separando as fichas dos alunos que apresentaram o Termos de Assentimento (TA) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinados em uma pasta para posterior análise. As capturas de tela, referentes ao processo elaborado pelos alunos para a solução de cada situação problema, foram encaminhadas para o professor-pesquisador via Google Sala de Aula, ao final de cada aula.

Com relação a análise das fichas e das capturas de tela, em um primeiro momento realizamos uma leitura das respostas dos alunos nas fichas de registro, observando as estratégias utilizadas para solucionar a situação, se surgiram ou não erros ao longo da execução dos algoritmos, quais foram as estratégias utilizadas na solução desses erros e, também, se os alunos

conseguiram ou não realizar generalizações utilizando os algoritmos produzidos. Em um segundo momento, realizamos uma análise das fichas de registros, observando as diferentes estratégias utilizadas para a solução da mesma situação, se os erros apresentados são semelhantes ou divergentes, como cada dupla solucionou os erros apresentados e se conseguiram estabelecer generalizações para os algoritmos produzidos.

Ressaltamos que todos os alunos foram avaliados na disciplina conforme os critérios estabelecidos pelo professor, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela escola, para que não houvesse conflitos de interesses e que nenhum aluno fosse ou se sentisse prejudicado.

## **2.2 As situações didáticas**

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram apresentadas cinco situações didáticas para os alunos do 2º ano do Ensino Médio, durante aulas de Matemática (Apêndice B), componente curricular que faz parte da Formação Geral Básica do Ensino Médio. As propostas foram desenvolvidas ao longo de 20 aulas, sendo dedicadas 4 aulas semanais de 50 minutos para o desenvolvimento de cada uma das situações. O desenvolvimento das situações não prejudicaram o andamento do conteúdo programático, uma vez que, segundo a BNCC, em relação ao Pensamento Computacional, os “[...] estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração” (Brasil, 2018, p. 471).

As fichas de registro, juntamente com as situações, foram elaboradas pelo professor-pesquisador, a partir do caderno de atividades proposto por Anastácio (2020). O referido autor elaborou um caderno de atividades para auxiliar alunos ingressantes do curso de Ciências da Computação no ensino de programação. Segundo ele, as situações propostas auxiliariam os alunos no desenvolvimento do Pensamento Computacional, do raciocínio lógico e da lógica de programação, além de contribuir para uma melhora nas práticas de ensino. A partir das propostas do autor, elaboramos as situações como uma das ações para o desenvolvimento desta pesquisa.

A primeira situação consistiu em solicitar aos alunos que elaborassem um algoritmo no Scratch que fosse capaz de desenhar um triângulo qualquer. No desenvolvimento dessa proposta, esperava-se que os alunos utilizassem os blocos simples de movimento, controle e sensores e compreendessem as relações entre o número de lados, os ângulos externos e os ângulos internos de figuras planas. Para a segunda situação, foi solicitado aos alunos que elaborassem um algoritmo que perguntasse ao usuário um número e, ao receber essa

informação, fosse informado ao usuário se esse número informado é par ou ímpar. Esperava-se que os alunos utilizassem, além dos blocos citados anteriormente, os blocos referentes a aparência, operadores e variáveis. A partir do desenvolvimento desta situação, esperava-se que os alunos compreendessem o que é resto da divisão de um número, paridade de um número natural, múltiplos e divisores.

No desenvolvimento das situações seguintes, esperava-se que os alunos fizessem o uso de todos os blocos de comando disponíveis no Scratch. Para a terceira proposta, os alunos deveriam elaborar um algoritmo que perguntasse ao usuário 4 valores inteiros positivos e, ao armazenar esses valores, informasse a média entre eles. Nesta situação, esperava-se que os alunos compreendessem o que são variáveis, qual a relação entre as variáveis apresentadas no Scratch e a Álgebra, como representar essas variáveis na linguagem algébrica e como essa linguagem pode auxiliar na organização do pensamento e solução do problema proposto.

Na quarta situação, os alunos deveriam elaborar um algoritmo no Scratch que calculasse o Índice de Massa Corporal (IMC), solicitando ao usuário que informasse o seu peso e a sua altura para que, em seguida, o algoritmo informasse qual o valor do IMC encontrado. No desenvolvimento desta situação, o objetivo era que os alunos compreendessem o que é o IMC, como é a Matemática por trás desse índice, qual a sua importância na saúde e como a comparação entre o resultado desse cálculo e os valores estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) auxiliam os profissionais da saúde no combate a obesidade em diversos países. Para a última situação, os alunos deveriam elaborar um algoritmo que calculasse o lucro aproximado de um motorista de Uber a partir de uma situação hipotética. Nesta situação, tínhamos como objetivo que os alunos compreendessem a relação entre função afim e situações do cotidiano.

Considerando as situações apresentadas, foi entregue aos alunos uma ficha contendo o enunciado de cada proposta e questões direcionadoras dos registros do desenvolvimento de cada uma delas, conforme Apêndice B.

### **2.3 A organização do material empírico para análise**

A produção do material empírico estava concluída. O material estava constituído por inúmeras páginas com formulário preenchido, produções dos alunos, registros no diário de campo do pesquisador. Mas, como continuar? Fomos, aos poucos, relendo e reorganizando o material produzido, retomando e nos deixando ser guiados pelos nossos objetivos e pela questão de investigação.

Na construção desse percurso, em um primeiro momento, interpretamos e analisamos as informações provenientes do formulário eletrônico, procurando entender as experiências dos alunos com plataformas ou *softwares* de programação e quais suas percepções sobre Pensamento Computacional. Com esse intuito, realizamos as leituras iniciais das respostas enviadas pelos alunos, estabelecendo relações com nosso objetivo e nossa questão de pesquisa. Posteriormente, conforme realizávamos as leituras das fichas de registro dos alunos participantes, fomos observando uma regularidade nos registros: dificuldades na realização dos cálculos matemáticos. Desse modo, as informações foram organizadas segundo três categorias, a partir dos três nexos conceituais do Pensamento Computacional proposto por Navarro (2021).

A primeira categoria, o **pensamento algébrico**<sup>9</sup>, apresenta as adversidades apresentadas pelos alunos na elaboração de modelos ou expressões matemáticas para a resolução das situações, isto é, quais obstáculos os alunos encontraram ao tentar representar as situações por meio da linguagem simbólica ou algébrica.

A segunda categoria, o **pensamento algorítmico**, busca retratar como os alunos se ambientaram com a plataforma Scratch, observando o modo como os alunos estão familiarizados com tarefas repetitivas.

A terceira categoria, a **resolução de problemas**, evidencia como ocorreu o processo de resolução de problemas durante o desenvolvimento das situações, considerando as etapas de leitura e interpretação, reflexão, exploração e investigação, além do levantamento de hipóteses e estratégias para resolver cada uma das situações propostas.

Após estabelecermos as categorias de análise para organizar os materiais obtidos durante o trabalho de campo, avançamos para as análises e interpretações. Essas etapas foram conduzidas à luz do referencial teórico adotado, utilizando como base a transcrição de interações entre os alunos e o professor-pesquisador durante o desenvolvimento das situações propostas, os registros detalhados nas fichas, e as capturas de tela do Scratch obtidas e armazenadas por meio do Google Sala de Aula. Portanto, seguindo o caminho de análise detalhado, buscamos alcançar nossos objetivos e elaborar respostas para nossa pergunta de pesquisa.

Na próxima seção, apresentamos um levantamento bibliográfico sobre o Pensamento Computacional a partir da publicação da BNCC.

---

<sup>9</sup> Ao atribuir uma denominação para cada uma das categorias de análise, buscamos sintetizar as particularidades comuns de cada uma das informações obtidas, considerando nossa questão de pesquisa e objetivo.

### 3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

No contexto educacional contemporâneo, o Pensamento Computacional tem se destacado como uma habilidade essencial para preparar os alunos para os desafios do século XXI (Santos, 2023). No entanto, sua incorporação na Educação Básica requer uma transformação significativa na forma como ensinamos e aprendemos Matemática, pois

O processo de ensino e aprendizagem em educação da Matemática não se restringe aos simples cálculos de equações, funções, mas sim, tornar o indivíduo um ser capaz de refletir sobre suas possibilidades de compreensão lógica com autonomia, fazendo a ligação com a realidade e exercendo-as de maneira significativa e adequada (Costa *et al.*, 2020, p. 384-385).

Nesse sentido, romper com o paradigma do ensino em que o professor é o detentor do conhecimento e os alunos são meros espectadores (Fiorentini, 1995), torna-se fundamental, sendo preciso buscar novas alternativas que estejam alinhadas com a realidade dos alunos.

Uma dessas possibilidades é a plataforma Scratch que, a partir da intencionalidade do professor da sua organização do ensino, pode auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional, da lógica e da resolução de problemas. Por meio da exploração e utilização do Scratch, os alunos têm a oportunidade de vivenciar a conexão entre a programação e a lógica matemática, explorando e criando projetos interativos que os tornam protagonistas de sua aprendizagem. Assim, o objetivo desta seção é mapear e analisar dissertações e teses que discutem o conceito de Pensamento Computacional na Educação Matemática e a utilização da plataforma Scratch, temáticas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho. Iniciamos esta seção apresentando um levantamento de pesquisas que abordam o termo Pensamento Computacional.

#### 3.1 Mapeamento de pesquisas que tratam da temática e suas perspectivas

Para alcançar os objetivos traçados para esta pesquisa, realizamos uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Nas referidas plataformas, realizamos cinco buscas combinando as seguintes palavras-chave: “Pensamento Computacional”, “Scratch”, “Ensino Médio” e “Matemática”.

No Catálogo da CAPES, a primeira busca realizada considerou os termos “Pensamento



Computacional” e “Ensino Médio”. A plataforma nos retornou o total de 21 trabalhos que foram publicados de 2018 a 2022, conforme Quadro 1, não apresentando trabalhos duplicados (trabalhos que aparecem duas vezes na mesma busca).

**Quadro 1** – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional” e “Ensino Médio”.

<b>Ano de Publicação</b>	<b>Total de Publicações</b>
2018	1
2019	4
2020	6
2021	3
2022	7
<b>Total de Publicações</b>	<b>21</b>

**Fonte:** Elaborado pelos pesquisadores.

Em seguida, realizamos a segunda busca, na qual consideramos os termos “Pensamento Computacional” e “Situações Problema” e uma terceira busca, considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Situações Problema” e “Ensino Médio”. As buscas não apresentaram nenhum trabalho como resultado. A quarta busca, utilizando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch” e “Ensino Médio”, resultou em 4 trabalhos que foram publicados de 2018 a 2022, conforme Quadro 2, mais uma vez não apresentando trabalhos duplicados na plataforma.

**Quadro 2** – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch” e “Ensino Médio”.

<b>Ano de Publicação</b>	<b>Total de Publicações</b>
2018	1
2020	1
2021	1
2022	1
<b>Total de Publicações</b>	<b>4</b>

**Fonte:** Elaborado pelos pesquisadores.

A quinta e última busca realizada no Catálogo da CAPES, consistiu em utilizar os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch”, “Ensino Médio” e “Matemática”, encontrando apenas 2 trabalhos, conforme Quadro 3.

**Quadro 3** – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch”, “Ensino Médio” e “Matemática”.

Ano de Publicação	Total de Publicações
2021	1
2022	1
Total de Publicações	2

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

Com relação às buscas realizadas na BDTD, as etapas foram igualmente realizadas em relação às buscas no Catálogo da CAPES. A primeira busca foi realizada utilizando os termos “Pensamento Computacional” e “Ensino Médio”, onde a plataforma nos retornou 31 trabalhos, dos quais 6 apareceram duplicados, ou seja, foram encontrados apenas 25 trabalhos publicados de 2015 a 2022, conforme o Quadro 4.

**Quadro 4** – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional” e “Ensino Médio”.

Ano de Publicação	Total de Publicações
2015	1
2016	3
2018	3
2019	3
2020	7
2021	4
2022	4
Total de Publicações	25

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

Assim como ocorreu na segunda e terceira buscas no Catálogo da CAPES, na BDTD as buscas utilizando os termos “Pensamento Computacional” e “Situações Problema”, e “Pensamento Computacional”, “Situações Problema” e “Ensino Médio”, não retornaram nenhum trabalho. Já a quarta busca, utilizando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch” e “Ensino Médio” retornaram 11 trabalhos, dos quais 3 eram trabalhos duplicados na plataforma, resultando no total de 8 trabalhos publicados de 2016 a 2022, conforme o Quadro 5.

**Quadro 5** – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch” e “Ensino Médio”.

Ano de Publicação	Total de Publicações
2016	2
2018	1
2019	1
2020	2
2021	1
2022	1
Total de Publicações	8

**Fonte:** Elaborado pelos pesquisadores.

Por fim, na quinta busca realizada na BDTD, utilizamos os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch”, “Ensino Médio” e “Matemática” e a plataforma retornou 7 trabalhos, dos quais 2 eram publicações duplicadas, ou seja, considerando os termos utilizados, apenas 5 trabalhos foram publicados de 2016 a 2021, conforme Quadro 6.

**Quadro 6** – Total de trabalhos considerando os termos “Pensamento Computacional”, “Scratch”, “Ensino Médio” e “Matemática”.

Ano de Publicação	Total de Publicações
2016	1
2019	1
2020	2
2021	1
Total de Publicações	5

**Fonte:** Elaborado pelos pesquisadores.

A partir do material obtido por meio do levantamento, foram considerados apenas os trabalhos publicados a partir da implementação da BNCC, conforme já ressaltamos. Portanto, com o intuito de analisar as produções acadêmicas que abordem o conceito do Pensamento Computacional utilizando o Scratch e o processo de ensino e aprendizagem de alunos do Ensino Médio, segundo a Teoria Histórico-Cultural, realizamos um recorte temporal considerando publicações no período de 2018 a 2022.

### 3.2 Análise dos trabalhos encontrados

Com o objetivo de organizar o mapeamento dos trabalhos encontrados e a partir da busca que obteve o maior número de trabalhos publicados, isto é, a primeira busca realizada em cada plataforma, a seleção das pesquisas foi definida com base nos seguintes critérios de inclusão:

- Critério de Inclusão 1 (CI-1): Pesquisas publicadas a partir de 2018.
- Critério de Inclusão 2 (CI-2): Pesquisas que envolvam o uso do Scratch.
- Critério de Inclusão 3 (CI-3): Pesquisas que estão relacionadas com a aprendizagem da Matemática.
- Critério de Inclusão 4 (CI-4): Pesquisas que foram direcionadas para o Ensino Médio.

A partir dos critérios estabelecidos, realizamos a leitura do resumo e, quando necessário, da introdução e conclusão de cada uma das pesquisas, com o objetivo de filtrar aqueles trabalhos que não atendessem aos critérios estabelecidos pelos autores. O Quadro 7 apresenta os 38 trabalhos considerados para esta etapa.

**Quadro 7** – Trabalhos selecionados para análise a partir do critério CI-1

Ano	Autor	Título	Instituição	Tipo de Trabalho
2018	Bezerra Júnior, José Etiene	Investigando o uso do extreme programming como uma metodologia de ensino para aplicações práticas da robótica educacional	UFERSA <sup>10</sup>	Dissertação
2018	Mattos, Francielle de	A autoeficácia no uso e desenvolvimento de tecnologias: uma iniciativa com meninas do ensino médio	UFSCar <sup>11</sup>	Dissertação
2018	Poloni, Leonardo	Aprendizagem de programação mediada por uma linguagem visual: possibilidade de desenvolvimento do pensamento computacional	UCS <sup>12</sup>	Dissertação
2019	Goudouris, Cesar Augusto Simoes	Aplicabilidade da Programação baseada em Fluxo na abordagem de tópicos sofisticados em computação com alunos do Ensino Médio por uma perspectiva semiótico-construcionista	UniCarioca <sup>13</sup>	Dissertação
2019	Massa, Nayara Poliana	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	UFTM <sup>14</sup>	Dissertação
2019	Nascimento, Renata Melo	A matemática e o visualg: lógica de programação no ensino médio	UESC <sup>15</sup>	Dissertação
2019	Prevot, Fulvio	Uma abordagem com uso de M-Learning na aprendizagem de cálculo diferencial e	Cruzeiro do Sul <sup>16</sup>	Tese

<sup>10</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

<sup>11</sup> Universidade Federal de São Carlos.

<sup>12</sup> Universidade de Caxias do Sul.

<sup>13</sup> Centro Universitário Carioca.

<sup>14</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

<sup>15</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz.

<sup>16</sup> Universidade Cruzeiro do Sul.

	Bianco	integral em cursos de engenharia baseada em ABP e modelagem matemática		
2019	Souza, Isabelle Maria Lima de	Aplicações da robótica educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto da educação básica.	UFCG <sup>17</sup>	Dissertação
2019	Souza, Leandro Delgado de	Instituto de hackers: o pensamento computacional aplicado ao ensino técnico integrado ao ensino médio	IFPR <sup>18</sup>	Dissertação
2019	Vidal, Jose Augusto Mendes	Um estudo exploratório sobre o uso da Robótica Educacional como ferramenta de apoio ao ensino- aprendizagem de lógica de programação para alunos da rede pública do Ensino Médio	UFRJ <sup>19</sup>	Dissertação
2020	Antonachi, Andre Bueno	O uso da robótica como estratégia didática para o ensino da física no ensino médio	USCS <sup>20</sup>	Dissertação
2020	Costa, Carlos Eduardo Gomes da	Ensino de algoritmos com o <i>software</i> visualg como recurso de simulação no ensino médio técnico	UNIVATES <sup>21</sup>	Dissertação
2020	Crema, Cristiani	Computação desplugada para estudantes do ensino médio: concepção, execução e avaliação de atividades	UDESC <sup>22</sup>	Dissertação
2020	Duda, Rodrigo	Uso da plataforma App Inventor sob a ótica construcionista como estratégia para estimular o pensamento algébrico	UTFPR <sup>23</sup>	Tese
2020	Fernandes Junior, Alvaro Martins	A pesquisa brasileira em educação sobre o uso das tecnologias no Ensino Médio no início do século XXI e seu distanciamento da construção da BNCC	PUC-SP <sup>24</sup>	Tese
2020	Fernandes, Julio Cesar Naves	A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade	Cruzeiro do Sul	Dissertação
2020	Romero, Julio Cezar	Contribuições do pensamento computacional no aprendizado da resolução de situações-problema no campo aditivo	Cruzeiro do Sul	Dissertação
2020	Schneider, Gelson Andre	Práticas Pedagógicas de Internet das Coisas para Desenvolver Habilidades de Pensamento Computacional no Ensino Médio Técnico	UFF <sup>25</sup>	Dissertação

<sup>17</sup> Universidade Federal de Campina Grande.

<sup>18</sup> Instituto Federal do Paraná.

<sup>19</sup> Universidade Federal do Rio De Janeiro.

<sup>20</sup> Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

<sup>21</sup> Fundacao Vale do Taquari de Educacao e Desenvolvimento Social.

<sup>22</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina.

<sup>23</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

<sup>24</sup> Pontificia Universidade Católica de São Paulo.

<sup>25</sup> Universidade Federal Fluminense.

2020	Schorr, Maria Claudete	Pcomp-Model: desenvolvendo o pensamento computacional na educação básica para auxiliar na aprendizagem de algoritmos e programação do ensino superior	UFRGS <sup>26</sup>	Tese
2020	Silva, Fernanda Martins Da	Pensamento computacional: uma análise dos documentos oficiais e das questões de Matemática dos vestibulares	UNESP <sup>27</sup>	Dissertação
2020	Vieira, Mauricio	Desenvolvimento do pensamento computacional por meio de atividades desplugadas e <i>software</i> scratch como meio didático para o ensino médio	USCS	Dissertação
2021	Buss, Guido Valmor	Programação e física: possibilidades do desenvolvimento do pensamento computacional utilizando o arduino	UTFPR	Dissertação
2021	Gomes, Livia Ladeira	Estudo de função no ensino médio: uma proposta pedagógica baseada no pensamento computacional	IFF	Dissertação
2021	Martins, Jordana Vilela	Metodologias ativas no ensino integrado: pensamento computacional como metodologia de ensino de lógica computacional	IFG <sup>28</sup>	Dissertação
2021	Prado, Danilo De Sousa	Um estudo sobre curvas e suas paralelas: proposta de ensino de geometria diferencial na educação básica utilizando a ferramenta tikz/latex	UFG <sup>29</sup>	Dissertação
2021	Rodrigues, Eduardo Augusto Morais	Hardware educacional para o ensino de lógica de programação	UFRN <sup>30</sup>	Dissertação
2021	Souza, Lucas Gabriel Ribeiro De	Estimulando o pensamento computacional e o estudo de matemática por meio da construção de fractais no Scratch: uma proposta didática para alunos do ensino médio	UTFPR	Dissertação
2022	Alonso, Vicente Dos Santos	Modelagem fuzzy no ensino de matemática: o diagnóstico da covid-19 e outras aplicações	Colégio Pedro II	Dissertação
2022	Azevedo, Greiton Toledo De	Processo formativo em Matemática: invenções robóticas para o Parkinson	UNESP	Tese
2022	Barbosa, Francisco Ellivelton	Mobilização do pensamento computacional e de conceitos matemáticos a partir da construção de um aplicativo por estudantes do ensino médio	IFCE <sup>31</sup>	Dissertação

<sup>26</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

<sup>27</sup> Universidade Estadual Paulista.

<sup>28</sup> Instituto Federal Goiano.

<sup>29</sup> Universidade Federal de Goiás.

<sup>30</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

<sup>31</sup> Instituto Federal do Ceará.

2022	Bertazini, Enzo	Pensamento computacional em livros didáticos do ensino médio: sobre atividades e possibilidades	UNIAN-SP <sup>32</sup>	Tese
2022	Gusmão, Anderson Silva	Identificação das habilidades de pensamento computacional diante dos estados emocionais sob a abordagem de multimodal learning analytics	UFRPE <sup>33</sup>	Dissertação
2022	Ikeshoji, Elisângela Aparecida Bulla	Práticas pedagógicas: tendências à luz dos estilos de aprendizagem	UNINOVE <sup>34</sup>	Tese
2022	Lopes, Handley Magno Bernardo	Do desplugado ao plugado: uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional e do pensamento matemático avançado em aulas do ensino médio	IFES <sup>35</sup>	Dissertação
2022	Mella, Renato	Robótica educacional: uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da matemática no ensino médio	UFFS <sup>36</sup>	Dissertação
2022	Oliveira, Kenia Luiza Rabelo De	Robótica e programação: estimulando o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do arduino no ensino médio	IFES	Dissertação
2022	Rosa, Thaís De Almeida	A abordagem STEAM e aprendizagem baseada em projetos: o desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental	UNINOVE	Dissertação
2022	Xavier, Eduardo Abreu	Proposta de Integração do Pensamento Computacional em habilidades da Matemática na BNCC	UFPEl <sup>37</sup>	Dissertação

**Fonte:** Elaborado pelos pesquisadores.

Iniciamos nossa análise pelo trabalho de Bezerra Júnior (2018). O autor realizou uma análise sobre a robótica educacional e quais metodologias ágeis<sup>38</sup> poderiam ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem. A partir da análise e da metodologia escolhida para a pesquisa, o autor realizou uma proposta de aula, na forma de oficina, para duas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública na cidade de Afonso Bezerra/RN. A oficina foi realizada em dois momentos, totalizando 20 encontros, onde cada turma (uma do turno matutino e outra do turno vespertino) participou no contraturno em dois encontros por semana, durante

<sup>32</sup> Universidade Anhuera de São Paulo.

<sup>33</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco

<sup>34</sup> Universidade Nove de Julho.

<sup>35</sup> Instituto Federal do Espírito Santo.

<sup>36</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul.

<sup>37</sup> Universidade Federal de Pelotas.

<sup>38</sup> Segundo o autor, “[...] os métodos ágeis focam nas pessoas e não nos processos de desenvolvimento, onde há uma preocupação de gastar menos tempo com documentação, havendo assim, mais tempo para a resolução de problemas de forma iterativa” (Bezerra Júnior, 2018, p. 45)

cinco semanas, entre os meses de outubro e dezembro de 2017. O autor conclui que é possível ensinar a robótica educacional, a partir de uma metodologia ágil denominada *Extreme Programming*, desenvolvendo nos alunos o raciocínio lógico e o Pensamento Computacional.

O trabalho de Mattos (2018) verifica as abordagens de um curso de extensão para meninas em idade escolar, com o objetivo de aproximá-las com a área de Computação, proporcionando a elas desenvolvimento e autoeficácia em relação ao uso das tecnologias. A autora realizou a coleta de dados a partir de questionários, entrevistas, diários de classe e analisou as atividades desenvolvidas durante o curso, que foi realizado com um grupo de 8 alunas do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de São Carlos/SP. A autora realizou um estudo piloto utilizando o Scratch, mas para o desenvolvimento do seu trabalho foi desenvolvida a iniciativa *Tech for Girls*, que “[...] visava desenvolver o PC das meninas por meio de atividades de programação e promover o contato com mulheres profissionais da área de tecnologia” (Mattos, 2018, p. 45). Por fim, a autora conclui que seu estudo proporcionou uma aproximação das meninas com a área de Computação e o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Poloni (2018) procurou identificar e analisar quais as possibilidades de mediação do Scratch no ensino e aprendizagem de programação, a partir da Teoria Sociointeracionista de Vygotsky, para alunos do primeiro ano do Ensino Médio Técnico de uma instituição da cidade de Serra Gaúcha/RS. Para a organização de sua pesquisa, o autor organizou uma oficina de introdução à programação e analisou os cadernos de reflexão dos alunos participantes, dos programas criados, suas próprias anotações e um questionário pós-oficina. O autor conclui que o Scratch é um ambiente que possibilita a aprendizagem em programação, além de ser um ambiente dinâmico e amigável, onde os alunos são capazes de desenvolver o Pensamento Computacional.

O trabalho de Goudouris (2019) teve como objetivo principal explorar as possibilidades de se trabalhar o Pensamento Computacional utilizando linguagem de programação visual. Com o intuito de possibilitar a aplicação em situações reais no contexto dos alunos, o autor apresenta uma proposta de ensino, no formato de oficina, para 8 alunos da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio a partir da perspectiva construcionista, propiciando um ambiente de Letramento Computacional. A partir de uma análise de plataformas de programação, o autor utilizou o Node-RED<sup>39</sup> que utiliza a programação em fluxo. O autor, após analisar os dados obtidos por meio de observação e da produção dos alunos, conclui que o ambiente de programação utilizado

---

<sup>39</sup> O Node-RED é “uma plataforma que permite conectar dispositivos e orquestrar a utilização de serviços online através da conexão de componentes” (Goudouris, 2019, p. 94).



se mostrou adequado para o estudo das situações apresentadas aos alunos.

Em seu trabalho, Massa (2019) propõe realizar um mapeamento de artigos produzidos no período de 2012 a 2017, que discutiam o processo de ensino e aprendizagem do Pensamento Computacional por meio do Scratch. Foram analisados o total de 30 artigos publicados no Congresso Brasileiro de Informática na Educação, observando ano de publicação, público-alvo, faixa etária, instituição escolar, escolaridade, modalidade de educação, programas e didática. Com base nos dados obtidos, a autora pode concluir que a maior quantidade de trabalhos publicados ocorreu no ano de 2017 em 11 estados brasileiros; foi possível observar também que o público-alvo presente em grande parte dos artigos, foram alunos do Ensino Fundamental e Médio. A autora, analisando as conclusões das pesquisas, observou que os estudantes utilizam a tecnologia para a aprendizagem e para a vida, há desenvolvimento de trabalho colaborativo e o aluno é o construtor do próprio conhecimento.

Em sua pesquisa, Nascimento (2019) faz uma proposta de introdução à lógica de programação para os professores de Matemática que atuam no Ensino Médio. A ferramenta utilizada foi o VisuAlg 3.0, por possuir uma interface em português e estar disponível de forma gratuita. Para a autora, ensinar a lógica de programação para os professores utilizando o VisuAlg proporciona “[...] um momento de aprender, de ser pesquisador, de investigar e construir em parceria com o aluno” (Nascimento, 2019, p. 104). O trabalho da autora não foi colocado em prática devido a falta de computadores funcionais nas escolas públicas da região.

A pesquisa de Prevot (2019), apresenta uma proposta metodológica de ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral baseada na aprendizagem por problemas e Modelagem Matemática, envolvendo *m-learning* (Aprendizagem Móvel), fundamentada na Teoria da atividade, e no uso de aplicações matemáticas para resolver problemas reais de engenharia. Utilizando a proposta, foi elaborado um estudo de caso para 61 estudantes de engenharia. O autor concluiu que a maioria dos alunos aprovou a metodologia e manifestou interesse em aprender e aplicar a tecnologia. O uso de recursos de *m-learning*, dispositivos móveis e *software* matemático também proporcionou impactos positivos nos estudantes.

Em seu trabalho, Souza (2019) investiga como a robótica educacional impacta no desenvolvimento do Pensamento Computacional e na aprendizagem de outras disciplinas do 1º ano do Ensino Médio. Sua pesquisa, classificada como pesquisa-intervenção, foi desenvolvida com a participação de 38 alunos e 15 professores de duas escolas estaduais na cidade de Campina Grande/PB. A autora ofertou, no 2º e 3º bimestres do ano escolar, atividades pautadas na programação e, no 4º bimestre do ano escolar, foi repassado para os professores um questionário para que eles avaliassem o comportamento das turmas participantes antes e depois

das atividades realizadas com robótica. Souza (2019) conclui que inserir a robótica educacional no Ensino Médio favorece o desenvolvimento do Pensamento Computacional e também o aprendizado de outros conteúdos.

O trabalho de Souza (2019) teve como objetivo desenvolver o Pensamento Computacional utilizando a programação em blocos, a partir de uma oficina intitulada Instituto Hackers, com o Scratch e o Code.org. A oficina foi desenvolvida em dois momentos com 24 estudantes de quatro do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Cooperativismo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR). Foram realizados 6 encontros com os alunos, onde foram realizadas atividades contemplando “[...] os tópicos iniciais de programação, estruturas sequenciais, estruturas de decisão e estruturas de repetição” (Souza, 2019, p. 36). A partir da análise de questionários respondidos pelos estudantes participantes da pesquisa e por meio da avaliação do seu produto educacional por docentes do IFPR e da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), o autor conclui que a utilização de linguagem em blocos foi positiva e o produto educacional, segundo os docentes, possui atividades adequadas e condizentes com a proposta.

Vidal (2019), em sua pesquisa, realiza um estudo introdutório sobre como os alunos de uma escola pública compreender conceitos iniciais de programação por meio da robótica educacional, utilizando o DuinoBlocksII<sup>40</sup> (DBKII) como ferramenta de programação visual. Sua pesquisa, cujo método aplicado foi o de pesquisa-ação, foi desenvolvida com 42 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do estado do Rio de Janeiro. As atividades propostas pelo autor foram desenvolvidas durante as aulas de uma disciplina que faz parte do curso profissionalizante, com duração de 3 horas semanais durante todo o ano letivo. A partir da análise de relatórios sobre a participação dos alunos, o autor pôde concluir que os alunos participantes compreenderam a lógica sequencial, o que são variáveis e fluxos de controle, a duração de um código e o que é repetição condicional.

Antonachi (2020), utilizando a robótica como ferramenta didática, buscou compreender como esta pode potencializar o ensino da Física para alunos do Ensino Médio ao participarem de uma oficina. O levantamento de dados foi realizado a partir dos diários de bordo dos alunos, entrevistas e um questionário prévio. O autor conclui que parte dos alunos apresentaram alguma dificuldade na apropriação dos conceitos de Física e que a oficina de Robótica, por apresentar característica multidisciplinar, favoreceu as demais áreas do conhecimento.

Em sua pesquisa, Costa (2020) utiliza o *software* VisuAlg para o ensino de algoritmos

---

<sup>40</sup> Segundo o autor, a ferramenta “[...] foi desenvolvido com o objetivo de facilitar e motivar o ensino de lógica de programação para usuários inexperientes na área de computação” (Vidal, 2019, p. 25).

para uma turma de 39 alunos do primeiro ano do curso de Eletromecânica Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT). As atividades realizadas foram propostas na disciplina de Informática Aplicada e transcorreram 14 encontros virtuais, devido à pandemia de Covid-19. Para a análise dos dados, o autor propôs aos alunos um questionário de sondagem, sobre raciocínio lógico, resolução de problemas e algoritmos, realizou uma Intervenção Pedagógica utilizando o VisuAlgo para trabalhar os conceitos básicos de algoritmos e, por fim, também propôs um questionário de verificação para analisar como foi o desenvolvimento dos alunos ao final da proposta. A partir dos resultados o autor conclui que o VisuAlg proporcionou uma maior participação dos estudantes e maior interesse sobre o tema, também foi possível observar que os alunos resolveram os problemas propostas de forma autônoma.

O trabalho de Crema (2020) apresenta atividades com o objetivo de trabalhar a computação desplugada com estudantes do Ensino Médio com o intuito de desenvolver o aprendizado em Computação. O desenvolvimento de sua pesquisa ocorre em duas etapas: a primeira, realizada com 129 alunos do 3º ano do Ensino Médio de três escolas particulares e três estaduais; a segunda, realizada com 42 alunos de duas turmas no CEDUP<sup>41</sup>. Foram propostas atividades desplugadas onde os alunos desenvolveram fluxogramas, decifram mensagens em código binário, resolveram enigmas, entre outras. A análise qualitativa de entrevistas propostas antes da realização das atividades e, após as atividades, a autora propôs outro questionário. A partir das análises, a autora conclui que os estudantes relacionaram as atividades desplugadas com o Pensamento Computacional e a área da Ciência da Computação. Como produto educacional, a autora elabora uma cartilha com as atividades desplugadas para auxiliar outros professores.

Em seu trabalho, Duda (2020) investiga a relação entre o desenvolvimento do Pensamento Algébrico e a elaboração de aplicativos a partir da programação visual com a plataforma *App Inventor*<sup>42</sup>. Para o desenvolvimento de sua pesquisa, participaram 160 estudantes do Ensino Médio do Instituto Federal do Paraná (IFPR), onde desenvolveram aplicativos a partir de problemas elaborados pelo autor. O autor, a partir da análise dos códigos dos aplicativos e dos registros dos alunos, conclui que há um predomínio da linguagem simbólica para a estruturação dos algoritmos e as representações não condizem com a faixa etária dos participantes da pesquisa, indicando um nível de pensamento entre o algébrico incipiente e o consolidado.

---

<sup>41</sup> Centro de Educação Profissional Dario Geraldo Salles.

<sup>42</sup> Segundo o autor, o *App Inventor* se trata “[...] de uma ferramenta idealizada para que pessoas leigas em programação possam ter contato com princípios da ciência da computação” (Duda, 2020, p. 16).

A pesquisa de Fernandes Junior (2020) propõe analisar o modo como estudos nacionais impactam no conhecimento produzido no uso de tecnologias digitais para o Ensino Médio a partir da BNCC. A metodologia utilizada em sua pesquisa é caracterizada como Estado da Arte, para coleta de dados, e Análise de Conteúdos, para a análise dos dados obtidos. A partir das análises dos trabalhos obtidos, o autor conclui que a BNCC não apresenta de forma clara sua pretensão com relação ao uso das tecnologias para o Ensino Médio. Para o autor, mesmo que os alunos anseiem por uma escola moderna, não conseguem ter autonomia para realizar as atividades propostas e as atividades que mais apresentam êxito, são aquelas executadas por professores mais capacitados.

Fernandes (2020), em sua pesquisa, analisa se é possível utilizar estratégias e ferramentas de desenvolvimento de jogos para promover o ensino interdisciplinar por meio de um design construtivista condizente com o desenvolvimento do Pensamento Computacional. O público-alvo de sua pesquisa, alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, utilizou mapas mentais no desenvolvimento do pensamento interdisciplinar, por meio do processo de criação de jogos digitais, fazendo uso do Scratch, características que classificam um jogo digital e os conceitos de design construtivista. O autor conclui que a criação de jogos digitais como estratégia de ensino pode auxiliar na criação de projetos que trabalhem temas interdisciplinares. A respeito do Pensamento Computacional, este ajuda os alunos a pensar, não a memorizar.

O trabalho de Romero (2020), investiga como alunos do 4º ano são motivados a participar de atividades lúdicas que estimulam o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional, segundo o construtivismo e o construcionismo. Por meio da análise de dados de Bardin (2006), os resultados revelaram que o uso do Pensamento Computacional é benéfico para as crianças em termos de compreensão da resolução de problemas matemáticos no domínio aditivo, observando atividades pré e pós-teste e sinalizam uma motivação para realização de atividades com base no Pensamento Computacional, de acordo com as teorias.

Schneider (2020) apresenta uma proposta de prática pedagógica para desenvolver as habilidades do PC em alunos do 1º ano do Ensino Médio por meio da Internet das Coisas que, segundo o autor, “[...] tem por objetivo conectar objetos à Internet e promover a comunicação entre usuários e dispositivos” (Schneider, 2020, p. 2). O autor desenvolveu uma oficina para 40 alunos, 23 estudantes de Informática e 17 de Agropecuária, destacando a resolução de problemas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional com as placas de desenvolvimento Arduino e ESP32. O autor, a partir dos dados de um pré-questionário, das atividades desenvolvidas pelos estudantes e de um questionário pós atividades, pôde concluir

que a proposta de prática pedagógica foi inovadora, proporcionou aos alunos momentos de colaboração, criticidade e criatividade, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades do PC.

O trabalho de Schorr (2020) investiga quais competências são desenvolvidas nos anos finais da Educação Básica que podem auxiliar na aprendizagem dos componentes curriculares de Algoritmos e Programação no Ensino Superior. A autora, a partir da falta de competências para a aprendizagem desses componentes e da necessidade de desenvolver o Pensamento Computacional, apresenta um modelo denominado PComp-Model cujo objetivo é desenvolver nos alunos as competências necessárias para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. O modelo foi proposto para 21 alunos do Ensino Médio e 4 professores de uma escola particular na cidade de Vale do Taquari/RS. A partir dos resultados obtidos, a autora conclui que os participantes que utilizaram o modelo proposto para a resolução dos problemas, obtiveram melhores soluções nas atividades, além de uma facilidade em interpretar as situações propostas, identificar as entradas e saídas de dados para desenvolver soluções.

Em sua pesquisa, Silva (2020) investiga como as habilidades inerentes ao Pensamento Computacional estão presentes da Educação Matemática no que se refere questões de Matemática no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), vestibulares realizados no Estado de São Paulo e em documentos oficiais. A autora também verifica quais argumentos justificam a introdução do Pensamento Computacional na Educação Básica. Utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo, a autora analisou, além dos documentos oficiais que tratam do Pensamento Computacional, questões de Matemática que aparecem nos processos seletivos de ingresso no Ensino Superior do Estado de São Paulo, como USP, Unesp e Unicamp, no período de 2018 e 2019. Investigando as habilidades do Pensamento Computacional que aparecem nessas questões, a autora concluiu que as questões de Matemática presentes nesses processos seletivos podem ser exploradas as habilidades características do Pensamento Computacional, como abstração e generalização, algoritmos e processos, representação e automação, decomposição do problema e simulação e, por fim, o controle de erros.

A pesquisa de Vieira (2020) verificou, utilizando oficinas com alunos do Ensino Médio em um colégio da Universidade de São Caetano do Sul, o desenvolvimento do Pensamento Computacional utilizando o Scratch como ferramenta de aprendizagem de conceitos de lógica de programação. Para o desenvolvimento de sua pesquisa, foram propostas oficinas utilizando o Scratch e atividades desplugadas. Segundo o autor, os alunos apresentaram maior interesse nas atividades desplugadas, por proporcionarem desafios, utilizando o raciocínio lógico, por exemplo. O autor também conclui que, apesar de o Scratch não ter sido muito aceito pelos

alunos, foi possível alcançar o objetivo da pesquisa. Como Produto Educacional, o autor desenvolveu um site com as atividades para download, com o objetivo de difundir conceitos do PC.

Buss (2021) avaliou como um curso de lógica de programação e Arduino contribuem para o aprendizado na disciplina de Física por estudantes do Ensino Médio de uma escola pública de Curitiba. O autor coletou os dados a partir de dois questionários, um ao início do curso e o outro ao final, além de gravações e observações durante as aulas. A partir da análise dos dados com base em três categorias (Evolução do Pensamento Computacional; Motivação das aplicações em Física; e Dificuldades dos estudantes durante o curso), o autor observou que o método utilizado motivou os alunos e o curso auxiliou no desenvolvimento do Pensamento Computacional. Dificuldades no uso da lógica também foram observadas pelo autor, apontando para a necessidade de desenvolver estratégias para estimular esse tipo de abordagem a partir do Ensino Fundamental. Como produto educacional, Buss (2021) reelabora uma apostila com aplicações na Física sobre lógica, programação e Arduino.

Em sua pesquisa, Gomes (2021) verifica como as propostas de ensino baseadas no Pensamento Computacional e na Teoria da Aprendizagem Significativa contribuem para a aprendizagem de função no Ensino Médio. Sua pesquisa, de caráter Intervenção Pedagógica, foi desenvolvida por meio de um curso oferecido aos alunos da 1ª série ingressantes do Técnico Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Fluminense. A autora realizou a coleta de dados a partir de questionários, atividades de uma apostila elaborada para o curso e uma atividade final. As atividades foram desenvolvidas com o auxílio de *software* GeoGebra, de forma plugada, e também sem o auxílio de tecnologias, de forma desplugada, todas direcionadas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos alunos. Gomes (2021) conclui que os alunos que participaram do curso desenvolveram uma melhor capacidade de resolução de problemas. O produto educacional da autora é a proposta de ensino desenvolvida com os alunos.

Martins (2021) buscou identificar de que forma uma sequência didática pode se enquadrar como metodologia ativa para o ensino de lógica computacional a partir do Pensamento Computacional. O trabalho da autora avaliou os resultados da sequência didática desenvolvida com 26 alunos do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano. As atividades foram desenvolvidas por meio de atividades síncronas, onde as atividades foram gravadas para análise posterior, e atividades assíncronas, onde os alunos utilizaram a plataforma Code.org para realizar as atividades propostas. Com base nos dados obtidos através das atividades, de um questionário eletrônico e entrevistas, a autora conclui que o Pensamento Computacional utilizado como metodologia

ativa contribui para a formação dos estudantes. O produto educacional da autora foi na sequência didática utilizada para o desenvolvimento do trabalho.

A pesquisa de Prado (2021) apresenta uma proposta de atividades para aplicar conceitos de Geometria Diferencial no 3º ano do Ensino Médio utilizando a ferramenta TikZ do LaTeX<sup>43</sup>. Ao longo de sua pesquisa, o autor apresenta um estudo sobre curvas, vetores e parametrização, derivadas e regras de derivação de funções reais e vetoriais. A proposta de sequência didática apresentada pelo autor, que consiste em atividades para desenvolver o Pensamento Computacional utilizando o TikZ, não foi colocada em prática, ficando como sugestão para os professores-leitores.

Em seu trabalho, Rodrigues (2021) propõe desenvolver um *hardware* que utiliza conceitos do Pensamento Computacional e da lógica de programação, se baseando na aprendizagem por jogos. O autor realizou uma revisão de literatura sobre os temas Pensamento Computacional e robótica educacional, e analisou kits de robótica que são utilizados no ensino de programação. A partir da revisão de literatura, o autor direciona sua proposta para os professores e, de forma indireta, alunos do Ensino Médio e Médio-Técnico das áreas de tecnologia. Sua proposta não foi idealizada em sala de aula, mas o autor realizou testes para validação do *hardware*, o que cumpriu com o objetivo do seu trabalho.

O trabalho de Souza (2021) apresenta uma sequência didática para o desenvolvimento do Pensamento Computacional e que estimule o ensino e aprendizagem da Matemática utilizando o Scratch para a construção de fractais. Para o desenvolvimento de sua pesquisa, o autor desenvolve uma oficina para alunos do Ensino Médio, apresentando história, definição e características dos fractais, aplicações na natureza e em outras áreas, além de atividades utilizando o Scratch o reconhecimento de padrões e elaboração de algoritmos para a construção de fractais. No entanto, a proposta não foi idealizada, ou seja, não foi realizada em sala de aula devido a pandemia da Covid-19. O autor disponibilizou o material<sup>44</sup> e destaca que o desenvolvimento na sala de aula acontecerá em um momento futuro.

Alonso (2022) buscou fornecer uma introdução aos conceitos e aplicações de Lógica Fuzzy e Modelagem Matemática que podem ser utilizadas em sala de aula envolvendo temas do cotidiano dos alunos. Com o objetivo de relacionar o Pensamento Computacional e a Modelagem Matemática utilizando a Lógica Fuzzy, apresenta uma aplicação desta lógica ao

---

<sup>43</sup> “LaTeX é um sistema de composição tipográfica de alta qualidade; inclui funcionalidades destinadas à produção de documentação técnica e científica” (tradução nossa). Disponível em: [https://www-latex-project-org.translate.google/?x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=pt&x\\_tr\\_hl=pt-BR&x\\_tr\\_pto=sc](https://www-latex-project-org.translate.google/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt-BR&x_tr_pto=sc). Acesso em: 23 de jun. de 2023.

<sup>44</sup> O material produzido por Souza (2021) está disponível em: <https://sites.google.com/view/propostadidtica-fractaisnosra/home>. Acesso em: 08 de out. 2023.

diagnóstico de Covid-19 utilizando o *software* MATLAB<sup>45</sup> para análise dos dados. A partir do modelo apresentado como proposta, o autor apresenta competências e habilidades da BNCC que podem ser trabalhadas em sala de aula utilizando essa proposta e, por fim, conclui que é possível introduzir conhecimentos relativos à Lógica Fuzzy no Ensino Médio.

Em sua pesquisa, Azevedo (2022) buscou compreender como alunos do Ensino Médio, ao desenvolverem jogos digitais e dispositivos de robótica para tratar sintomas da doença de Parkinson, se desenvolvem no ensino de Matemática. Para a criação dos jogos digitais e os dispositivos de robótica, foram utilizados *software*, placas de robótica, dispositivos eletrônicos, itens de papelaria e sucatas. O desenvolvimento de sua pesquisa ocorreu através da análise de vídeos e imagens, entrevistas, programas computacionais e notas de campo realizadas com 40 alunos do Ensino Médio do Instituto Federal Goiano e 18 pacientes de um hospital em Anápolis/GO. Com base nos dados coletados, o autor conclui que a partir da construção de eletrônicos “[...] **os estudantes desenvolvem** a capacidade de expressar e argumentar matematicamente e criar significados para o que produzem” (Azevedo, 2022, p. 174).

Barbosa (2022) investiga de que maneira um grupo de 3 alunas do Ensino Médio de uma escola pública de Fortaleza/CE desenvolvem competências e habilidades da Matemática, durante o processo de criação de um aplicativo utilizando a ferramenta *App Inventor*<sup>46</sup>. Para o desenvolvimento de sua pesquisa, a autora acompanhou todo o processo criativo, analisou todas as observações descritas em um diário de campo e a partir de uma reflexão ao final da elaboração do aplicativo, cujo objetivo era compreender quais os elementos do Pensamento Computacional e conceitos matemáticos foram desenvolvidos. A autora conclui que as alunas participantes se apropriaram dos conceitos do Pensamento Computacional e da ferramenta *App Inventor*, e desenvolveram conceitos matemáticos.

A pesquisa de Bertazini (2022) buscou analisar atividades que utilizam tecnologias digitais para desenvolver o Pensamento Computacional em livros didáticos de Matemática do Ensino Médio. No desenvolvimento de sua pesquisa, o autor examinou duas coleções de obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD – 2021) e destacou propostas que utilizaram o Scratch e o GeoGebra por apresentarem diversas possibilidades de desenvolver o Pensamento Computacional. A partir da análise das duas obras, o autor conclui as propostas encontradas oferecem possibilidades para desenvolver o Pensamento

---

<sup>45</sup> “MATLAB é uma plataforma de programação e computação numérica usada por milhões de engenheiros e cientistas para analisar dados, desenvolver algoritmos e criar modelos” (tradução nossa). Disponível em: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html>. Acesso em: 24 de jun. 2023.

<sup>46</sup> Segundo a autora, a ferramenta “[...] viabiliza a criação de aplicativos para a utilização no celular, de forma simples, utilizando a programação em blocos” (Barbosa, 2022, p. 54).



Computacional, considerando as estratégias didáticas do professor.

O trabalho de Gusmão (2022) investiga, apresenta e valida um modelo para detectar estados emocionais em atividades que envolvam o Pensamento Computacional para o Ensino Médio. O autor realizou 20 oficinas com 40 estudantes do Ensino Médio de uma escola pública de Recife/PE. Os dados foram coletados utilizando ficha de inscrição dos participantes, um pré e um pós-teste, registro das atividades realizadas plugadas, utilizando o Scratch, a robótica e situações desplugadas. O autor utilizou, principalmente, o método *Multimodal Learning Analytics* (MMLA), ou Análise de Aprendizagem Multimodal, que possibilita “[...] capturar elementos corporais, tais como gravação dos movimentos dos estudantes na resolução de problemas [...]” (Gusmão, 2022, p. 19). O autor não pôde responder à pergunta de pesquisa devido à limitação de tempo para a redação do seu texto. No entanto, ele apresenta elementos que contribuem com os estudos relacionados ao tema.

Em sua pesquisa, Ikeshoji (2022) analisa a possibilidade de aplicar estilos de aprendizagem que fundamentem a ação pedagógica de um curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio, vinculado ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Para a coleta de dados, a autora recorreu o Projeto Político Pedagógico do IFSP, sua organização didática, o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em questão, um questionário para verificar os estilos de aprendizagem, entrevistas e um questionário para compreender os estilos de ensino. A partir dos dados coletados de 22 alunos e 13 professores da instituição, a autora destaca que o estilo de aprendizagem, a experiência pessoal e profissional do professor, influenciam no seu estilo de ensino, o que é o fio condutor da prática pedagógica.

Lopes (2022), em sua pesquisa, investiga a relação entre Pensamento Computacional e Pensamento Matemático Avançado (PMA) a partir de atividades plugadas e desplugadas desenvolvidas com 36 alunos do 2º ano do Ensino Médio em uma escola da rede privada de Vitória/ES. No desenvolvimento de seu trabalho, o autor se reuniu com os alunos onde realizaram as atividades propostas utilizando o Jamboard para atividades desplugadas, o Maze para a transição entre as atividades desplugadas para as plugadas e, por fim, o Scratch para as atividades plugadas. O autor observou que ao realizarem as atividades, os alunos apresentaram indícios de desenvolvimento do PC e do PMA. Como produto educacional, o autor apresenta um roteiro didático com as atividades desenvolvidas e orientações para a execução destas.

A pesquisa de Mella (2022) investigou como a robótica educacional pode ser utilizada como potencial ferramenta no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio. Sua pesquisa foi desenvolvida com alunos dos anos finais do Ensino Médio, cujo objetivo foi observar a construção de um carrinho robô e a modelagem do seu movimento. O autor também

realizou uma atividade inicial com os alunos com o intuito de apresentar a linguagem de programação que seria utilizada e a plataforma Arduino. Os dados obtidos por meio de entrevistas, diários de bordo dos grupos envolvidos, diário de bordo de pesquisa, fotos, vídeos e atividades desenvolvidas pelos grupos. A partir dos dados obtidos, o autor conclui que a abordagem utilizada contribuiu para a solução dos problemas propostos.

O trabalho de Oliveira (2022) apresenta contribuições para desenvolver o Pensamento Computacional a partir de um curso sobre robótica educacional com 17 alunos do Ensino Médio utilizando Arduino. Para o desenvolvimento de sua pesquisa, a autora elaborou uma oficina sobre robótica, onde a sequência didática foi estruturada considerando o ensino híbrido. Por meio da coleta de dados, obtida por questionários e diários de bordo, a autora conclui que os alunos desenvolveram habilidades do Pensamento Computacional e resolução de problemas a partir da construção dos protótipos. Seu produto educacional consiste em um guia didático elaborado com base nas discussões ao longo do curso.

Rosa (2022) investiga as contribuições da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a perspectiva STEAM<sup>47</sup> no desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. Seu trabalho foi desenvolvido com 48 alunos matriculados no 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de Educação Básica de São Paulo/SP. A autora coletou os dados a partir de quatro questionários ao longo do processo e anotações em diário de pesquisa com base nas observações durante as aulas. Rosa (2022) conclui que os alunos apresentaram autonomia e facilidade no processo de aprendizagem, a articulação entre ABP e STEAM possibilitou a experiência com projetos e situações reais para desenvolver o Pensamento Computacional, o que viabilizou uma ressignificação da aprendizagem.

Em sua pesquisa, Xavier (2022) buscou estabelecer quais as relações entre as habilidades da Matemática para o Ensino Fundamental, segundo a BNCC, e os conceitos do Pensamento Computacional. O autor realizou um mapeamento das relações entre Pensamento Computacional e a Matemática, dividido em duas etapas, onde 9 professores de Matemática avaliaram as relações na primeira etapa e 8 professores de Matemática e 7 professores de Pedagogia avaliaram a segunda etapa por meio de questionários. A partir dos resultados obtidos, o autor conclui que a proposta de integração avaliada pelos professores é viável e sugere que o professor avalie o nível de compreensão da turma para que seja possível trabalhar as habilidades

---

<sup>47</sup> STEAM - *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics* (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática). Segundo a autora, o STEAM foca “[...] em uma aprendizagem criativa, baseada em projetos que despertem o interesse dos estudantes em aprofundar seus conhecimentos e que torne os educadores mediadores desta construção” (Rosa, 2022, p. 45).

apresentadas.

### **3.3 Análise quanto aos nexos conceituais do Pensamento Computacional**

A partir da análise dos trabalhos elencados e considerando os critérios de exclusão CE-2 e CE-3, podemos inferir que de 38 pesquisas localizadas nas plataformas, apenas 6 utilizam o Scratch como ferramenta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de Matemática para o Ensino Médio, são eles: Poloni (2018), Souza (2019), Schorr (2020), Vieira (2020), Azevedo (2022) e Lopes (2022).

Assim, as pesquisas de Bezerra Junior (2018), Mattos (2018), Goudouris (2019), Massa (2019), Nascimento (2019), Prevot (2019), Souza (2019), Vidal (2019), Antonachi (2020), Costa (2020), Crema (2020), Duda (2020), Fernandes Junior (2020), Fernandes (2020), Romero (2020), Schneider (2020), Silva (2020), Buss (2021), Gomes (2021), Martins (2021), Prado (2021), Rodrigues (2021), Souza (2021), Alonso (2022), Barbosa (2022), Bertazini (2022), Gusmão (2022), Ikeshoji (2022), Mella (2022), Oliveira (2022), Rosa (2022) e Xavier (2022) não foram consideradas para a próxima etapa de nossa pesquisa.

Nesta etapa, analisamos os trabalhos de Poloni (2018), Souza (2019), Schorr (2020), Vieira (2020), Azevedo (2022) e Lopes (2022) a partir dos nexos conceituais do Pensamento Computacional propostos por Navarro (2021): a Resolução de Problemas, o Pensamento Algébrico e o Pensamento Algorítmico. Nosso objetivo é verificar se as atividades propostas pelos autores aludidos abordam todos os três nexos conceituais ou não, destacando quais desses nexos são abordados.

Iniciamos nossa análise pelo trabalho de Poloni (2018). Em sua pesquisa, o autor propõe atividades livres para os alunos, isto é, cada aluno poderia escolher quais das situações propostas realizar. Cada aluno realizou até cinco situações (projetos no Scratch) de sua escolha. Dentre as atividades desenvolvidas, podemos citar algumas: elaboração de um jogo para simular uma viagem da Terra até a Lua; elaborar um código que faça a construção de duas formas geométricas simultaneamente; elaborar um jogo na forma de um labirinto; entre outros. De modo geral, foi possível observar os projetos apresentados pelos alunos utilizaram alguns nexos externos da Resolução de Problemas (estratégias, por exemplo) e o Pensamento Algorítmico. Não ficou evidente se os alunos escolheram não desenvolver jogos em que fosse necessário utilizar o Pensamento Algébrico, mas não há evidências da utilização desse nexo conceitual nos projetos apresentados na pesquisa do autor.

O trabalho de Souza (2019) apresenta atividades que foram desenvolvidas pelos alunos

utilizando conceitos de Física, Química e Matemática, além de apresentarem situações do cotidiano. As atividades que envolveram conceitos, abordaram, por exemplo: Movimento Retilíneo Uniforme (Física); custo total, preço a se pagar e grandezas direta e inversamente proporcionais (Matemática); soluto, solvente, soluções saturadas e insaturadas (Química). O autor também apresentou situações do cotidiano, como verificar o preço após o desconto descrito em uma etiqueta. Por fim, os alunos deveriam produzir um jogo onde, ao clicar na tecla correspondente ao objeto que aparece na tela o usuário marca pontos. A partir das informações apresentadas na pesquisa desenvolvida pelo autor, os alunos utilizaram todos os três nexos conceituais em algum momento no desenvolvimento das atividades propostas.

Seguindo para a pesquisa de Schorr (2020), são apresentadas atividades com foco na resolução de problemas. A autora apresenta um modelo (Pcomp-Model) em que, a partir dos pressupostos da resolução de problemas, foram elaboradas atividades para os alunos. Os alunos foram separados em 4 grupos: o grupo 1 realizou atividades utilizando o modelo que foram desenvolvidas a partir dos pressupostos da resolução de problemas; o grupo 2 realizou as mesmas atividades, mas sem o uso do modelo proposto; já o grupo 3 realizou atividades sem o modelo que foram elaboradas sem os pressupostos da resolução de problemas; e, por fim, o grupo 4 realizou as mesmas atividades do grupo 3, mas utilizando o modelo proposto. De maneira geral, a partir das atividades propostas no trabalho da autora, observamos que os alunos utilizaram todos os nexos conceituais do Pensamento Computacional no desenvolvimento das atividades.

Em sua pesquisa, Vieira (2020) utilizou atividade desplugadas e plugadas em uma oficina com alunos do Ensino Médio do Colégio Universitário da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS). Sobre as atividades desplugadas, observamos que os alunos realizaram atividades com base na resolução de situações-problema, raciocínio lógico, algoritmos (sequências de passos) para realizar uma tarefa e reconhecimento de padrões. Para o desenvolvimento dessas atividades, observamos que os alunos utilizaram todos os três nexos conceituais, mesmo que abordem pouco o Pensamento Algébrico. Já no desenvolvimento das atividades plugadas utilizando o Scratch, foi possível observar que os alunos utilizaram alguns aspectos da Resolução de Problemas (elaboração de estratégias, por exemplo) e o Pensamento Algorítmico, e não identificamos o uso do Pensamento Algébrico nessas atividades.

Azevedo (2022) propõe atividades em que os alunos utilizaram o *software* GeoGebra, o MATLAB e a plataforma Scratch. Participaram da pesquisa 40 alunos do Ensino Médio do IFG. Os alunos realizaram as atividades com o intuito de construir jogos para auxiliar pacientes no tratamento de sintomas da doença de Parkinson. As atividades foram divididas em cinco

episódios, relacionando a Matemática, a Computação e o Parkinson: paraquedas e paraquedas-robótico; pé de café e regador-robótico; pegar peixe e vara-robótica; navegação e timão-robótico; e, finalmente, bikechair e bike-robótica. A partir das informações apresentadas pelo autor com relação ao desenvolvimento das atividades pelos alunos, constatamos que os alunos utilizaram todos os nexos conceituais do Pensamento Computacional propostos por Navarro (2021).

Por fim, o trabalho de Lopes (2022) apresenta atividades plugadas e desplugadas para 36 alunos do 2º ano do Ensino Médio. Com relação as atividades desplugadas, o autor fez o uso do Jamboard e do Algotcards para proporcionar aos alunos um primeiro contato com a programação, realizando atividades utilizando cartas de comando para realizar uma tarefa. Antes de iniciar as atividades com o Scratch, o autor fez uma proposta de atividades utilizando o Maze (*maze* = labirinto, tradução nossa) por meio da plataforma Blockly Games<sup>48</sup>, para que os alunos se familiarizassem com a linguagem em blocos. Por fim, o Scratch foi utilizado para que os alunos realizassem as atividades plugadas, dentre elas, a elaboração de um programa que desenhasse um quadrado e uma atividade livre, onde os alunos deveriam criar um jogo, uma história ou uma música utilizando alguns elementos matemáticos. Com base nas informações apresentadas pelo autor, embora um único grupo de alunos tenha utilizado a linguagem algébrica em seu jogo, os demais alunos fizeram apenas o uso do Pensamento Algorítmico e da Resolução de Problemas no desenvolvimento das atividades.

Nesse sentido, concluímos que nos trabalhos de Poloni (2018) e Vieira (2020), as atividades propostas não abordam todos os nexos conceituais do Pensamento Computacional defendidos por Navarro (2021). Nas situações propostas pelos autores, destacamos o uso da Resolução de Problemas (decomposição, elaboração de hipóteses e estratégias, por exemplo) e do Pensamento Algorítmico (generalização, abstração e linguagem algorítmica, por exemplo). Já os trabalhos de Souza (2019), Schorr (2020), Souza (2021), Azevedo (2022) e Lopes (2022) apresentam atividades que abordam todos os três nexos conceituais que compõem o Pensamento Computacional defendidos por Navarro (2021). No caso de Lopes (2022), por exemplo, apenas um grupo abordou todos os três nexos conceituais, demonstrando que é possível explorá-los, embora não fosse o objetivo inicial da proposta.

Constatamos a necessidade de mais estudos nessa área, com o intuito de aprofundar a compreensão sobre as abordagens e estratégias pedagógicas para desenvolver o Pensamento Computacional no contexto do Ensino Médio. A realização de novas pesquisas poderá

---

<sup>48</sup> Disponível em: <https://blockly.games/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

contribuir para o aprimoramento das práticas educacionais, identificando lacunas e as contribuições do Pensamento Computacional para o enfrentamento dos desafios sociais, tecnológicos e profissionais do século XXI. Diante do exposto, na próxima seção, discutimos sobre o Pensamento Computacional e a plataforma Scratch.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

A inserção das tecnologias educacionais, especialmente o uso de computadores, não se limita a uma mera modernização da sala de aula, mas representa uma oportunidade de despertar e desenvolver uma nova visão de acesso à informação para a apropriação do conhecimento (Marco, 2009). Nesse sentido, segundo Kenski (2012), a escola desempenha um papel crucial na mediação cultural, preparando os estudantes para transitar efetivamente no ambiente tecnológico contemporâneo e oferecendo uma educação mais alinhada às necessidades da sociedade atual. Assim, entendemos que o papel da escola é preparar os estudantes para (re)pensar demandas da sociedade, fazendo-os superar os atuais contextos tecnológicos. Isto posto, nesta seção trazemos algumas considerações sobre o Pensamento Computacional e a plataforma Scratch, uma vez que esta pesquisa propõe-se a verificar se alunos, utilizando a plataforma, possuem o Pensamento Computacional desenvolvido, considerando os pressupostos da BNCC.

### 4.1 Pensamento Computacional

Sobre Pensamento Computacional, Wing (2006) apresenta o Computational Thinking, ou “Pensamento Computacional”, como estratégia para a solução de problemas. Para a autora, o “Pensamento Computacional se baseia no poder e nos limites de processos de computação, quer eles sejam executados por um ser humano ou por uma máquina” (Wing, 2006, p. 33, tradução nossa<sup>49</sup>). Dessarte, o Pensamento Computacional não é uma habilidade que se restringe somente aos cientistas da área da computação, mas tem se constituído importante para muitas pessoas.

Observamos que o Pensamento Computacional está vinculado, também, à elaboração e execução de algoritmos. Para Azevedo e Maltempi (2020), o foco não é acrescentar ao currículo uma nova disciplina, mas implementar esse pensamento às aulas de Matemática, onde os alunos possam participar mais ativamente das aulas e possam se apropriar de conhecimentos compartilhados e não fragmentados (Azevedo; Maltempi, 2020, p. 4).

É nesse contexto que Navarro (2021), analisando o movimento lógico-histórico do termo Pensamento Computacional fundamentada na Teoria Histórico-Cultural, desenvolve sua compreensão no contexto da Educação Matemática apresentando três nexos conceituais. A

---

<sup>49</sup> “Computational thinking builds on the power and limits of computing processes, whether they are executed by a human or by a machine” (Wing, 2006, p. 33).

autora evidencia que

[...] nexos conceituais são habilidades essenciais que o sujeito precisa desenvolver, visando o desenvolvimento teórico (abstrato) e metodológico (concreto) do conceito. Ou seja, para que o sujeito desenvolva um conceito sobre um determinado objeto de conhecimento precisa, primeiramente, desenvolver nexos conceituais deste objeto (Navarro, 2021, p. 106).

Para a autora, se o aluno, a partir de uma situação problema, está apto a interpretar os dados apresentados pela máquina, propor hipóteses, analisar regularidades e se apropriar das abstrações encontradas, então este aluno será capaz de desenvolver o Pensamento Computacional, o que “[...] representa o uso do pensamento crítico, da tomada de consciência epistemológica e da produção de conhecimentos matemáticos [...]” (Navarro, 2021, p. 141). Em seus estudos sobre o tema, Navarro (2021) ressalta que o Pensamento Computacional, mesmo relacionado ao uso da programação, está muito além deste processo e salienta que a Teoria Histórico-Cultural oferece subsídios para fundamentar um conceito de Pensamento Computacional na Educação Matemática, visto que “[...] o uso de tecnologias em aulas de Matemática faz parte de um processo histórico e cultural [...]” (Navarro, 2021, p. 66).

Contudo, como o Pensamento Computacional é apresentado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)?

Na BNCC, ao pesquisarmos o termo Pensamento Computacional, identificamos que o termo aparece 9 vezes ao longo de todo o documento. Na etapa do Ensino Fundamental (EF), no que se refere a área de Matemática, o termo está relacionado aos processos matemáticos de resolução de problemas, onde o texto ressalta que o desenvolvimento desta competência é fundamental para o desenvolvimento do “[...] letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional” (Brasil, 2018, p. 266). Um pouco mais adiante, o texto apresenta a relação entre o Pensamento Computacional e a Álgebra, enfatizando que “[...] a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e Estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos [...]” (Brasil, 2018, p. 271). Outra relação com a Álgebra apontada no documento é o ensino de algoritmos e fluxogramas, além da importância da “[...] identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos” (Brasil, 2018, p. 271).

Seguindo para a seção do documento que aborda o Ensino Médio, ao apresentar de maneira geral a progressão das aprendizagens necessárias do EF para esta fase, o texto destaca que, na etapa do EF, a Matemática busca compreender conceitos e procedimentos nas diferentes



áreas e desenvolver o Pensamento Computacional (Brasil, 2018, p. 471). Com relação às Tecnologias Digitais (TDs) e Computação, o documento apresenta três dimensões para caracterizar as tecnologias e a computação: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. Sobre Pensamento Computacional, o texto salienta que este “[...] envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (Brasil, 2018, p. 474).

Em seguida, o texto apresenta algumas competências e habilidades para que os alunos compreendam as “[...] potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento [...]” (Brasil, 2018, p. 474) e, dentre elas, está o Pensamento Computacional. Especificamente na área de Matemática e suas Tecnologias, o documento destaca que o Pensamento Computacional pode ser desenvolvido por meio de algoritmos e fluxogramas. Por fim, o documento também destaca a necessidade de utilizar recursos tecnológicos para auxiliar os alunos a desenvolverem o Pensamento Computacional (Brasil, 2018, p. 528).

Embora a BNCC (Brasil, 2018) relacione o Pensamento Computacional com o ensino da Álgebra e, principalmente, ao uso de algoritmos e fluxogramas, concordamos com Navarro (2021) que

[...] utilizar os preceitos do pensamento computacional nesses moldes veiculados pelas pesquisas e BNCC, no cerne do ensino da Matemática, pode estar ocorrendo de forma superficial, porque limitamos os nossos alunos apenas ao pensamento empírico. Em outras palavras, nos processos de ensino e de aprendizagem para o desenvolvimento de conceitos, o aluno terá acesso apenas ao desenvolvimento de nexos conceituais externos (visíveis e práticos) e isso proporcionara a ele somente resultados parciais quanto ao processo de aprendizagem (Navarro, 2021, p. 70-71).

Desse modo, concordamos com Navarro (2021, p. 109) ao defender o Pensamento Computacional como uma forma de ampliar competências para a resolução de problemas, compreender a realidade, formando tanto o pensamento algébrico quanto algorítmico, além de possibilitar interações socioculturais de maneira plugada ou desplugada. Portanto, a partir de suas análises, a autora apresenta três nexos conceituais que compõem o conceito de Pensamento Computacional na Educação Matemática, são eles: a Resolução de Problemas (segundo a THC), o Pensamento Algébrico e o Pensamento Algorítmico.

Sobre resolução de problemas, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, Navarro (2021, p.112) destaca que esta é “[...] uma necessidade humana, posto que a maior parte do nosso pensamento consciente está direcionado para algum tipo de situação-problema. Um

problema é algo que intentamos ou necessitamos resolver, por intermédio de uma dificuldade inicial”. Dessa forma, a autora apresenta 5 nexos externos (características) da resolução de problemas: leitura e interpretação do problema, decomposição do problema, levantamento de hipóteses, elaboração de estratégias e reflexão. Todos esses elementos estão em movimento dialético, isto é, não são elementos isolados ou fixos, eles dialogam entre si e se completam.

Para a mesma autora, o pensamento algébrico auxilia no estabelecimento de padrões e regularidades, permitindo a generalização para organizar a realidade e considera este pensamento como uma atividade especificamente humana, auxiliando na elaboração de significados. Assim, “[...] o pensamento algébrico corrobora na formação e apropriação de conceitos, na organização do contexto sociocultural, na mediação entre sujeitos e o objeto de conhecimento, na constituição da consciência” (Navarro, 2021, p. 118). Segundo a autora, este tipo de pensamento é resultado de representações (modelos algébricos), estruturas e procedimentos algébricos (regras, símbolos, incógnitas, sequências etc.) e opera em linguagem algébrica (expressões algébricas, esquemas etc.), constituindo o que considera como os 3 nexos externos que compõem o pensamento algébrico, segundo a THC.

Por fim, a autora apresenta o pensamento algorítmico como algo que “[...] intenciona à resolução de problemas e à procura por regularidades e padrões, voltados à generalização” (Navarro, 2021, p. 128). A autora ainda destaca que

[...] um algoritmo não é, essencialmente, um programa de computador e que o pensamento computacional não é sinônimo de linguagem de programação, representada pela algoritmização. Para além desse fator, o pensamento algorítmico é um procedimento lógico, metodizado em etapas com a finalidade de realizar tarefas cotidianas, resolver problemas complexos, criar padrões e generalizar, organizar situações sociais que demandem ordenação (Navarro, 2021, p. 129).

Assim, a autora apresenta 4 nexos externos, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, do pensamento algorítmico: a decomposição, que consiste em dividir um problema em problemas menores (subproblemas); o reconhecimento de regularidades, que corresponde ao reconhecimento de padrões e similaridades; a generalização e abstração, que é o processo de organizar uma sequência lógica para estruturar uma solução para o problema; e, por fim, a linguagem algorítmica, que opera com o pensamento por meio da linguagem (Navarro, 2021).

Diante do exposto, apresentamos na Tabela 1 uma síntese quanto aos nexos conceituais do Pensamento Computacional, fundamentados em Navarro (2021).

**Tabela 1** – Síntese quanto aos nexos conceituais do Pensamento Computacional e seus nexos externos e internos, segundo Navarro (2021).

Nexos Conceituais do Pensamento Computacional	Nexos Externos	Nexos Internos
Resolução de Problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura e interpretação</li> <li>- Decomposição</li> <li>- Hipóteses</li> <li>- Estratégias</li> <li>- Reflexão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar e analisar</li> <li>- Questionar</li> <li>- Explorar e investigar</li> <li>- Decompor</li> <li>- Observar Regularidades</li> <li>- Refletir e produzir sínteses</li> </ul>
Pensamento Algébrico	Modelos Algébricos Estruturas e Procedimentos Algébricos Linguagem Algébrica	Toda situação em que o sujeito utiliza os nexos externos para compreender a realidade, organizar o pensamento e resolver problemas
Pensamento Algorítmico	Decomposição	Investigação e interpretação de dados
	Reconhecimento de Regularidades	Elaboração e execução de regras
	Generalização e Abstração	Elaborar e seguir sequências lógicas, desenvolvendo padrões
	Linguagem Algorítmica	Reformular ou generalizar o algoritmo aplicado, ou seja, criar etapas orientadas)

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A partir das informações apresentadas na Tabela 1, podemos inferir que os nexos conceituais auxiliam no desenvolvimento do Pensamento Computacional. Os nexos conceituais que formam o conceito de Pensamento Computacional na Educação Matemática compõem uma unidade dialética, ou seja, para que o aluno desenvolva o Pensamento Computacional, é preciso que este desenvolva os três nexos conceituais (Navarro, 2021, p. 134). Nesse sentido, concordamos com a autora ao afirmar que o Pensamento Computacional é uma prática sociocultural, onde são necessários meios teóricos e práticos para que o aluno possa compreender e agir sobre a realidade (Navarro, 2021, p. 140).

Assim, para o desenvolvimento desta pesquisa, fazemos uso do conceito de Pensamento Computacional para a Educação Matemática conforme defendido por Navarro (2021). Para a autora,

[...] o pensamento computacional é 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 e uma forma de pensamento que representa uma prática sociocultural, na qual os alunos dispõem de domínios teóricos e práticos (sistemas explicativos) para apreender, organizar e agir em sua realidade concreta (Navarro, 2021, p. 148).

Nesse sentido, para que os alunos possam desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica, compreendemos que se faz importante que o professor busque alternativas que sejam condizentes com a realidade do aluno, rompendo com as amarras da tendência formalista clássica (Fiorentini, 1995), onde o professor é o detentor do conhecimento e os alunos são espectadores do processo.

É preciso, portanto, apresentar situações que possibilitem orientar os alunos nas ações de busca por interpretação, análise, questionamento, exploração, investigação, decomposição, reflexão, observação de regularidades e produção de sínteses, visando à construção de sistematizações, resoluções e/ou estratégias, utilizando a linguagem matemática (Navarro, 2021). Dessarte, pensando nas ações elencadas, utilizaremos nesta pesquisa a plataforma Scratch como possibilidade para desenvolvimento do Pensamento Computacional, a qual será descrita na próxima seção.

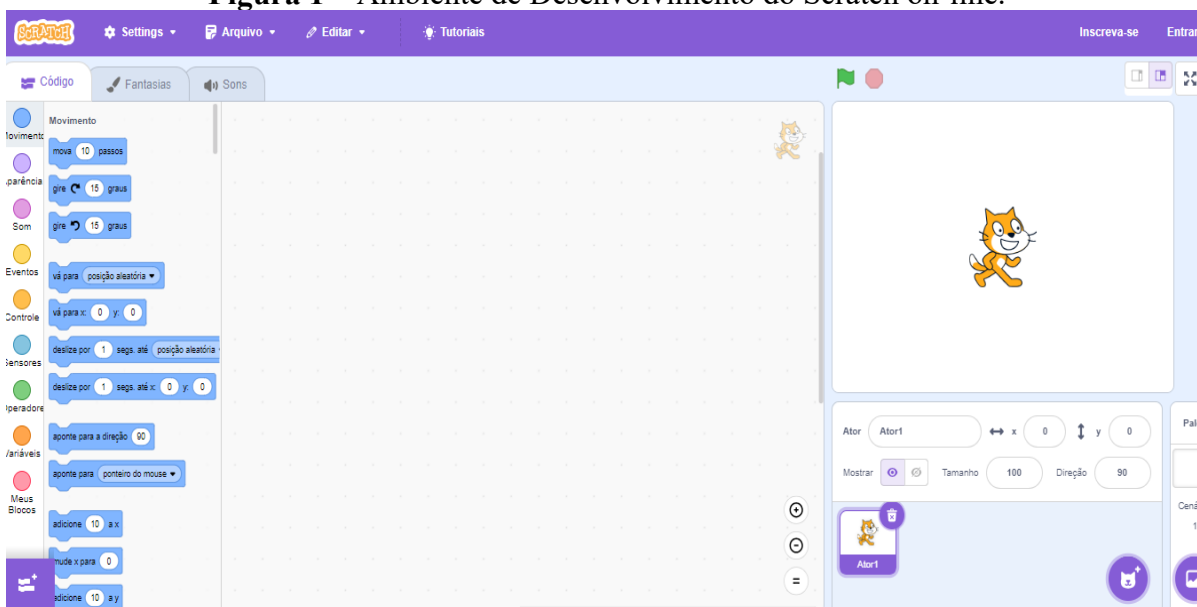
## 4.2 A plataforma Scratch

O Scratch<sup>50</sup> é um ambiente de programação, fundamentado na linguagem LOGO de Seymour Papert (1985), voltado para crianças e adolescentes. Foi criado pelo professor do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) Mitchel Resnick e pelo copresidente e cofundador da empresa *Two Sigma*, David Siegel. O Scratch surgiu em 2009 como um aplicativo para computador e em 2013, foi lançado mundialmente como uma plataforma disponível na *web* (Scratch Foundation, 2023).

A estrutura de programação da plataforma se dá por meio de blocos, “[...] onde estes por sua vez, podem ser inseridos uns aos outros de forma única e seguindo a lógica de estruturas convencionais da programação” (Silva *et al.*, 2017). A plataforma permite que os usuários criem seus próprios projetos interativos, jogos, histórias animadas e arte digital, por exemplo, fazendo uso de uma interface gráfica de blocos de arrastar e soltar. Isso torna a programação mais acessível e amigável, especialmente para iniciantes. É possível utilizar o Scratch *on-line*, acessando a plataforma global, ou de modo *off-line*, instalando o *software* no computador. A Figura 1 apresenta o Ambiente de Desenvolvimento *on-line* do Scratch.

---

<sup>50</sup> <https://scratch.mit.edu/>.

**Figura 1** – Ambiente de Desenvolvimento do Scratch on-line.

**Fonte:** Arquivos dos autores.

O ambiente de programação do Scratch compreende diferentes categorias de blocos, cada uma identificada por cores e formas distintas, indicando sua função específica. Existem 8 categorias: movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores e variáveis. Os blocos de cada categoria são direcionados para tarefas específicas. Por exemplo, os blocos de movimento controlam o deslocamento dos atores, enquanto os de aparência permitem alterações visuais. Os blocos de sons cuidam dos aspectos sonoros, os de eventos controlam interações e scripts, os de controle gerenciam repetições e aguardos, os de sensores permitem a detecção de interações, os de operadores possuem funções lógico-matemáticas e os de variáveis armazenam valores. Além disso, a plataforma oferece a possibilidade de criação personalizada de blocos por meio da opção "Meus Blocos".

Na Figura 2, apresentamos alguns exemplos de blocos de comando que estão disponíveis no Scratch.

**Figura 2** – Exemplos de blocos de comando disponíveis no Scratch.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Ao utilizar o Scratch nas aulas de Matemática, os alunos não estão apenas aprendendo a programar, mas podem “[...] desenvolver seu aprendizado, porque através da experiência com *software*, a criança aprende a estruturar seu pensamento” (Silva, 2020, p. 60). E, por possuir uma linguagem simples, o ambiente Scratch pode ser utilizado como ferramenta educacional auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional, pois o aluno poderá trabalhar habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas e pensamento algorítmico. A depender da intencionalidade do professor ao organizar seu ensino, o Scratch pode auxiliar no processo de aprendizagem do estudante, pois é com “[...] essa intenção que o professor planeja a sua própria atividade e suas ações de orientação, organização e avaliação” (Moura *et al.*, 2016, p. 90). Nesse sentido, ao programar no Scratch,

[...] a criança aprende muitas outras coisas. Ela não está somente aprendendo a programar, ela está programando para aprender, para expressar suas ideias e a desenvolver a sua criatividade. Além de ajudar a desenvolver um novo jeito de pensar, de ver o mundo por meio do raciocínio matemático e da lógica computacional, que guia qualquer linguagem de programação (Silva, 2020, p. 61).

Ao enfrentarem desafios matemáticos no contexto da programação, os alunos são incentivados a pensar de forma algorítmica, dividindo problemas complexos em etapas menores e sequenciais. Além disso, segundo Bessa (2020), o Scratch promove a criatividade e a colaboração entre os alunos, uma vez que, ao criar seus próprios projetos, eles têm a oportunidade de expressar ideias e conceitos matemáticos de maneira única e original. Por meio

da interação com colegas, eles podem compartilhar conhecimentos, colaborar em projetos conjuntos e aprender com diferentes abordagens para resolver problemas matemáticos, o que enriquece a experiência de aprendizagem.

O ambiente visualmente atraente do Scratch também contribui para o engajamento dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso e desafiador. Ao se depararem com desafios matemáticos em projetos interativos, os alunos sentem-se estimulados a explorar, investigar e experimentar soluções, o que promove uma aprendizagem mais autônoma e autêntica (Amaral; Yonezawa; Barros, 2022).

Em suma, o Scratch pode ser uma ferramenta educacional interessante no ensino de Matemática e do Pensamento Computacional em que os alunos podem vivenciar a conexão entre a programação e a lógica matemática, desenvolvendo habilidades cognitivas fundamentais para a resolução de problemas e ampliando sua compreensão sobre conceitos matemáticos. Ao explorar e criar projetos interativos, eles se tornam protagonistas de sua aprendizagem, despertando o interesse pela Matemática e pela tecnologia de forma integrada e prazerosa (Bessa, 2020). Diante do exposto, na próxima seção, apresentamos as análises das produções dos alunos.

## 5 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES DOS ALUNOS

Esta seção representa uma fase fundamental em nossa jornada de investigação, na qual nos voltamos para a análise das produções dos alunos como parte integral do processo desta pesquisa. Ao examinar atentamente o material empírico gerado pelos estudantes, buscamos analisar se alunos do 2º ano do Ensino Médio possuem o Pensamento Computacional desenvolvido. Nesse sentido, nosso intuito não é apenas compreender o nível de apropriação alcançado, mas também desvendar as nuances do desenvolvimento das estratégias de resolução de problemas que foram utilizadas.

As situações foram apresentadas aos 85 estudantes do 2º ano do Ensino Médio, matriculados em 4 turmas na escola coparticipante. As propostas foram trabalhadas ao longo de 4 aulas semanais, em cada uma das turmas, totalizando 20 aulas por turmas. As informações aqui apresentadas se referem aos estudantes que aceitaram e assinaram o TA e entregaram o TCLE assinado pelos responsáveis. Desse modo, destacamos que foram consideradas para análise apenas as produções de 22 alunos. Ressaltamos também que, quando necessário, utilizamos nome fictício para mantermos a identidade dos alunos participantes preservada, conforme Quadro 8.

**Quadro 8** – Relação dos nomes e composição das duplas.

Nome	Dupla	Nome	Dupla
Ângela	D1	Heitor	D7
Beatriz		Marco	
Alana	D2	Lais	D8
Lucas		Luiz	
Alicia	D3	Bia	D9
Suelen		Ellen	
Antônia	D4	Kamila	D10
Roberta		Talita	
Barbara	D5	Caio	D11
Milena		Jorge	
Davi	D6		
Weslei			

Fonte: Sistematização do professor-pesquisador.

### 5.1 Análise quanto do formulário online

Pelas informações obtidas por meio do formulário eletrônico, disponibilizado por meio do Google Sala de Aula, buscamos apreender uma visão abrangente e detalhada das percepções, habilidades e experiências dos alunos, proporcionando elementos para a análise e interpretação



dos resultados. A primeira pergunta do formulário, questionou a idade dos alunos. Perguntar a idade dos participantes da pesquisa nos auxilia a verificar se a idade dos participantes influencia na maneira como eles abordam as situações-problema, além de nos orientar quanto a adaptações necessárias para atender as necessidades de cada aluno. A partir das respostas, elaboramos a Tabela 2:

**Tabela 2** – Quantidade de alunos por faixa etária

<b>Idade</b>	<b>Quantidade de Alunos</b>
15	3
16	47
17	30
18	5
<b>Total de Alunos</b>	<b>85</b>

**Fonte:** Elaborado pelos pesquisadores.

Os cinco alunos com 18 anos possivelmente refletem não apenas a idade avançada na etapa escolar, mas também a realidade da repetência que pode ser interpretada como uma possível consequência da distorção idade-série, ressaltando as complexidades do percurso educacional e a necessidade de considerar tais particularidades ao interpretar as informações obtidas. Foi possível observar que os alunos mais novos, tiveram mais facilidade em resolver as situações-problema utilizando o Scratch, enquanto os mais velhos tiveram um pouco mais de dificuldade com os comandos. Uma hipótese para esta discrepância, é que os alunos mais jovens possam ter uma maior familiaridade com tecnologia e programação devido à exposição precoce a dispositivos digitais e jogos computacionais. Contudo, a compreensão dessa disparidade requer uma análise cuidadosa e completa das experiências e contextos individuais de cada aluno

A segunda pergunta, teve como objetivo compreender se os alunos participantes residiam próximos ou não da escola coparticipante. A inclusão desta pergunta, reflete a nossa sensibilidade enquanto professores pesquisadores em compreender os desafios enfrentados pelos estudantes no contexto educacional. Nossa observação cuidadosa sobre a frequência tardia de alguns alunos à aula, atribuída à distância significativa de suas residências, destaca a importância de considerar esses aspectos logísticos ao planejar e implementar as situações que serão propostas. A Tabela 3 apresenta a quantidade de alunos que residem próximos da escola coparticipante.

**Tabela 3** – Quantidade de alunos que residem (ou não) próximos à escola.

<b>Reside próximo à escola</b>	<b>Quantidade de alunos</b>
Sim	64
Não	21
<b>Total</b>	<b>85</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Com base nos dados obtidos, dos 21 alunos que não moram próximos à escola, quatro deles, também integrantes do grupo com 18 anos, foram realocados para o período noturno, durante o desenvolvimento das situações, devido à necessidade de conciliar trabalho e estudo. No entanto, dos 17 alunos restantes desse grupo, oito demonstraram desinteresse ao resolverem as situações propostas. Ao serem indagados sobre a razão desse desinteresse, citaram o cansaço resultante do longo deslocamento entre suas residências e a escola. A seguir, destacamos um trecho de uma conversa entre o professor-pesquisador e uma aluna participante, sobre o motivo do desinteresse durante as aulas:

**Professor-pesquisador:** O que aconteceu com você hoje? Está muito desanimada esses dias!

**Talita:** Ah fessor, estou morando longe agora.

**Professor-pesquisador:** Você morava aqui perto, não era?

**Talita:** Sim, mas minha mãe decidiu mudar de bairro, por conta de uns problemas em casa. Agora eu pego três ônibus pra chegar aqui. Tô morta de cansada!

**Professor-pesquisador:** Quanto tempo você gasta da sua casa até a escola?

**Talita:** Antes eu gastava tipo uns 15 ou 20 minutos. Agora, gasto mais ou menos uma hora e meia.

(Relato da aluna Talita para o professor-pesquisador.)

A partir das falas da aluna, podemos observar que morar distante da instituição de ensino, exerce um impacto no rendimento escolar de muitos estudantes. Ao saírem muito cedo de casa, acabam muito cansados, o que os leva a não participar das aulas e, muitas vezes, a cochilarem, comprometendo sua participação durante as mesmas. Compreender esses desafios enfrentados pelos estudantes que residem distantes da escola destaca a importância não apenas de repensar as questões pedagógicas, mas também de considerar as condições socioeconômicas e geográficas que impactam diretamente o processo de ensino e aprendizagem nas escolas pública.

O formulário também nos permitiu investigar quais alunos já tiveram contato com o Scratch. A investigação sobre o contato prévio dos alunos com o Scratch desempenhou um papel importante em nossa pesquisa, permitindo-nos avaliar possíveis disparidades no conhecimento e na experiência dos participantes com linguagem de programação. Além disso,

essa análise nos possibilitou adaptar nossas estratégias pedagógicas, garantindo que as intervenções fossem adequadas às necessidades individuais dos alunos e promovessem uma experiência de aprendizado mais inclusiva e equitativa. Portanto, compreender o histórico de exposição dos alunos ao Scratch foi importante para uma análise abrangente dos resultados obtidos em nossa pesquisa. A Tabela 4 apresenta a quantidade de alunos que conhecem (ou não) o Scratch:

**Tabela 4** – Quantidade de alunos que conhecem (ou não) o Scratch.

<b>Conhece o Scratch</b>	<b>Quantidade de alunos</b>
Sim	12
Não	73
<b>Total</b>	<b>85</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A partir das informações obtidas, observamos um cenário heterogêneo em relação ao conhecimento dos alunos sobre o ambiente Scratch. Dos participantes da pesquisa, 12 indicaram já ter alguma familiaridade com a plataforma, com relatos variados sobre onde tiveram seu primeiro contato, incluindo cursos de informática e desenvolvimento de jogos. No entanto, a maioria dos alunos não possuía experiência anterior com o Scratch, destacando a relevância de abordar essa temática nas aulas de Matemática.

O fato de muitos alunos não terem acesso a esse tipo de informação fora do ambiente escolar ressalta o papel crucial do professor em proporcionar tais experiências aos alunos. Nesse contexto, nossa pesquisa ganha importância ao apontar não apenas para as disparidades no conhecimento dos alunos, mas também para o impacto desta proposta na ampliação do acesso e na promoção da igualdade de oportunidades educacionais. Assim, compreender o histórico de exposição dos alunos ao Scratch, nos orienta no desenvolvimento de estratégias pedagógicas alinhadas com as necessidades e experiências dos alunos.

A partir do formulário, também questionamos se os alunos já tinham ouvido falar sobre o termo Pensamento Computacional e, caso afirmativa a resposta, o que eles compreendiam sobre esse termo. Essa questão nos permitiu avaliar o nível de familiaridade dos alunos com um conceito bastante utilizado no contexto da educação contemporânea. Essas informações são essenciais para orientar nossa abordagem pedagógica, garantindo que nossas intervenções fossem contextualizadas e adaptadas às necessidades e conhecimentos dos alunos. Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 5:

**Tabela 5** – Quantidade de alunos que conhecem (ou não) o termo Pensamento Computacional.

<b>Já ouviu falar sobre o termo <i>Pensamento Computacional</i></b>	<b>Quantidade de alunos</b>
Sim	18
Não	67
<b>Total</b>	<b>85</b>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nas respostas, fossem elas positivas ou não, indagamos os alunos sobre o que eles compreendiam sobre o termo Pensamento Computacional. No Quadro 9, elencamos algumas respostas obtidas por meio do formulário:

**Quadro 9** – Resposta dos alunos quanto ao que conhecem sobre o termo Pensamento Computacional.

<b>Alunos</b>	<b>Respostas</b>
Ângela	<i>É uma habilidade de mobilizar os conhecimentos para solucionar os problemas com eficácia a partir do uso da tecnologia.</i>
Alana	<i>Pensamento computacional é como um computador pensa para executar as suas funções.</i>
Alicia	<i>Na minha opinião é a forma que o computador ou tecnologia digital "pensa" para poder passar as informações para todos através dos algoritmos.</i>
Antônia	<i>É a habilidade de resolver problemas e desafios de forma eficiente, como um computador faria.</i>
Barbara	<i>Que o pensamento computacional é o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua solução de forma que um computador possa realizar.</i>
Beatriz	<i>Uma forma de pensar que soluciona problemas, de uma forma mais rápida.</i>
Bia	<i>Nunca ouvi falar, mas acredito que é um pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua solução de forma que um computador.</i>
Davi	<i>Acho que pensamento computacional é uma habilidade para resolver problemas e desafios de forma eficiente, assim como um computador o faria.</i>
Ellen	<i>Eu acredito que envolve a tecnologia no nosso dia a dia, pensar de uma forma ágil e rápida como um computador.</i>
Heitor	<i>O pensamento computacional pode ser uma habilidade para resolver problemas e desafios de forma eficiente, assim como um computador.</i>
Kamila	<i>Sobre aprender novas coisas com a tecnologia.</i>
Lais	<i>Agir de uma forma eficaz e rápida.</i>
Lucas	<i>Pra mim é um pensamento que usa a ciência para resolver problemas mais rápidos e práticos.</i>
Luiz	<i>O computador (o homem ou a máquina) resolver alguma tarefa proposta.</i>
Marco	<i>Habilidade para resolver problemas e desafios de forma eficiente, assim como um computador o faria.</i>
Milena	<i>O entendimento e conhecimento, assim como a capacidade de raciocinar no meio digital da computação.</i>

Roberta	<i>Eu acho que é um tipo de processo de pensamento que envolve uma solução de algum problema e em sua resolução um computador ou humano possa executá-lo.</i>
Suelen	<i>Eu acho que o pensamento computacional é pensar como um computador, ou seja, pensar de forma lógica e rápida a fim de resolver um problema da forma mais fácil e eficiente possível.</i>

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

As respostas dos alunos nos apresentam uma variedade de percepções sobre o termo Pensamento Computacional. Enquanto alguns associam o conceito diretamente ao uso do computador ou à tecnologia, outros expressam uma compreensão mais ampla, reconhecendo-o como um modo de pensar que pode ser utilizado na resolução de problemas cotidianos. Essa diversidade de interpretações sugere a existência de lacunas no entendimento do conceito, destacando a necessidade de uma abordagem mais abrangente sobre o Pensamento Computacional no contexto educacional. Essa diversidade pode ser observada, por exemplo, nas falas de Alana “*Pensamento computacional é como um computador pensa para executar as suas funções*” e de Berta “*Uma forma de pensar que soluciona problemas, de uma forma mais rápida*”.

Além disso, muitos alunos parecem conceber o Pensamento Computacional como uma habilidade inata ou inerente, em vez de uma capacidade que pode ser desenvolvida ao longo do tempo. Compreendemos que essa percepção pode limitar o potencial dos alunos de compreender o que vem a ser o Pensamento Computacional e como ele pode ser utilizado em diversas áreas da vida. Portanto, as respostas dos alunos destacam a importância de uma educação que não apenas apresente o conceito de Pensamento Computacional, mas também promova uma compreensão mais abrangente e dinâmica do conceito, possibilitando aos alunos maneiras de utilizá-lo em diferentes contextos.

Após a análise do formulário eletrônico, antes de iniciarmos com as situações-problema, foi realizada uma conversa com os alunos sobre a importância do registro detalhado de todas as etapas na resolução das propostas. Enfatizamos a importância do registro não apenas com as ideias finais, mas também o processo pelo qual chegaram às soluções. Essa etapa de reflexão e conscientização visava promover a prática do registro das ideias e soluções, além de nos proporcionar elementos para a compreensão e análise das produções dos alunos. Ao incentivar os alunos a registrarem suas ideias, raciocínios e decisões durante o processo de resolução das situações-problema, buscamos possibilitar um ambiente em que pudessem desenvolver o pensamento crítico e reflexivo.

## 5.2 Análise das produções dos alunos

Para a próxima etapa, os alunos foram orientados a formarem duplas, conforme Quadro 8, onde as tarefas deveriam ser divididas entre o preenchimento da ficha (Apêndice B), a elaboração do algoritmo no Scratch e, por fim, a postagem das imagens no Google Sala de Aula das soluções realizadas no Scratch. Cada uma das fichas de registro contendo as informações necessárias de cada proposta foi entregue para as duplas no primeiro dia de aula de cada semana.

A partir do material obtido e a partir dos nexos conceituais propostos por Navarro (2021), organizamos nossa análise em três categorias, com o objetivo de verificar se os alunos desenvolveram ou não o Pensamento Computacional, são elas: Pensamento Algébrico; Pensamento Algorítmico; Resolução de Problemas. Para esta etapa, consideramos elementos que foram surgindo a partir da organização de todo o material, sejam eles relatos dos alunos, produções escritas e/ou digitais<sup>51</sup>. Desse modo, cada uma das categorias será apresentada a seguir, onde discutimos os aspectos que puderam ser observados ao longo das aulas.

### 5.2.1 Categoria 1: Pensamento Algébrico

O pensamento algébrico abrange um conjunto de habilidades que envolvem a representação, resolução de problemas, operações matemáticas e análises de situações, utilizando conceitos e ideias algébricas como suporte (Navarro, 2021). Nesse sentido, “o pensamento algébrico assume a linguagem algébrica formal (letras, números, expressões numéricas, sequências), bem como de outros elementos de linguagem (gráficos, tabelas, desenhos, quadros etc.) [...]” (Navarro, 2021, p. 122). Assim, o pensamento algébrico é visto como uma atividade humana essencial para a sistematização da realidade, a construção de significados e a apropriação de conceitos matemáticos.

A princípio, com as fichas em mãos, foi possível observar que alguns alunos iniciaram o desenvolvimento das propostas diretamente no Scratch, sem ao menos parar para refletir o que deveria ser feito e, ao se depararem com alguns obstáculos, voltaram para a ficha e iniciaram um diálogo para compreender quais os passos deveriam seguir. Por outro lado, alguns alunos destacaram folhas do caderno para elaborar um rascunho do que deveriam fazer e por onde começar.

O diálogo a seguir, retirado da ficha da proposta 1 (Apêndice B), apresenta algumas das

---

<sup>51</sup> Nesta pesquisa, compreendemos por produções digitais todos os conteúdos criados ou distribuídos por meio das TDs. Essas produções podem variar desde documentos digitais (como textos ou apresentações em formatos digitais), até mídias digitais (como imagens ou vídeos criados em formato digital, ou seja, criados por softwares de edição de imagem).

dúvidas levantadas pela dupla D1:

**Ângela:** Fessor, não entendi muito bem isso aqui. Como assim desenhar um triângulo?

**Professor-pesquisador:** Bom, vamos pensar: como você poderia pedir para a sua colega desenhar um triângulo na folha de papel?

**Beatriz:** Aaah, acho que entendi!

**Ângela:** Você fala usando a caneta?

**Professor-pesquisador:** Isso mesmo.

**Ângela:** Meu Deus, como assim? É meio óbvio, sabe?! Liga três retas aí, sei lá. Tipo isso?

**Professor-pesquisador:** Mas por que você diz que é óbvio?

**Ângela:** É que a gente já sabe como é um triângulo. Se eu falar pra ela, ela vai saber como fazer.

**Professor-pesquisador:** Então, vamos mudar um pouco. Se a Berta não conhece um triângulo, nunca viu um. Como você diria pra ela como fazer?

**Ângela:** Vixe... Vai Beatriz, me ajuda ai!

**Beatriz:** Fessor, acho que eu pediria pra ela fazer um traço... Agora preciso usar o ângulo, né?!

**Professor-pesquisador:** Certo. Mas esse traço terá um tamanho específico ou não? E o ângulo, pode ser qualquer um?

**Beatriz:** hmmm... Acho que o traço pode ser de uns 10 centímetros. Agora o ângulo... Ângela, não tinha uma regra pra construir um triângulo? Acho que a gente viu isso já!

**Ângela:** Eu não lembro não. Fessor, a gente vai ver aqui e te chama.

(Diálogo entre as alunas da dupla D1 e o professor-pesquisador.)

Nesse diálogo, podemos observar, pela fala das alunas, que a ideia de desenhar um triângulo é algo que o outro (colega) saberá de imediato, apenas desenhando uma figura de três lados. Nessa etapa escolar, espera-se que os alunos tenham estudado as propriedades de figuras planas, soma dos ângulos internos, características de um triângulo etc. Contudo, cabe aqui um questionamento: o que nos garante esse aprendizado? Durante todo esse primeiro momento, os alunos questionaram sobre como eles deveriam iniciar esse processo de construção do triângulo, pois não sabiam como fazer a “abertura” dos vértices. O que nos leva a inferir que alguns desses alunos ou não se recordam dos estudos sobre triângulos ou de fato não compreenderam os conceitos envolvidos em um triângulo.

Observando as indagações dos alunos, solicitamos que eles pesquisassem sobre as propriedades dos triângulos. Os alunos foram orientados a pesquisar em sites como Brasil Escola e Mundo Educação, considerando as informações principais para o desenvolvimento da proposta. A partir desta pesquisa inicial, os alunos começaram a compreender o que deveria ser considerado para o desenvolvimento da situação-problema, como pode ser observado no diálogo abaixo:

**Antônia:** Professor, pro Scratch, a gente pode usar esse bloco de girar, não é?

**Professor-pesquisador:** Mas por que vocês decidiram utilizar esse bloco?

**Roberta:** Pelo que a gente viu aqui, é como se a gente usasse aquele negócio que gira e faz o círculo para fazer uma abertura que vai ser o ângulo.

**Professor-pesquisador:** O compasso?

**Roberta:** Isso!

**Professor-pesquisador:** Entendi. E como ficaria?

**Antônia:** Bom, a gente coloca o gatinho pra andar uma distância, tipo uns 20 passos. Depois, pede pra ele girar o grau que a gente escolher. Aí ele vai fazer o ângulo assim (a aluna fez o movimento de giro com os dedos na tela do computador) e depois anda de novo. Aí ele faz isso até fechar o triângulo.

**Professor-pesquisador:** Hmm... E vocês precisam considerar o sentido do giro do gatinho?

**Antônia:** Eu acho que tanto faz o sentido.

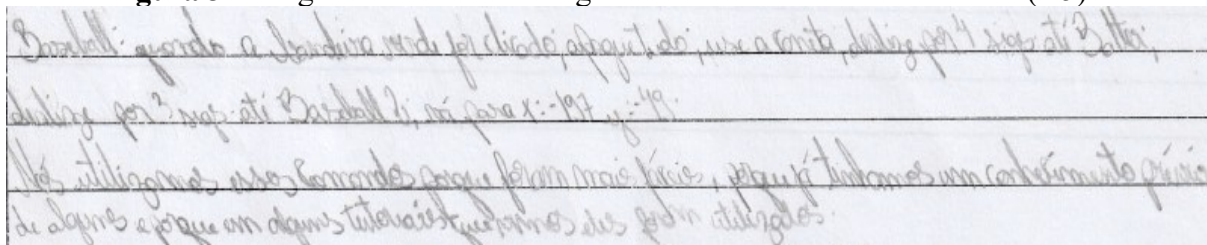
**Professor-pesquisador:** E vocês apenas colocaram os blocos assim ou escolheram o que iriam colocar primeiro?

**Antônia:** Como o senhor disse que era pra gente pensar em como pedir pro colega fazer, a gente colocou como se fosse uma lista, sabe? O que vem primeiro, depois o próximo e aí foi colocando eles assim.

(Diálogo entre as alunas da dupla D4 e o professor-pesquisador.)

Embora alguns alunos optaram por resolver a situação utilizando a opção de girar, outros optaram por fazer com que o personagem escolhido se deslocasse para pontos específicos na tela para obter o triângulo desejado. Esse processo pode ser observado, na Figura 3, por meio da resposta descrita na ficha de registros das alunas Barbara e Milena (D5):

**Figura 3** – Fragmento da ficha de registro das alunas Barbara e Milena (D5)<sup>52</sup>.



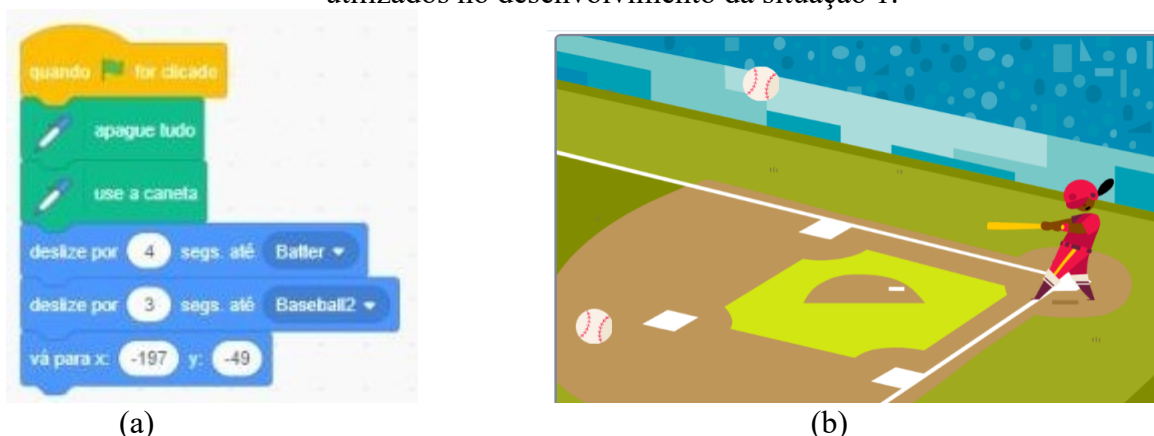
**Fonte:** Arquivo do professor-pesquisador.

O algoritmo utilizado no Scratch referente ao registro anterior, pode ser observado na Figura 4:

<sup>52</sup> “Baseball: quando a bandeira verde for clicado; apague tudo; use a caneta, deslize por 4 segs até Batter; deslize por 3 segs até Baseball 2; vá para  $x=-197$ ,  $y=-49$ . Nós utilizamos esses comandos porque foram mais fáceis, porque já tínhamos conhecimento prévio de alguns e porque em alguns tutoriais que vimos eles foram utilizados” (Registro das alunas Barbara e Milena, situação 1).



**Figura 4** – (a) Algoritmo no Scratch das alunas Barbara e Milena (D5); (b) Atores e cenário utilizados no desenvolvimento da situação 1.



Fonte: Arquivo do professor-pesquisador.

No algoritmo apresentado (Figura 4a), as alunas optam pelo movimento dos atores envolvidos (bola e bateador – Figura 4b), posicionando cada um deles em um ponto específico do cenário e adicionando o seguinte comando: a bola deverá deslizar até o bateador, em seguida irá para a posição da outra bola (cópia) e, por fim, irá para a sua posição inicial. Nesse caso, é possível observar a utilização do sistema de coordenadas cartesianas (x e y), que também será utilizado por outras duplas no desenvolvimento desta proposta e que pode ser observado no registro do grupo D4 na Figura 5:

**Figura 5** – Fragmento da ficha de registro das alunas Antônia e Roberta (D4) sobre as estratégias utilizadas.

(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa situação?

Agente utilizou o plano cartesiano dos positivos  
Para negativos

Fonte: Arquivo do professor-pesquisador.

A partir deste fragmento e das observações em sala, utilizar o sistema de coordenadas cartesianas evitando o uso de ângulos pode sugerir uma tendência dos alunos em utilizar conceitos matemáticos mais familiares, o que pode ser interpretados por dois aspectos. Por um lado, essa predileção pode indicar uma preferência por métodos que consideram as coordenadas x e y como pontos de referência para posicionar os vértices do triângulo, o que pode ser uma estratégia mais direta para chegar em uma solução. Por outro lado, ao substituírem as propriedades de ângulo da situação, podem indicar uma menor compreensão dos alunos com relação a esse conceito. Assim, os alunos podem não ter compreendido esses conceitos e, conseqüentemente, possuem dificuldades em utilizá-los em situações práticas. A partir de

nossas observações, os alunos indicavam não ter compreendido os conceitos, o que indica uma necessidade de retomar os conceitos que não foram compreendidos pelos alunos.

Com relação aos imprevistos que surgiram ao longo do desenvolvimento da proposta, foi possível observar que os alunos estavam com uma certa dificuldade em utilizar os blocos e encaixá-los para obter uma possível solução, como descrito pela dupla D4 na Figura 6:

**Figura 6** – Fragmento da ficha de registro das alunas Antônia e Roberta (D4) sobre algum imprevisto.

(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)? Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?

Sim, ocorreu um erro, porque agente não conseguiu encaixar as peças no lugar certo

Fonte: Arquivo do professor-pesquisador.

Essa dificuldade inicial em organizar os blocos, foi observada de maneira geral entre os alunos. Contudo, com o passar das aulas e as interações com o Scratch, os alunos foram se familiarizando com os blocos e compreendendo suas funções, o que possibilitou com que eles superassem esse desafio. Outras duplas, por sua vez, encontraram dificuldade em atribuir valores às funções (ângulo-graus e distância-quantidade de passos) para chegar a uma solução, como é possível observar no relato da dupla D6 na Figura 7:

**Figura 7** – Fragmento da ficha de registro dos alunos Davi e Wesley (D6) sobre algum imprevisto<sup>53</sup>.

(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)? Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?

Sim, foram de diversos tipos, um deles que veio a acontecer, os graus que deveriam virar, estavam incompatíveis com a quantidade de passos do modelo.

Fonte: Arquivo do professor-pesquisador.

Para as próximas propostas, também observamos as mesmas dificuldades: utilizar a linguagem algébrica para apresentar uma solução, antes de utilizar o Scratch. No caso da proposta 1, observamos que a dificuldade dos alunos se concentrou em como eles poderiam definir o ângulo para a construção do triângulo, e nesse caso, os alunos não compreenderam a

<sup>53</sup> “Sim, foram de diversos tipos, um deles que veio a acontecer, os graus que deveriam virar, estavam incompatíveis com a quantidade de passos do modelo” (Registro dos alunos Davi e Wesley, situação 1).

relação entre ângulos e o número de lados das figuras. Assim, utilizando o acesso a internet, os alunos pesquisaram sobre a relação entre ângulos e o número de lados de polígonos regulares. Após a pesquisa, os alunos destacaram a seguinte informação: conforme o número de lados de um polígono aumenta, o ângulo interno aumenta e o ângulo externo diminui. Desse modo, discutimos com os alunos a relação entre ângulo externo/interno com o comando “gire” do Scratch, onde girar para a direita/esquerda indica aumentar o ângulo interno e diminuir o ângulo externo.

Para a proposta 2 (Apêndice B), onde os alunos deveriam verificar quando um número natural é par, foi possível observar a dificuldade dos alunos na compreensão do processo de divisão, principalmente a relação com o resto da divisão. Os alunos alegaram que era preciso dividir por dois, mas não conseguiram dizer o motivo. A justificativa, segundo eles, se baseava no fato de que bastava olhar para o último algarismo do número e verificar a terminação. A partir desses apontamentos, solicitamos que os alunos pegassem uma folha de papel e realizassem divisões por dois, por terem indicado inicialmente, dos números: 0, 1, 2, 3, 4 e 5. O diálogo a seguir, destaca a etapa seguinte:

**Professor-pesquisador:** Turma, o que vocês observaram com as divisões?

**Luiz:** Bom, sempre dá pra dividir. A diferença é que às vezes sobre resto.

**Talita:** Não uai, se sobrou resto então não deu pra dividir.

**Luiz:** Não é isso. Olha o resto lá. Você consegue dividir até um certo ponto. Entendeu?

**Weslei:** Mas se colocar vírgula, não dá pra continuar?

**Professor-pesquisador:** Isso é um ponto a se pensar também. Mas, vamos pensar na divisão entre números naturais primeiro. O que vocês observam?

**Ângela:** Fessor, dá pra ver que tá sempre sobrando zero ou 1.

**Professor-pesquisador:** Bem observado! E o que isso pode nos dizer?

**Beatriz:** Entendi, fessor! Então, se sobra zero, é par. Se sobra 1, é ímpar.

(Diálogo entre os alunos e o professor-pesquisador.)

Durante esse momento, foi possível observar que os alunos ainda não compreendiam a relação do resto da divisão com o fato do número ser ou não divisível por outro número. Nesse caso, esperava-se que os alunos compreendessem que se o resto é zero, significa que o número é divisível por 2, conseqüentemente será um número par, caso contrário, não será divisível, ou seja, ímpar, conclusão proferida por Berta. Ainda com relação às operações, no desenvolvimento da proposta 3 (Apêndice B), onde os alunos deveriam verificar a média entre dois números inteiros, observou-se que houve uma dificuldade dos alunos com relação à ordem das operações: adição e divisão. A questão surgiu durante a elaboração do algoritmo no Scratch e pode ser observada no excerto da ficha de registro da dupla D2 na Figura 8.

**Figura 8** – Fragmento da ficha de registro dos alunos Alana e Lucas (D2) sobre algum imprevisto.

(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)?  
Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?

*Sim, quando tentamos encaixar um operador na outra, e o programa realizava uma outra operação primeiro. Conseguimos compreender o erro e corrigi-lo.*

**Fonte:** Arquivo do professor-pesquisador.

Nesse excerto, os alunos indicam que tentaram encaixar os blocos de operação, mas a operação realizada era outra. Nesse sentido, observamos que os alunos pensaram nas operações que deveriam ser realizadas, mas não compreenderam a ordem que tais operações deveriam acontecer. Assim, conhecer as operações, não significa que os alunos irão chegar na resposta, é preciso que o sujeito (o aluno) compreenda como utilizar tais operações. Com relação ao Scratch, a plataforma trabalha com a ideia de variáveis e operações, ou seja, para alcançar um objetivo (realizar uma operação), o aluno precisa entender como atribuir valores às variáveis e como realizar as operações com essas variáveis. Um exemplo da dificuldade dos alunos com relação às operações com variáveis, pode ser observado no destaque da dupla D1 na Figura 9.

**Figura 9** – Fragmento da ficha de registro das alunas Ângela e Beatriz (D1) sobre algum imprevisto.

(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)?  
Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?

*Sim, minutos. Estávamos colocando os variáveis de get ma errada com os números que iríamos escrever. Sim, mas conseguimos.*

**Fonte:** Arquivo do professor-pesquisador.

Assim como no fragmento em destaque, a dificuldade na atribuição de valores às variáveis também se seguiu na proposta 4 (Apêndice B), na qual os alunos deveriam calcular o IMC. Mais uma vez, saber quais operações utilizar, não significa chegar ao resultado. Para essa proposta, os alunos pesquisaram o que é IMC e como calcular esse valor: peso dividido pela *altura ao quadrado*. A partir das buscas e das operações disponibilizadas pela plataforma,

conforme Figura 10, os alunos questionaram como seria possível colocar uma variável elevada ao quadrado na plataforma.

**Figura 10** – Operadores disponíveis na plataforma Scratch.



Fonte: <https://scratch.mit.edu/>.

Desse modo, podemos observar que a ideia de que uma variável ao quadrado é o mesmo que o produto desta por ela mesma não foi compreendida pelos alunos ao longo do percurso escolar. Ora, espera-se que os alunos do 2º ano do Ensino Médio saibam o significado de uma variável ao quadrado, uma vez que já aprenderam a resolver equações do 2º grau. Mas, até que ponto essa concepção é verdadeira? Podemos afirmar que houve aprendizado do conceito de equações do 2º grau nos anos anteriores? Ou melhor, os alunos sabem o que, de fato, é uma equação? Tais indagações surgem, principalmente, quando os alunos finalizaram a leitura da situação problema (Apêndice B), cujo objetivo principal seria apresentar uma função lucro a partir de uma situação, o que pode ser exemplificado a partir dos questionamentos da dupla D7:

**Marco:** Professor, como que eu vou montar essa conta? Como assim função lucro?

**Professor-pesquisador:** Antes de começar, o que é lucro pra você?

**Heitor:** O que eu ganho de dinheiro?!

**Professor-pesquisador:** Ok. Mas você ganhou esse dinheiro como? Pensando na situação do Uber.

**Marco:** Bom, acho que seria o que eu ganho depois das corridas.

**Professor-pesquisador:** E você recebe todo o dinheiro da corrida ou precisa repassar alguma coisa pra plataforma?

**Marco:** Hmm. Aqui diz que tem umas taxas, né. Então eu pago um pouco pra plataforma e fico com o resto. É isso o lucro?

**Professor-pesquisador:** Isso mesmo! Agora, como vocês colocariam isso no papel?

**Marco:** Acho que eu colocaria assim: eu vou pegar o que eu ganhei e tirar o que vou ter que pagar pra plataforma. Mas, como isso vira uma função?

**Professor-pesquisador:** Primeiro, vocês precisam estabelecer as variáveis. As operações você já me disse, o que você ganha TIRANDO o que você precisa pagar.

**Heitor:** Como assim, variáveis? Tipo essas aqui do Scratch?

**Professor-pesquisador:** Isso mesmo. Para o programa, você precisa declarar suas variáveis. A partir do texto, quais são essas variáveis? Quais informações você não sabe sobre essa situação?

**Marco:** Desculpa, professor, mas eu ainda não entendi!

**Professor-pesquisador:** Bom, pensando no que você me disse, o quanto você vai ganhar da viagem, vai depender do quê? Vamos lá, Heitor, ajuda seu colega.

**Marco:** Uai, depende da viagem.

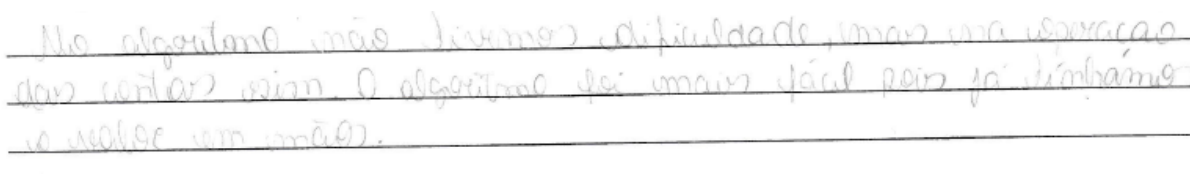
**Heitor:** Da distância? Do tempo?

**Professor-pesquisador:** Exatamente!

(Diálogo entre os alunos e o professor-pesquisador.)

Com base nesse excerto, fica evidente que os alunos não se apropriaram do conceito de função e de variável. O diálogo anterior, retrata a dúvida que permeou as discussões ao longo de todas as propostas: operações e expressões algébricas. Essa informação pode ser observada também nos registros de dois grupos, D3 e D9, nas Figuras 11 e 12, respectivamente.

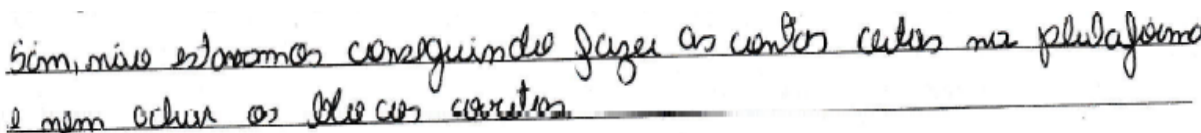
**Figura 11** – Fragmento da ficha de registro da dupla D3 sobre algum imprevisto<sup>54</sup>.



No algoritmo não tivemos dificuldade, mas na operação das contas sim. O algoritmo foi mais fácil pois já tínhamos o valor em mãos.

**Fonte:** Arquivo do professor-pesquisador.

**Figura 12** – Fragmento da ficha de registro da dupla D9 sobre algum imprevisto.



Sim, mas estamos conseguindo fazer as contas certas na plataforma e nem obter as blocos corretos.

**Fonte:** Arquivo do professor-pesquisador.

As dificuldades dos alunos em atribuir valores, elencar e operar com variáveis, está relacionado à álgebra e, como apresentado, puderam ser observadas ao longo do desenvolvimento de todas as propostas. No Scratch, atribuir os valores às diferentes funções,

<sup>54</sup> “No algoritmo não tivemos dificuldade, mas na operação das contas sim. O algoritmo foi mais fácil pois já tínhamos o valor em mãos” (Registro das alunas Alicia e Suelen, situação problema).

indica a utilização de conceitos algébricos, como: variáveis e expressões algébricas, equações e inequações, e a relação entre as propriedades geométricas e a álgebra. No caso de variáveis e expressões algébricas, os ângulos, quantidade de passos, peso, altura, quilômetros rodados, podem ser representados por símbolos (incógnitas/variáveis) que podem assumir diferentes valores. Nas propostas desenvolvidas, os alunos precisavam compreender como atribuir valores específicos às variáveis para controlar o comportamento das personagens e objetos no ambiente de programação. Assim, a partir das informações apresentadas, podemos inferir que estes alunos não possuem o pensamento algébrico desenvolvido.

A BNCC (2018, p. 270), para o Ensino Fundamental, com relação à Álgebra, destaca sua importância no desenvolvimento do pensamento algébrico, o qual “[...] é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas”. Com relação ao Ensino Médio, o documento evidencia que “Os estudantes têm também a oportunidade de desenvolver o pensamento algébrico “[...], utilizando diferentes escritas algébricas, além de resolver situações-problema por meio de equações e inequações” (p. 527). Nesse sentido, Navarro (2021), ao apresentar os nexos que compõem o Pensamento Computacional, salienta que

- a) o pensamento algébrico é resultado da produção e uso de modelos algébricos (representações);
- b) o pensamento algébrico representa a construção e utilização de estruturas e procedimentos algébricos, como algoritmos, regras, símbolos, incógnitas, medidas, números, propriedades de operações, sequência etc.;
- c) o pensamento algébrico diz respeito à operacionalização da linguagem algébrica (por exemplo, expressões algébricas, registros escritos, esquemas, reconhecimento de padrões etc.) (p. 119).

Diante do exposto, podemos inferir que os alunos não possuem o pensamento algébrico desenvolvido. Nesse sentido, mesmo que a BNCC destaque que os alunos irão desenvolver esse pensamento algébrico nos anos iniciais e consolidá-lo ao longo de sua vida escolar até o Ensino Médio, não se pode afirmar que todos os alunos participantes desta proposta possuem esse pensamento desenvolvido. A seguir, analisamos as produções dos alunos sob a perspectiva do Pensamento Algorítmico.

### 5.2.2 Categoria 2: Pensamento Algorítmico

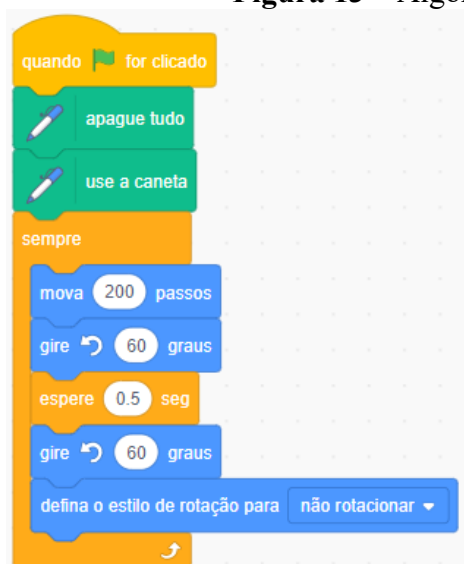
Sobre pensamento algorítmico, Navarro (2021, p. 127) destaca que um algoritmo está intimamente ligado à ideia de seguir métodos, processos ou procedimentos. Assim, no âmbito da Matemática escolar, o algoritmo pode ser associado às regras, presentes nos livros ou ditadas



pelos professores, e os alunos precisam decorar para resolver determinada situação. Nesse sentido, “[...] ao mesmo tempo em que o pensamento algorítmico traz benefícios e seja totalmente usual em determinadas situações, faz-se necessário que nos atentemos sobre o seu uso e sua linguagem para a Educação Básica” (Navarro, 2021, p. 128).

No decurso das aulas, como esperado, os alunos apresentaram diferentes estratégias para resolver determinada proposta, utilizando uma sequência de blocos (algoritmo) que fosse mais simples e confortável para cada grupo. Um exemplo pode ser observado durante o desenvolvimento da proposta 1 (Apêndice B), onde alguns alunos utilizaram o bloco *deslizar*, enquanto outros utilizaram o bloco *mova*, como podemos observar na Figura 13.

**Figura 13** – Algoritmos referentes à proposta 1.



(a) Algoritmo utilizado pela dupla D7

**Fonte:** Arquivo do professor-pesquisador.



(b) Algoritmo utilizado pela dupla D8

Ao utilizarem o bloco *mova* (Figura 13a), os alunos afirmaram que, como o objetivo da proposta era desenhar um triângulo que poderia ser obtido em qualquer local da tela, acharam mais fácil utilizar esse comando. Já os alunos que optaram pelo bloco *deslize* (Figura 13b), afirmaram que indicar onde será o ponto inicial e final, facilita no controle do desenho.

Contudo, observamos que, nesses casos, se a personagem fosse colocada em uma posição aleatória, não seria possível obter a figura desejada (o triângulo). Notamos que, indicado o ponto final, caso a posição inicial do personagem fosse alterada, ele iria para a mesma posição final indicada no algoritmo, não obtendo o triângulo desejado.. Nesses casos, os alunos resolveram esse imprevisto adicionando um comando para a personagem sempre retornaria para o ponto inicial escolhido. Em ambos os casos, cabe ressaltar aqui que, mesmo obtendo a figura desejada, os alunos utilizaram o princípio de tentativa e erro, onde o algoritmo



gerado era modificado até encontrar o resultado desejado, substituindo os blocos.

Considerando o modo como os alunos apresentaram suas soluções, podemos destacar os algoritmos referentes à situação problema (Apêndice B). Para esta proposta, alguns alunos se preocuparam em elaborar um algoritmo detalhado, enquanto outros apresentaram algoritmos mais simples, como podemos observar na Figura 14.

**Figura 14** – Algoritmos referentes à situação problema.



(a) Algoritmo utilizado pela dupla D5



(b) Algoritmo utilizado pela dupla D10

**Fonte:** Arquivo do professor-pesquisador.

As imagens evidenciam o modo como cada dupla decidiu representar a situação apresentada no Scratch. Enquanto uma apresenta mais detalhes da situação (Figura 14a), a outra exibe um caráter mais direto, sem muitos detalhes do que se trata a situação (Figura 14b). Enfatizamos que, nos dois casos, a elaboração do algoritmo só foi possível, pois os alunos (pertencentes à mesma turma) decidiram realizar um momento de discussão entre os grupos para compreender a situação e realizar os cálculos necessários para, então, elaborarem seus respectivos algoritmos na plataforma. Essa etapa pode ser evidenciada pelo registro da dupla D1 na Figura 15.

**Figura 15** – Fragmento da ficha de registro da dupla D1 sobre as estratégias utilizadas<sup>55</sup>.

(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa atividade?

*Juntamos com outros grupos, discutimos a resposta e conseguimos chegar na resposta fazendo os cálculos.*

**Fonte:** Arquivo do professor-pesquisador.

Ressaltamos que, durante o desenvolvimento das propostas, os alunos deixaram de escolher os blocos por tentativa e erro, mesmo alguns ainda decidindo por iniciar o desenvolvimento da proposta diretamente no Scratch. Nesse caso, os alunos passaram a utilizar os blocos a partir de uma sequência lógica, seguindo um padrão, após observarem uma regularidade. Como consequência dessa decisão, alguns alunos enfrentaram alguns obstáculos durante o desenvolvimento da proposta, o que pode ser observado no diálogo com a dupla D11 sobre a proposta 2 (Apêndice B):

**Caio:** Professor, isso aqui não tá dando certo não. Tá faltando alguma informação?

**Professor-pesquisador:** Vocês precisam me dizer se um número aleatório é par ou não. O que vocês não conseguiram compreender?

**Caio:** Assim, eu não tô entendendo como vou colocar isso aqui no Scratch.

**Professor-pesquisador:** Primeiro, vocês precisam entender o objetivo da proposta.

**Jorge:** Ver se o número é par ou ímpar.

**Professor-pesquisador:** Isso. E vocês já sabem como fazer isso?

**Caio:** Então, mas essa é a dúvida. Como eu faço isso aqui?

**Professor-pesquisador:** Primeira coisa, vocês têm uma ideia de como fazer isso? Pensaram numa estratégia, olhando para a alternativa (b) da ficha? Porque, eu observei que desde a proposta anterior, vocês começam com o Scratch e vão por tentativa.

**Jorge:** Mas fessor, é mais fácil começar aqui. Dá preguiça de fazer no papel.

**Caio:** É professor. Porque se der errado, a gente só muda as coisas de lugar, troca um bloco, até dar certo.

(Diálogo entre os alunos e o professor-pesquisador.)

A partir deste diálogo e das observações em sala, fica evidente que, ir direto para a plataforma, elaborar um algoritmo para resolver a situação, parece mais confortável do que elaborar uma estratégia antecipadamente, seja de maneira escrita ou em diálogo com os colegas. Essa decisão pode ser entendida como um reflexo do tipo de ensino presente nas escolas: um ensino mecanizado, no qual os alunos são orientados a memorizar regras, principalmente no

<sup>55</sup> “Juntamos com outros grupos, discutimos a resposta e conseguimos chegar na resposta fazendo os cálculos” (Registro das alunas Ângela e Beatriz, situação problema).

campo da Matemática. Sartori e Duarte (2021) ressaltam que tais práticas de memorização em matemática estão intimamente ligadas às mudanças sociais e econômicas ao longo do tempo, resultando em novas relações de poder no campo educativo.

Segundo as autoras, essa persistência destaca como o poder disciplinar atua de forma sutil e constante na educação, moldando comportamentos e subjetividades dos estudantes. A presença contínua da memorização evidencia a influência do poder disciplinar nas práticas pedagógicas, contribuindo para a formação de corpos disciplinados na escola e revelando a interação complexa entre poder, educação e ensino (Sartori; Duarte, 2021). Nesse sentido, compreendemos que os alunos preferem utilizar a plataforma por ser possível seguir um padrão (iniciar o programa, encaixar os blocos, colocar o programa para rodar etc.) e, desta forma, não há a necessidade de seguir com procedimentos mais elaborados ou ‘complicados’. Desse modo, podemos inferir que os alunos possuem, em certo grau, o pensamento algoritmo desenvolvido.

Na próxima seção, analisamos o movimento dos alunos quanto à Resolução de Problemas.

### **5.2.3 Categoria 3: Resolução de Problema**

No decurso das aulas, ficou evidente o envolvimento dos alunos quanto à realização das propostas, sobretudo quanto à utilização do Scratch. Assim, surgiu a questão: será que, nesse movimento dos alunos no desenvolvimento da proposta, podemos inferir que houve resolução de problemas? Para responder a esta questão, buscamos compreender o que é uma resolução de problemas. Marco (2004), investigando sobre o que é um problema, destaca que é fundamental que o aluno atribua significado pessoal aos conceitos que irá aprender, despertando em si um desejo de aprender. Desse modo, segundo a autora, é importante que o aluno esteja engajado na proposta para que, “[...] A partir do envolvimento e da curiosidade [do aluno], decorre a necessidade de investigar e criar representações para os conceitos e para a Matemática” (p. 14).

Segundo Navarro (2021, p. 112), “Um problema é algo que intentamos ou necessitamos resolver, por intermédio de uma dificuldade inicial”. Assim, a partir da situação apresentada e as dificuldades que surgiram ao longo do seu desenvolvimento, houve uma necessidade por parte dos alunos em resolver a proposta. Nesse sentido, Marco (2004) afirma que, para ocorra a resolução de problema, é preciso que exista uma necessidade e motivo interno para que o sujeito (nesse caso, o aluno) busque uma solução para o problema,

[...] além de envolver a afetividade e grande empenho pessoal. Se não houver situações-dilemáticas, não haverá resolução de problema, mas solução de problemas, o que não abrange o movimento integral do aluno, suas sensações

e sentimentos, mas um processo estritamente cognitivo. Assim, resolução de problema com vistas ao ensino, é entendida como uma situação viva para o aluno, ou seja, uma situação que este vivencia e necessita de resolver (Marco, 2004, p. 21).

A partir desta afirmação, o papel do professor, segundo Navarro (2021, p. 114), “[...] é de organizar um ambiente de aprendizagem, que desencadeie desafios, argumentações, debates, reflexões, investigações, questionamentos, problematizações, legitimações em relação às produções dos alunos e aos espaços de diálogos”. Desse modo, a resolução de problemas é um processo entre professor-aluno-conhecimento, no qual os alunos são sujeitos do seu próprio processo de aprendizagem. Nesse sentido, Navarro (2021) apresenta as características da resolução de problemas:

- a) é uma situação que requer leitura e interpretação do problema, objetivando o processo de identificação das informações presentes no enunciado da atividade;
- b) demanda decomposição do problema, ou seja, análise e síntese sobre as informações dadas, com vistas à sistematização das ideias;
- c) requisita o processo de levantamento de hipóteses: mobilização de conhecimentos para a elaboração de possibilidades e testagem das conjecturas;
- d) promove a elaboração de uma estratégia de resolução: processo de utilização da estratégia, ou seja, a tomada de decisão;
- e) promove reflexão sobre a resolução. (p. 114-115).

Assim, conforme as propostas eram recebidas pelos alunos e o grau de dificuldade ia aumentando gradativamente, observamos que os alunos: passaram a dialogar entre os grupos, analisando as informações que tinham, discutindo sobre os anunciados e sobre as hipóteses de cada um; buscaram por informações para além do que estava apresentado em cada proposta; e debateram sobre as soluções apresentadas, cada grupo buscando compreender o que o outro fez para chegar ao resultado. Os momentos de interação entre os grupos, o papel do professor e a busca por novas informações, podem ser observadas nas Figuras 16, 17 e 18.

**Figura 16** – Fragmento da ficha de registro da dupla D8 sobre as estratégias utilizadas.

(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa situação?

pesquisamos como formular e aplicar a média de arce do com o que o professor nos explicou conseguimos organizar os blocos de comando corretamente.

Fonte: Arquivo do professor-pesquisador.

**Figura 17** – Fragmento da ficha de registro da dupla D5 sobre as estratégias utilizadas<sup>56</sup>.

(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa situação?

Primeiro ouvimos a explicação do professor e fizemos pesquisas para entender o que é IMC, e quais contas tivemos que fazer. Logo depois assistimos a tutoriais para termos uma ideia por onde começar.

Fonte: Arquivo do professor-pesquisador.

**Figura 18** – Fragmento da ficha de registro da dupla D1 sobre as estratégias utilizadas.

(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa atividade?

Juntemos com outros grupos, discutimos a resposta e conversamos depois na resposta fazendo os cálculos.

Fonte: Arquivo do professor-pesquisador.

Durante o desenvolvimento da situação problema (Apêndice B), podemos destacar o diálogo entre as duplas D1, D4, D5 e o professor:

**Milena:** Professor, a gente pesquisou aqui, o lucro é despesa menos receita, certo?

**Professor-pesquisador:** Isso mesmo.

**Milena:** Mas e agora? A gente tem que fazer tudo junto?

**Antonia:** Pode fazer separado, não pode, professor? Eu vi um exemplo que a pessoa fez separado e depois junta.

**Professor-pesquisador:** Vocês podem fazer de forma separada sim. Mas a questão é: vocês entenderam o que precisa ser feito?

**Ângela:** Sim. Olha, aqui tá falando que tem os valores que a plataforma cobra, isso vai ser o que o motorista recebe. Ai ele tem que pagar umas taxas.

**Milena:** E o combustível também!

**Ângela:** Verdade! Então, essas taxas e o combustível é o que ele vai ter de gasto. A gente pode montar uma conta pra ver quanto ele ganha e uma pra quanto ele gasta. O que vocês acham?

**Roberta:** Mas aqui tá falando de uma função lucro. Como a gente vai chegar nisso?

**Barbara:** Se a gente fizer o que ele ganhar numa viagem e tirar esse gasto, acho que tem o lucro dele.

**Roberta:** Mas olha aqui, na número um, tá dizendo que os gastos fixos são 200 reais.

**Professor-pesquisador:** Então, esses 200 reais farão parte desse cálculo de que forma?

**Antonia:** Eu acho que ele entra aqui com o gasto do combustível.

**Beatriz:** Hmmm. Então o gasto dele vai ser maior. Ai, aqui na número dois, vai ter que ser um número maior de quilômetros.

<sup>56</sup> “Primeiro ouvimos a explicação do professor e fizemos pesquisas para entender o que é ‘IMC’, e quais contas tivemos que fazer. Logo depois, assistimos a tutoriais para termos uma ideia por onde começar.” (Registro das alunas Barbara e Milena, situação 4)

**Barbara:** Então, vamos fazer assim: a gente descobre aqui o quanto ele ganha primeiro, juntando essas taxas da corrida. Ai depois, a gente pega e descobre quanto ele vai gastar no total, juntando 200 reais e o combustível.

(Diálogo entre as alunas e o professor-pesquisador)

Podemos observar, pelo diálogo apresentado, o movimento das alunas na busca por informações adicionais que as auxiliassem no desenvolvimento da proposta. Nesse movimento, houve uma necessidade por parte dos grupos de resolver a situação proposta. Assim, buscaram analisar as informações apresentadas, levantaram hipóteses sobre o enunciado, separaram as informações para melhor compreensão da situação apresentada, e toda essa dinâmica, com vistas a elaboração de estratégias de resolução.

Diante do exposto e, a partir das observações e dos questionamentos levantados pelos alunos ao longo do desenvolvimento das propostas, podemos inferir que houve, de fato, uma resolução de problema, pois esta “[...] visa conduzir os alunos em um movimento dialético de interpretar, analisar, questionar, explorar, investigar, decompor, refletir, observar regularidades e produzir sínteses, tendendo à criação de resoluções e/ou estratégias” (Navarro, 2021, p. 117).

### 5.3 Síntese quanto a análise das produções

A partir de nossas análises das produções dos alunos, observamos diferentes aspectos relacionados ao desenvolvimento do Pensamento Computacional no contexto do Ensino Médio. Identificamos a presença de elementos do Pensamento Algébrico, Pensamento Algorítmico e Resolução de Problemas no desenvolvimento das propostas realizadas pelos estudantes, a partir dos pressupostos de Navarro (2021). Em cada uma dessas análises, destacamos algumas considerações que podem contribuir para uma compreensão das contribuições do uso do Scratch no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Com relação ao Pensamento Algébrico, observamos que, apesar da BNCC ressaltar a importância do desenvolvimento do Pensamento Algébrico ao longo da vida escolar dos alunos até o Ensino Médio, nem todos os alunos participantes das propostas dessa pesquisa demonstraram possuir esse pensamento plenamente desenvolvido. A partir das produções, podemos observar que os alunos possuem dificuldade na operacionalização com a linguagem algébrica e na utilização de procedimentos algébricos, conforme o que é proposto por Navarro (2021).

No que diz respeito ao Pensamento Algorítmico, observamos que os alunos desenvolveram habilidades na elaboração de sequências lógicas e na resolução de problemas de forma estruturada. A partir das produções analisadas, foi possível inferir que os estudantes

demonstraram um bom entendimento dos processos algorítmicos e da importância de seguir uma sequência de passos para alcançar um objetivo. Esse aspecto reflete a realidade de muitas escolas, nas quais os alunos são treinados a realizarem exercícios reprodutivos, o que favorece a produção de sujeitos que apenas executam trabalhos repetitivos (Marco, 2004).

Durante o desenvolvimento das propostas com os alunos, foi possível observar um envolvimento significativo em relação à Resolução de Problemas, especialmente no uso do Scratch. Conforme Marco (2004) destaca, é fundamental que os alunos atribuam significado pessoal aos conceitos a serem aprendidos, despertando um desejo intrínseco de aprender. Nesse sentido, de acordo com Navarro (2021), a resolução de problemas envolve a identificação de uma dificuldade inicial que requer uma busca por soluções, demandando não apenas conhecimento, mas também afetividade e empenho pessoal. Ao longo das atividades, os alunos demonstraram a necessidade de investigar, criar representações para os conceitos envolvidos e engajar-se nas propostas, refletindo um movimento integral de aprendizagem.

Em síntese, as análises das produções dos alunos nos permitiram identificar lacunas com relação ao desenvolvimento do Pensamento Computacional em alunos do 2º ano do Ensino Médio. As propostas realizadas evidenciaram que nem todos os alunos demonstraram possuir o Pensamento Algébrico plenamente desenvolvido, indicando a necessidade de um trabalho mais abrangente nessa área. No entanto, observamos que a familiaridade com a tecnologia e a programação influenciou a forma como alguns alunos abordaram as situações-problema, visto que esses alunos não apresentaram dificuldades com relação ao Pensamento Algorítmico. Nesse sentido, entendemos que há a necessidade de propostas que possibilitem o desenvolvimento dos Pensamentos Algébrico e Algorítmico e a Resolução de Problemas de modo que o Pensamento Computacional seja plenamente desenvolvido no âmbito da Educação Básica.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o desenvolvimento deste estudo, consideramos nossa experiência docente e os questionamentos que foram surgindo ao longo desta jornada profissional, especialmente no que se refere o uso das TDs nas aulas de Matemática. Ao longo deste percurso, nos deparamos com o termo Pensamento Computacional presente na BNCC, associado à Matemática. Contudo, nesse documento normativo, o termo é apresentado sem uma definição ou relação com o ensino da Matemática, se aproximando das Ciências da Computação. Esse fato despertou nosso interesse na busca por compreender se é possível que alunos da Educação Básica desenvolvam o Pensamento Computacional, a partir do que a BNCC propõe.

Nesse sentido, nossas ações foram conduzidas pela seguinte questão de pesquisa: *Que indícios alunos do Ensino Médio demonstram compreender sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional?* Buscando responder a esta questão, investigamos, a partir da utilização do Scratch durante aulas de Matemática, se alunos do 2º ano do Ensino Médio possuem Pensamento Computacional desenvolvido.

Para tanto, em um primeiro momento, realizamos uma busca sistemática por dissertações e teses que abordassem o termo Pensamento Computacional na Educação Matemática e se o Scratch foi utilizado no desenvolvimento desses trabalhos. As bases de dados utilizadas para esta busca foram o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, a BDTD, nas quais buscamos pelas palavras-chave: “Pensamento Computacional”, “Scratch”, “Ensino Médio” e “Matemática”. Considerando produções realizadas a partir da BNCC, isto é, trabalhos publicados entre 2018 e 2022, realizamos a leitura e a síntese de 38 pesquisas, 31 dissertações e 07 teses.

A partir da nossa leitura, constatamos que apenas 6 pesquisas utilizaram no Scratch para o ensino de Matemática. Como nosso próximo passo, analisamos tais pesquisas quanto aos nexos conceituais do Pensamento Computacional propostos por Navarro (2021): pensamento algébrico, pensamento algorítmico e resolução de problemas. Desse modo, constatamos que em apenas 3 destas pesquisas todos os nexos conceituais foram contemplados, enquanto nas demais pesquisas, apenas a resolução de problemas e o pensamento algorítmico foram observados.

Fundamentados em nosso levantamento bibliográfico, para a próxima etapa, elaboramos quatro propostas e uma situação-problema para propor a alunos do 2º ano do Ensino Médio, onde as propostas visavam proporcionar uma familiarização com a plataforma, abrindo espaço para o desenvolvimento da situação-problema que seria apresentada posteriormente. Também



elaboramos um formulário eletrônico, com o objetivo de compreender as percepções, experiências e habilidades dos alunos participantes frente às TDs. O público participante, neste momento, foram 85 alunos matriculados em quatro turmas de 2º ano do Ensino Médio, escolhidos por serem alunos do professor-pesquisador desde 2022 na Escola Estadual Antônio Thomaz Ferreira de Rezende, em Uberlândia-MG.

Frizamos aqui, que todos os alunos realizaram as propostas como parte da disciplina ministrada pelo professor, contudo, somente as propostas dos alunos que assinaram o Termo de Assentimento (TA) e apresentaram o Termo Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos responsáveis, foram analisadas nesta pesquisa, totalizando 22 alunos participantes.

Em posse dos materiais, organizamos o cronograma para o desenvolvimento da proposta, conforme o calendário escolar e a quantidade de aulas ministradas pelo professor-pesquisador em cada uma das turmas participantes: foram direcionadas 4 aulas semanais para o desenvolvimento de cada proposta, ao longo de 5 semanas, para cada turma. Durante o desenvolvimento de cada proposta, alguns alunos demonstraram certa resistência em preencher as fichas de registro, onde seriam informadas as estratégias utilizadas pela dupla, quais dificuldades surgiam e como a dupla contornava essas dificuldades.

Tal relutância pode estar associada ao fato de que os alunos não estão acostumados a registrarem as estratégias que utilizam para solucionar quaisquer situações na área da Matemática. Geralmente, durante as aulas, os alunos apenas efetuam cálculos e anotam as respostas finais, muitas vezes sendo ignoradas as etapas realizadas. Nesse sentido, a necessidade de registrar o raciocínio para a compreensão de um problema, geralmente é substituído pelos métodos tecnicistas, de memorização e as fórmulas não compreendidas.

Nessa perspectiva, recorrendo às nossas observações e ao material produzido pelos alunos, percebemos que esses apresentam dificuldade no que se refere ao pensamento algébrico, principalmente no uso de modelos algébricos, uso de símbolos, incógnitas e a operacionalização com esses elementos. Ao analisarmos os pressupostos da BNCC, durante o Ensino Fundamental, os alunos começam a desenvolver o pensamento algébrico, que dará suporte para a compreensão de diversas situações e estruturas matemáticas, o que continuará a ser desenvolvido, também, ao longo do Ensino Médio. Entretanto, considerando os relatos dos alunos e o desenvolvimento das propostas, ficou evidente que esses alunos não possuem o pensamento algébrico desenvolvido, principalmente no que tange à compreensão do que vem a ser variável, atribuição de valores e operação com tais variáveis.

Nesse viés, constatamos também que, conforme as aulas foram ocorrendo e os alunos

foram se familiarizando com a plataforma Scratch, a elaboração dos algoritmos foi seguindo sem muitas dificuldades. Em nossa análise, observamos que os alunos se sentiram mais confortáveis em resolver as propostas diretamente da plataforma sem a elaboração de uma estratégia inicial. Inicialmente, as escolhas dos blocos de comando foram realizadas de modo aleatório, por tentativa e erro, mas com o passar das aulas, os alunos buscaram por um padrão no algoritmo geral, o que os auxiliou no desenvolvimento das propostas que se seguiram. Assim, inferimos que os alunos possuem aspectos do pensamento algorítmico desenvolvido, como o reconhecimento de regularidades, a generalização e a linguagem algorítmica.

No decorrer das aulas, observamos o comprometimento dos alunos em solucionar as situações propostas, buscando por informações adicionais por meio da internet a partir da leitura das propostas, elaborando hipóteses, discutindo possíveis soluções com os colegas e com o professor e, ao final, refletindo em grupo sobre os diversos caminhos encontrados para chegar à solução. Considerando que, para que ocorra uma resolução de problemas, é preciso que os alunos estejam envolvidos na busca por uma solução, houve uma intenção por parte desses alunos em resolver a situação e existia um motivo (utilizar o Scratch), o que nos leva a inferir que houve uma resolução de problemas durante o desenvolvimento das propostas.

Em face do exposto, é necessário responder ao seguinte questionamento: a partir do que é proposto pela BNCC e dos nexos conceituais propostos por Navarro (2021), os alunos podem desenvolver Pensamento Computacional? Considerando nossas reflexões acerca do material produzido pelos alunos, as discussões realizadas no decurso das propostas e os diálogos entre professor-aluno, os alunos poderão desenvolver o Pensamento Computacional. Contudo, para isso, é preciso que os professores, ao longo de toda a Educação Básica, trabalhem conteúdos relacionados ao ensino da Álgebra para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico dos alunos.

Esta pesquisa ressignificou nossa percepção sobre o modo como Pensamento Computacional deve ser interpretado e abordado durante as aulas de Matemática. É preciso que os professores (re)pensem sobre a organização desta disciplina para que seja possível abordar o Pensamento Computacional em suas salas de aula, visto que é uma temática atual e está presente na BNCC, ou seja, faz parte do currículo da Matemática. No entanto, é preciso que os currículos apresentem o Pensamento Computacional em consonância com o ensino de Matemática, não apenas o vinculando com as Ciências da Computação, possibilitando o desenvolvimento do pensamento algébrico e algorítmico.

Nossa busca encontrou lacunas acerca desta temática, o que abre espaço para futuras pesquisas sobre o Pensamento Computacional no ensino de Matemática. Acreditamos que

novos estudos possam mobilizar os professores e futuros professores de Matemática na busca por uma prática docente que se distancie cada vez mais de práticas conservadoras e tecnicistas, relacionando a Matemática com temas mais atuais, vinculando teoria e prática.

Desejamos que este estudo possa contribuir para o campo da Matemática e incite novas reflexões acerca do Pensamento Computacional e suas abordagens para a sala de aula, sejam elas por meio do Scratch ou não. Esperamos, enfim, que novas ações e pesquisas possam mudar a forma como a Matemática é abordada em sala de aula, para que os alunos possam produzir novos significados a partir de situações que os desafiem.

## REFERÊNCIAS

- ALONSO, Vicente dos Santos. **Modelagem Fuzzy no Ensino de Matemática: o diagnóstico da covid-19 e outras aplicações**. 2022. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11614796](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11614796). Acesso em: 24 jun. 2023.
- AMARAL, Cybelle Cristina Ferreira do; YONEZAWA, Wilson Massashiro; BARROS, Daniela Melaré Vieira. Pensamento computacional e a formação docente: desafios e possibilidades didáticas com o uso da ferramenta scratch. In: **Dialogia**, [S.l.], n. 40, p. 1-17, 31 mar. 2022. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/40.2022.21701>. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/40.2022.21701>. Acesso em: 17 jul. 2023.
- ANASTACIO, Paulo Roberto. O uso do scratch no ensino de programação. 2020. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2020. Disponível em: <https://uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes/ppgen-dissertacoes-defendidas-3-turma-2018-2019/16449-paulo-roberto-anastacio/file>. Acesso em: 21 jun. 2023.
- ANASTÁCIO, Paulo Roberto. Caderno de atividades para o ensino de programação utilizando o Scratch. 2020. 47 f. Produção Técnica Educacional (Mestrado Profissional em Ensino), Centro de Ciências Humanas e da Educação, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2020. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/573206>. Acesso em: 21 jun. 2023.
- ANDRÉ, Marli. O que é um Estudo de Caso Qualitativo em Educação? In: **Revista da Faeeba - Educação e Contemporaneidade**, [S.l.], v. 22, n. 40, p. 95-103, 16 out. 2019. Revista da FAEEDA. <http://dx.doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2013.v22.n40.p95-103>. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/7441>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- AZEVEDO, Greiton Toledo de. **Processo formativo em Matemática: invenções robóticas para o parkinson**. 2022. 213 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/236186>. Acesso em: 24 jun. 2023.
- AZEVEDO, Greiton Toledo de; MALTEMPI, Marcus Vinicius. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. In: **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.l.], v. 26, p. 1-18, ago. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320200061>. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200061>. Acesso em: 02 jul. 2023.
- BARBOSA, Francisco Ellivelton. **Mobilização do Pensamento Computacional e de conceitos matemáticos a partir da construção de um aplicativo por estudantes do Ensino Médio**. 2022. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Fortaleza, 2022. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11614796](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11614796).

[oConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11503853](#). Acesso em: 24 jun. 2023.

BERTAZINI, Enzo. **Pensamento computacional em livros didáticos do Ensino Médio:** sobre atividades e possibilidades. 2022. 225 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=13170787](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13170787). Acesso em: 10 jul. 2023.

BESSA, Kaoma Ferreira de. **Pensamento computacional e Matemática:** uma abordagem com o scratch. 2020. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/202563>. Acesso em: 17 set. 2023.

BEZERRA JÚNIOR, José Etiene. **Investigando o uso do extreme programming como uma metodologia de ensino para aplicações práticas da robótica educacional.** 2018. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=6293283](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6293283). Acesso em: 04 jun. 2023.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática:** sala de aula e internet em movimento. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. 160 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 jul. 2023.

BRASIL. Serviços e Informações do Brasil. Governo Federal (org.). **TELECENTROS.** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos-estaduais/telecentro-1>. Acesso em: 14 fev. 2024.

BUSS, Guido Valmor. **Programação e física:** possibilidades do desenvolvimento do pensamento computacional utilizando o arduino. 2021. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/27615>. Acesso em: 22 jun. 2023.

COSTA, Carlos Eduardo Gomes da. **Ensino de algoritmos com o software VisuAlg como recurso de simulação no Ensino Médio Técnico.** 2020. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2020. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/items/e2e31688-1265-4f84-b1e8-ac062e3bb7be>. Acesso em: 18 jun. 2023.

COSTA, Nilton Carlos *et al.* A ruptura do paradigma cartesiano no ensino de matemática. In: **Reamec - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 373-390, 16 mar. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9788>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9788>. Acesso em: 17 set. 2023.

CREMA, Cristiani. **Computação desplugada para estudantes do ensino médio: concepção, execução e avaliação de atividades.** 2020. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2020. Disponível em:

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=9917752](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9917752). Acesso em: 18 jun. 2023.

CUNHA, Hélio Ponce. Metodologia Científica nas Ciências Sociais Aplicadas: uma discussão sobre pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa. In: **Imersão: Revista Científica do Sertão Baiano**, Capim Grosso, v. 5, n. III, p. 79-91, dez. 2022. Disponível em:

<https://fcgba.com.br/revista/index.php/1/article/view/78>. Acesso em: 18 jul. 2023.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo.** 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 124 p.

DUDA, Rodrigo. **Uso da plataforma App Inventor sob a ótica construcionista como estratégia para estimular o pensamento algébrico.** 2020. 175 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5218>. Acesso em: 18 jun. 2023.

FERNANDES, Julio Cesar Naves. **A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade.** 2020. 178 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/jspui/handle/123456789/809>. Acesso em: 20 jun. 2023.

FERNANDES JUNIOR, Alvaro Martins. **A pesquisa brasileira em educação sobre o uso das tecnologias no Ensino Médio no início do século XXI e seu distanciamento da construção da BNCC.** 2020. 149 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/23738>. Acesso em: 20 jun. 2023.

FIorentini, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. In: **Zetetike**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-16, out. 1995. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>. Acesso em: 10 ago. 2023.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sergio. **Investigação em Educação em Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009. 228 p.

GEOGEBRA.ORG (org.). **O que é o GeoGebra?** Disponível em:

<https://www.geogebra.org/about>. Acesso em: 14 fev. 2024.

GOMES, Livia Ladeira. **Estudo de Função no Ensino Médio: uma proposta pedagógica baseada no pensamento computacional.** 2021. 205 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino e Suas Tecnologias, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2021. Disponível em:

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=9917752](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9917752)

[oConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11194618](#). Acesso em: 23 jun. 2023.

GONÇALVES, Elivelton Henrique. **A utilização de tecnologias digitais no Curso de Licenciatura em Matemática PARFOR/EAD da Universidade Federal de Uberlândia**. 2018. 205 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/21456>. Acesso em: 16 fev. 2024.

GOUDOURIS, César Augusto Simões. **Aplicabilidade da programação baseada em fluxo na abordagem de tópicos sofisticados em computação com alunos do ensino médio por uma perspectiva semiótico-construcionista**. 2019. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação, Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/aplicabilidade-da-programacao-baseada-em-fluxo-na-abordagem-de-topicos-sofisticados-em-computacao-com-alunos-do-ensino-medio-por-uma-perspectiva-semiotico-construcionista/>. Acesso em: 17 jun. 2023.

GUSMÃO, Anderson Silva. **Identificação das habilidades de pensamento computacional diante dos estados emocionais sob a abordagem de multimodal learning analytics**. 2022. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino das Ciências, Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8661>. Acesso em: 10 jul. 2023.

IKESHOJI, Elisângela Aparecida Bulla. **Práticas pedagógicas: tendências à luz dos estilos de aprendizagem**. 2022. 239 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2022. DOI: <https://doi.org/10.31560/pimentacultural/2023.96979>. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2945>. Acesso em: 11 jul. 2023.

LEONTIEV, Aleksei Nikoláievitch. **Atividade. Consciência. Personalidade**. Bauru: Mireveja, 2021. 256 p.

LOPES, Handley Magno Bernardo. **Do desplugado ao plugado: uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional e do pensamento matemático avançado em aulas do ensino médio**. 2022. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências e Matemática, Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11615629](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11615629). Acesso em: 11 jul. 2023.

MARTINS, Jordana Vilela. **Metodologias ativas no ensino integrado: pensamento computacional como metodologia de ensino de lógica computacional**. 2021. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal Goiano, Morrinhos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2010>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MATTOS, Francielle de. **A autoeficácia no uso e desenvolvimento de tecnologias: uma iniciativa com meninas do ensino médio**. 2018. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Computação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11993>. Acesso em: 17 jun. 2023.



MELLA, Renato. **Robótica educacional: uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da matemática no ensino médio.** 2022. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2022. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11619117](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11619117). Acesso em: 11 jul. 2023.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra *et al.* Identificação e análise das dimensões que permeiam a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática no contexto da formação de professores. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 1-16, 2006. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1869>. Acesso em: 16 fev. 2024.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de *et al.* A atividade orientadora de ensino com unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016. p.93-125.

NASCIMENTO, Renata Melo. **A matemática e o VisuAlg: lógica de programação no ensino médio.** 2019. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat), Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019. Disponível em: [https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=5017&id2=170110227](https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=5017&id2=170110227). Acesso em: 17 jun. 2023.

NAVARRO, Eloisa Rosotti. **O desenvolvimento do conceito de Pensamento Computacional na Educação Matemática segundo contribuições da Teoria Histórico-Cultural.** 2021. 178 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15112>. Acesso em: 02 jul. 2023.

OLIVEIRA, Kenia Luiza Rabelo de. **Robótica e programação: estimulando o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do arduino no ensino médio.** 2022. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências e Matemática, Centro de Referência em Formação e em Educação A Distância, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36524/9788582636787>. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11666494](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11666494). Acesso em: 11 jul. 2023.

PERES, Rodrigo Sanches; SANTOS, Manoel Antônio dos. Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em psicologia. In: **Interações [online]**, São Paulo, v. 10, n. 20, p. 109-126, dez. 2005. ISSN: 1413-2907. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1413-29072005000200008&lng=pt&nrm=is](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-29072005000200008&lng=pt&nrm=is). Acesso em: 28 jul. 2023.

POLONI, Leonardo. **Aprendizagem de programação mediada por uma linguagem visual: possibilidade de desenvolvimento do pensamento computacional.** 2018. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018. Disponível em: <https://repositorio.uces.br/handle/11338/3753>. Acesso em: 23 dez. 2022.



PRADO, Danilo de Sousa. **Um estudo sobre curvas e suas paralelas**: proposta de ensino de geometria diferencial na educação básica utilizando a ferramenta tikz/latex. 2021. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat), Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/11427>. Acesso em: 23 jun. 2023.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. O uso do computador na Educação: a Informática Educativa. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 8, n. 85, p.1-6, jun. 2008.

RODRIGUES, Eduardo Augusto Morais. **Hardware educacional para o ensino de lógica de programação**. 2021. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais, Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/44568>. Acesso em: 23 jun. 2023.

ROMERO, Julio Cezar. **Contribuições do pensamento computacional no aprendizado da resolução de situações-problema no campo aditivo**. 2020. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências Matemáticas, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirosul.edu.br/jspui/handle/123456789/2303>. Acesso em: 20 jun. 2023.

ROSA, Thaís de Almeida. **A abordagem STEAM e aprendizagem baseada em projetos**: o desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. 2022. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão e Práticas Educacionais, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2022. Disponível em: <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/3123>. Acesso em: 11 jul. 2023.

SANTOS, Anamaria Bertoni dos. **Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica**. 2023. Disponível em: <https://blog-educacao.sesirs.org.br/pensamento-computacional-no-curriculo-da-educacao-basica/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

SARTORI, Alice Stephanie Tapia; DUARTE, Claudia Glavam. Repetir, Memorizar, Recitar: mecanismos para a fabricação de corpos dóceis pela educação matemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 84-91, 30 abr. 2021. Editora e Distribuidora Educacional. DOI: <http://dx.doi.org/10.17921/2176-5634.2021v14n1p84-91>. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2021v14n1p84-91>. Acesso em: 06 abr. 2024.

SCHNEIDER, Gelson André. **Práticas pedagógicas de internet das coisas para desenvolver habilidades de Pensamento Computacional no ensino médio técnico**. 2020. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Computação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=9317287](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9317287). Acesso em: 20 jun. 2023.

SCHORR, Maria Claudete. **Pcomp-Model**: desenvolvendo o pensamento computacional na educação básica para auxiliar na aprendizagem de algoritmos e programação do ensino superior. 2020. 190 f. Tese (Doutorado) - Curso de Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do

Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/219372>. Acesso em: 21 jun. 2023.

SCRATCH FOUNDATION (org.). **Scratch Foundation: our story. our story.** 2023. Disponível em: <https://www.scratchfoundation.org/our-story>. Acesso em: 12 jul. 2023.

SILVA, Fernanda Martins da. **Pensamento Computacional: uma análise dos documentos oficiais e das questões de matemática dos vestibulares.** 2020. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Para A Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192267>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SILVA, Lucimar Araújo da. **O Scratch e a metodologia de resolução de problemas: uma proposta para o ensino de matemática no 5º ano do ensino fundamental.** 2020. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Educação Básica: Formação Docente Para Educação Básica, Universidade de Uberaba, Uberlândia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/handle/123456789/1412>. Acesso em: 15 jul. 2023.

SOUZA, Isabelle Maria Lima de. **Aplicações da robótica educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto da educação básica.** 2019. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/8379>. Acesso em: 18 jun. 2023.

SOUZA, Leandro Delgado de. **Instituto de hackers: o pensamento computacional aplicado ao ensino técnico integrado ao ensino médio.** 2019. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7949558](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7949558). Acesso em: 18 jun. 2023.

SOUZA, Lucas Gabriel Ribeiro de. **Estimulando o pensamento computacional e o estudo de matemática por meio da construção de fractais no Scratch: uma proposta didática para alunos do ensino médio.** 2021. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30165>. Acesso em: 23 jun. 2023.

VIDAL, José Augusto Mendes. **Um estudo exploratório sobre o uso da Robótica Educacional como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem de lógica de programação para alunos da rede pública do Ensino Médio.** 2019. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Informática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7896402](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7896402). Acesso em: 18 jun. 2023.

VIEIRA, Mauricio. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio de atividades desplugadas e software Scratch como meio didático para o Ensino Médio.** 2020. 222 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Docência e Gestão Educacional, Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2020.

Disponível em:

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=10542086](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10542086). Acesso em: 22 jun. 2023.

WING, Jeannette Marie. Computational Thinking. **Communications Of The Acm**, [S.l.], v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2023.




XAVIER, Eduardo Abreu. **Proposta de Integração do Pensamento Computacional em habilidades da Matemática na BNCC**. 2022. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Computação, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/9039>. Acesso em: 11 jul. 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.

## APÊNDICES

## Apêndice A: Formulário Eletrônico

Figura 19 – Formulário eletrônico elaborado pelos autores.

 <p>Universidade Federal de Uberlândia - UFU Faculdade de Educação - FACED Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGED</p>  
<h2>Scratch e Pensamento Computacional</h2> <p>Olá, alunos! Gostaríamos de contar com sua participação respondendo a um questionário que possui o objetivo de verificar suas ideias sobre a plataforma Scratch e o Pensamento Computacional. Sua participação será de grande importância para o desenvolvimento da nossa disciplina.</p> <p>Desde já, agradecemos sua participação!</p> <p>Atenciosamente,</p> <p>Walyssom Miranda Medeiros Fabiana Fiorezi de Marco</p>
<p>Qual a sua idade? *</p> <p><input type="radio"/> 15</p> <p><input type="radio"/> 16</p> <p><input type="radio"/> 17</p> <p><input type="radio"/> 18</p>
<p>Você reside próximo a esta instituição? *</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p>
<p>Se a sua resposta anterior foi não, informe quanto tempo você gasta para chegar até a escola.</p> <p>Sua resposta _____</p>

Você conhece a plataforma Scratch? \*

Sim

Não

Se a sua resposta anterior foi *sim*, descreve um pouco sobre a sua experiência neste ambiente.

Sua resposta \_\_\_\_\_

Você conhece alguma outra linguagem de programação em blocos? \*

Sim

Não

Se a sua resposta anterior foi *sim*, informe qual.

Sua resposta \_\_\_\_\_

Você já ouviu falar sobre Pensamento Computacional? \*

Sim

Não

Talvez

Com as suas palavras, o que você compreende por esse termo: \*  
Pensamento Computacional?

Sua resposta \_\_\_\_\_

**Fonte:** Capturas de tela, realizadas pelo autor, do formulário eletrônico.

## Apêndice B: Fichas De Registros

A seguir são apresentadas as fichas de registro que utilizadas pelos alunos. As fichas foram elaboradas pelo autor.

<b>FICHA DE REGISTRO – INTRODUÇÃO AO SCRATCH – SITUAÇÃO 1</b>	
<b>Professor:</b>	<b>Data:</b> /     / <b>2023</b>
<b>Componente Curricular:</b> Matemática	<b>Turma:</b> 2º ano (     )
<p><b>Construção de Figuras Planas:</b> Utilizando os blocos de comando do Scratch, elabore um modo de construir um triângulo. Em seguida, responda o que se pede.</p> <p>(a) Quais blocos de comando você e o seu colega utilizaram para elaborar esse algoritmo? Justifique suas escolhas.</p> <p>(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa situação?</p> <p>(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)? Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?</p> <p>(d) Com base na questão anterior, quais estratégias, você e seu colega, utilizaram para solucionar esse imprevisto (erro/problema)?</p> <p>(e) Com o algoritmo elaborado por vocês, é possível fazer uma generalização, isto é, ele pode ser utilizado para a construção de outras figuras planas? Seria necessário utilizar mais blocos? Quais? Justifique.</p>	

<b>FICHA DE REGISTRO – INTRODUÇÃO AO SCRATCH – SITUAÇÃO 2</b>	
<b>Professor:</b>	<b>Data:</b> /     / <b>2023</b>
<b>Componente Curricular:</b> Matemática	<b>Turma:</b> 2º ano (     )
<p><b>Par ou Ímpar?</b> Utilizando os blocos de comando do Scratch, elabore um modo de que pergunte ao usuário um número e, ao receber a resposta, informe se o número é par ou ímpar. Em seguida, responda o que se pede.</p> <p>(a) Quais blocos de comando você e o seu colega utilizaram para elaborar esse algoritmo? Justifique suas escolhas.</p> <p>(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa situação?</p> <p>(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)? Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?</p> <p>(d) Com base na questão anterior, quais estratégias, você e seu colega, utilizaram para solucionar esse imprevisto (erro/problema)?</p> <p>(e) Com o algoritmo elaborado por vocês, é possível fazer uma generalização, isto é, ele pode ser utilizado para verificar, por exemplo, se um determinado número é ou não divisível por outro? Seria necessário utilizar mais blocos? Quais? Justifique.</p>	

<b>FICHA DE REGISTRO – SITUAÇÃO 3</b>	
<b>Professor:</b>	<b>Data:</b> /     / 2023
<b>Componente Curricular:</b> Matemática	<b>Turma:</b> 2º ano (     )
<p><b>Qual é a média?</b> Elabore um algoritmo, utilizando os blocos do Scratch, em que o usuário informe quatro valores inteiros e positivos, em seguida, ao receber a resposta, informe a média entre esses valores. Em seguida, responda o que se pede.</p> <p>(a) Quais blocos de comando você e o seu colega utilizaram para elaborar esse algoritmo? Justifique suas escolhas.</p> <p>(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa situação?</p> <p>(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)? Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?</p> <p>(d) Com base na questão anterior, quais estratégias, você e seu colega, utilizaram para solucionar esse imprevisto (erro/problema)?</p> <p>(e) Com o algoritmo elaborado por vocês, é possível fazer uma generalização, isto é, ele pode ser utilizado para calcular a média de quaisquer números informados pelo usuário (racionais, por exemplo) e em qualquer quantidade? Seria necessário utilizar mais blocos? Quais? Justifique.</p>	



<b>FICHA DE REGISTRO – SITUAÇÃO 4</b>	
<b>Professor:</b>	<b>Data:</b> /     / 2023
<b>Componente Curricular:</b> Matemática	<b>Turma:</b> 2º ano (     )
<p><b>Índice de Massa Corporal (IMC):</b> Utilizando os blocos de programação do Scratch, elabore um algoritmo que pergunte ao usuário seu peso e sua altura, armazene essas informações e, por fim, informe o valor do Índice de Massa Corporal desse usuário. Em seguida, responda o que se pede.</p> <p>(a) Quais blocos de comando você e o seu colega utilizaram para elaborar esse algoritmo? Justifique suas escolhas.</p> <p>(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa situação?</p> <p>(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)? Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?</p> <p>(d) Com base na questão anterior, quais estratégias, você e seu colega, utilizaram para solucionar esse imprevisto (erro/problema)?</p> <p>(e) Com o algoritmo elaborado por vocês, é possível informar ao usuário se ele se enquadra em alguma classificação a partir do resultado obtido (abaixo do peso, acima do peso ou no peso ‘ideal’)? Seria necessário utilizar mais blocos? Quais? Justifique.</p>	

<b>FICHA DE REGISTRO – SITUAÇÃO 5</b>	
<b>Professor:</b>	<b>Data:</b> /    / 2023
<b>Componente Curricular:</b> Matemática	<b>Turma:</b> 2º ano (    )
<p><b>Uber e a Função Afim</b></p> <p>Imagine a seguinte situação: um familiar ficou desempregado recentemente e, para não deixar as contas se acumularem, está pensando em começar a trabalhar como motorista de Uber. Você decide auxiliar esse familiar na tarefa de verificar se essa decisão é vantajosa ou não. Assim, vocês decidem fazer uma pesquisa sobre as informações necessárias para elaborar uma função que forneça o lucro aproximado ao trabalhar em média 10 horas por dia durante um mês. A partir da pesquisa, vocês descobrem que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A plataforma cobra as seguintes taxas: R\$ 1,10 por quilômetro rodado e R\$ 2,25 o preço base da viagem;</li> <li>• A partir dos valores cobrados na viagem, são descontados 20% sobre esses valores, repassados para a plataforma;</li> <li>• O preço médio do combustível (em julho de 2023) é de R\$ 5,68.</li> </ul> <p>A partir dessas informações e sabendo que o veículo desse familiar faz 12km com 1L de gasolina, vocês começam a elaborar a função lucro.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Como descrever a função lucro a partir dos dados coletados, sabendo que os gastos fixos mensais com veículo serão, em média, de R\$ 200,00?</li> <li>2. A partir de quantos quilômetros rodados essa pessoa começará a ter lucro?</li> <li>3. Se as suas despesas mensais em casa (prestação de casa/apartamento, energia, água etc.) são de R\$ 1.800,00, aproximadamente, a partir de quantos quilômetros rodados essa pessoa teria lucro suficiente para arcar com as despesas?</li> </ol> <p>Agora, a partir da função elaborada e utilizando o Scratch, elabore um algoritmo que pergunte ao usuário o número de quilômetros rodados e armazene essa informação em uma variável. Em seguida, informe ao usuário se ele terá ou não lucro. Agora responda o que se pede.</p> <p>(a) Quais blocos de comando você e o seu colega utilizaram para elaborar esse algoritmo? Justifique suas escolhas.</p> <p>(b) Quais estratégias você e seu colega utilizaram para resolver essa atividade?</p>	

(c) Ao executar o algoritmo que vocês elaboraram, ocorreu algum imprevisto (erro)? Descreva-o(s). Conseguiram compreender por que este erro ocorreu?

(d) Com base na questão anterior, quais estratégias, você e seu colega, utilizaram para solucionar esse imprevisto (erro/problema)?

(e) Com o algoritmo elaborado por vocês, é possível fazer uma generalização, isto é, ele pode ser utilizado para calcular valores para outras funções? Seria necessário utilizar mais blocos? Quais? Justifique.

### **REFERÊNCIAS:**

99APP. **Aprenda a calcular consumo de combustível do seu carro!** 2022. Disponível em: <https://99app.com/blog/motorista/aprenda-a-calcular-consumo-de-combustivel-do-seu-carro/#:~:text=Mas%20e%20se%20o%20consumo,quil%C3%B4metros%20um%20litro%20de%20gasolina>. Acesso em: 27 jul. 2023.

GUAHY, Vinícius. **Quanto a Uber cobra por Km?** 2023. 55content. Disponível em: <https://55content.com.br/motorista/quanto-a-uber-cobra-por-km/>. Acesso em: 27 jul. 2023.

MOTORISTA ELITE. **Você sabe quantos quilômetros um Uber roda por dia?** 2023. Disponível em: <https://motoristaelite.com/quantos-quilometros-um-uber-roda-por-dia/>. Acesso em: 27 jul. 2023.

**Preço da Gasolina no Brasil em 2023.** 2023. Disponível em: <https://frotas.localiza.com/blog/preco-da-gasolina-no-brasil>. Acesso em: 27 jul. 2023.

Portal do Trânsito, Mobilidade & Sustentabilidade. **Saiba quanto ganha um motorista por aplicativo em 2023.** 2023. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/mobilidade-urbana/saiba-quanto-ganha-um-motorista-por-aplicativo-em-2023/>. Acesso em: 27 jul. 2023.

**Apêndice C:** Dissertações e Teses selecionadas a partir do critério CI-1.

**Quadro 10** – Dissertações e teses, por ano de publicação e localização.

	ANO	AUTOR	TÍTULO	PLATAFORMA	
				BDTD	CAPES
1	2018	BEZERRA JÚNIOR, José Etiene	Investigando o uso do extreme programming como uma metodologia de ensino para aplicações práticas da robótica educacional	X	
2	2018	MATTOS, Francielle De	A autoeficácia no uso e desenvolvimento de tecnologias: uma iniciativa com meninas do ensino médio	X	
3	2018	POLONI, Leonardo	Aprendizagem de programação mediada por uma linguagem visual: possibilidade de desenvolvimento do pensamento computacional	X	X
4	2019	GOUDOURIS, Cesar Augusto Simões	Aplicabilidade da programação baseada em fluxo na abordagem de tópicos sofisticados em computação com alunos do ensino médio por uma perspectiva semiótico-construcionista		X
5	2019	MASSA, Nayara Poliana	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	X	
6	2019	NASCIMENTO, Renata Melo	A matemática e o visualg: lógica de programação no ensino médio		X
7	2019	PREVOT, Fulvio Bianco	Uma abordagem com uso de m-learning na aprendizagem de cálculo diferencial e integral em cursos de engenharia baseada em abp e modelagem matemática	X	
8	2019	SOUZA, Isabelle Maria Lima De	Aplicações da robótica educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto da educação básica.	X	
9	2019	SOUZA, Leandro Delgado De	Instituto de hackers: o pensamento computacional aplicado ao ensino técnico integrado ao ensino médio		X
10	2019	VIDAL, Jose Augusto Mendes	Um estudo exploratório sobre o uso da robótica educacional como ferramenta de apoio ao ensino- aprendizagem de lógica de programação para alunos da rede pública do ensino médio		X
11	2020	ANTONACHI, Andre Bueno	O uso da robótica como estratégia didática para o ensino da física no ensino médio		X

12	2020	COSTA, Carlos Eduardo Gomes Da	Ensino de algoritmos com o software visualg como recurso de simulação no ensino médio técnico	X	X
13	2020	CREMA, Cristiani	Computação desplugada para estudantes do ensino médio: concepção, execução e avaliação de atividades		X
14	2020	DUDA, Rodrigo	Uso da plataforma app inventor sob a ótica construcionista como estratégia para estimular o pensamento algébrico	X	
15	2020	FERNANDES JUNIOR, Alvaro Martins	A pesquisa brasileira em educação sobre o uso das tecnologias no ensino médio no início do século XXI e seu distanciamento da construção da BNCC	X	
16	2020	FERNANDES, Julio Cesar Naves	A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade	X	
17	2020	ROMERO, Julio Cezar	Contribuições do pensamento computacional no aprendizado da resolução de situações-problema no campo aditivo	X	
18	2020	SCHNEIDER, Gelson Andre	Práticas pedagógicas de internet das coisas para desenvolver habilidades de pensamento computacional no ensino médio técnico		X
19	2020	SCHORR, Maria Claudete	Pcomp-model: desenvolvendo o pensamento computacional na educação básica para auxiliar na aprendizagem de algoritmos e programação do ensino superior	X	
20	2020	SILVA, Fernanda Martins Da	Pensamento computacional: uma análise dos documentos oficiais e das questões de matemática dos vestibulares	X	
21	2020	VIEIRA, Mauricio	Desenvolvimento do pensamento computacional por meio de atividades desplugadas e software scratch como meio didático para o ensino médio		X
22	2021	BUSS, Guido Valmor	Programação e física: possibilidades do desenvolvimento do pensamento computacional utilizando o Arduino	X	
23	2021	GOMES, Livia Ladeira	Estudo de função no ensino médio: uma proposta pedagógica baseada no pensamento computacional		X
24	2021	MARTINS, Jordana Vilela	Metodologias ativas no ensino integrado: pensamento computacional como metodologia de ensino de lógica computacional		X

25	2021	PRADO, Danilo De Sousa	Um estudo sobre curvas e suas paralelas: proposta de ensino de geometria diferencial na educação básica utilizando a ferramenta TikZ/LaTeX	X	
26	2021	RODRIGUES, Eduardo Augusto Moraes	Hardware educacional para o ensino de lógica de programação	X	
27	2021	Souza, Lucas Gabriel Ribeiro De	Estimulando o pensamento computacional e o estudo de matemática por meio da construção de fractais no scratch: uma proposta didática para alunos do ensino médio	X	X
28	2022	ALONSO, Vicente Dos Santos	Modelagem fuzzy no ensino de matemática: o diagnóstico da covid-19 e outras aplicações		X
29	2022	AZEVEDO, Greiton Toledo De	Processo formativo em matemática: invenções robóticas para o Parkinson	X	
30	2022	BARBOSA, Francisco Ellivelton	Mobilização do pensamento computacional e de conceitos matemáticos a partir da construção de um aplicativo por estudantes do ensino médio		X
31	2022	BERTAZINI, Enzo	Pensamento computacional em livros didáticos do ensino médio: sobre atividades e possibilidades		X
32	2022	GUSMÃO, Anderson Silva	Identificação das habilidades de pensamento computacional diante dos estados emocionais sob a abordagem de multimodal learning analytics	X	
33	2022	IKESHOJI, Elisangela Aparecida Bulla	Práticas pedagógicas: tendências à luz dos estilos de aprendizagem		X
34	2022	LOPES, Handley Magno Bernardo	Do desplugado ao plugado: uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional e do pensamento matemático avançado em aulas do ensino médio		X
35	2022	MELLA, Renato	Robótica educacional: uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da matemática no ensino médio		X
36	2022	OLIVEIRA, Kenia Luiza Rabelo De	Robótica e programação: estimulando o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do Arduino no Ensino Médio		X
37	2022	ROSA, Thaís De Almeida	A abordagem STEAM e aprendizagem baseada em projetos: o desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental.	X	

38	2022	XAVIER, Eduardo Abreu	Proposta de integração do pensamento computacional em habilidades da matemática na BNCC	X	
----	------	--------------------------	---	---	--

**Fonte:** Elaborado pelos pesquisadores.