



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM



**DANIEL VERNEQUE DIAS**

**O USO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO DESENVOLVIMENTO DE  
OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM COM O *SOFTWARE* SCRATCH**

Barra do Bugres / MT

Fevereiro de 2023

**DANIEL VERNEQUE DIAS**

**O USO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO DESENVOLVIMENTO DE  
OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM COM O *SOFTWARE* SCRATCH**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), da Universidade do Estado de Mato Grosso “Carlos Alberto Reyes Maldonado” (UNEMAT). **Orientadora:** Dra. Minéia Cappellari Fagundes. **Linha de Pesquisa:** Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática.

Barra do Bugres / MT

Fevereiro de 2023

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

D541o DIAS, Daniel Verneque.  
O Uso do Pensamento Computacional no Desenvolvimento de Objetos Digitais de Aprendizagem com o Software Scratch / Daniel Verneque Dias - Barra do Bugres, 2023.  
93 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso  
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2023.  
Orientador: Minéia Cappellari Fagundes

1. Tecnologias Digitais. 2. Ensino de Matemática. 3. Programação em Bloco. I. Daniel Verneque Dias. II. O Uso do Pensamento Computacional no Desenvolvimento de Objetos Digitais de Aprendizagem com o Software Scratch: .  
CDU 004:51



Governo do Estado de Mato Grosso  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

DANIEL VERNEQUE DIAS

**O USO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO  
DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM  
COM O SOFTWARE SCRATCH.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO, *Câmpus* Univ. Dep. Est. “Renê Barbours” – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 06 de fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Minéia Cappellari Fagundes (PPGECM/UNEMAT)  
Orientadora

---

Prof. Dr. Fernando Selleri Silva (PPGECM/UNEMAT)  
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente  
 ANGELI CERVI GABBI  
Data: 08/02/2023 17:05:28-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angéli Cervi Gabbi (IFRS)  
Examinadora Externa



Assinado com senha por MINEIA CAPPELLARI FAGUNDES - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / NVM-FACISAA - 09/02/2023 às 14:01:08 e FERNANDO SELLERI SILVA - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / BBG-DPPF - 13/02/2023 às 16:16:11.  
Documento Nº: 6882920-340 - consulta à autenticidade em  
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=6882920-340>



UNEMATDIC:202306145

SIGA 

*Dedico esse trabalho aos meus pais, Cezaltino Dias (in memoriam) e Benedita Verneque, Mestre em Educação por excelência, e em especial, a minha esposa, eterna companheira, amiga e grande amor, Vera Verneque, e meus amados filhos Lucas Matheus, Vanessa da Silva, Cleber Dias e Dandara Verneque.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelas inúmeras oportunidades dadas a mim, e em especial, essa nova conquista em meio a momentos turbulentos aos quais a sociedade em geral vem passando.

Aos meus pais, Cezaltino Dias e Benedita Verneque Dias, que mesmo com pouco conhecimento científico sempre me incentivaram a buscar novas oportunidades.

Aos familiares, em especial, aos meus irmãos que torceram por cada etapa concluída do mestrado.

Aos meus filhos, Lucas Matheus, Vanessa da Silva, Cleber Dias e Dandara Verneque que sempre me mostravam a capacidade que havia escondida dentro de mim, e em especial as meninas que foram capazes de compreender, por tantas vezes, meu cansaço mental diante das atividades do trabalho e do mestrado.

À minha esposa, Vera Verneque, que sempre com sua infinita generosidade me incentivou e apoiou nos momentos mais difíceis, nas noites de insônia, nas angústias e também em ocasiões de imensa felicidade conquistada a cada etapa desse trabalho e de tantos outros.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior (CAPES), pelo apoio ao programa de Pós-graduação ao qual estou vinculado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) que com as suas contribuições, direta, ou indiretamente, fez com que eu conseguisse entrar no programa e desenvolver as atividades e pesquisa para o término dessa etapa da minha formação profissional, elevando um pouco mais o meu conhecimento, e ao mesmo tempo entendendo que o ser humano está sempre aprendendo.

À coordenação do programa, e em especial ao secretário Emerson de Souza Mendonça, que vem desenvolvendo um belíssimo trabalho, e sempre nos atendeu com imensa cordialidade e paciência em todos os momentos.

Aos que chamamos de “irmãos de orientação”, muito obrigado pelo companheirismo e carinho. Nos tornamos mais que companheiros.

À coordenação do Centro Educacional Santa Cruz – CESC que abriu as portas para que pudéssemos realizar a nossa pesquisa, em especial aos alunos do primeiro ano do ensino médio da educação básica do ano de 2021, que contribuíram muito no desenvolvimento desse trabalho.

Aos membros da banca, Prof<sup>a</sup>. Dra. Angéli Cervi Gabbi e Prof. Dr. Fernando Selleri Silva pelas valorosas contribuições.

Agradeço, em especial, a minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dra. Minéia Cappellari Fagundes que vem me auxiliando na formação acadêmica, me impulsionando a vencer, e com carinho, corrigindo cada passo em falso desde os meus primeiros textos ainda no PIBID. Ela não só orientou esse trabalho como também fez um incrível papel de mãe. Obrigado por ter sido essa pessoa dotada de uma incrível generosidade.

Agradeço a Universidade do Estado de Mato Grosso por ter me ofertado o curso de graduação e pós-graduação, foram vários anos de parceria que resultaram o meu aprimoramento profissional.

Por fim, o meu muito obrigado a todos que direta ou indiretamente contribuíram para essa realização.

*A mudança não virá se esperarmos por outra pessoa  
ou outros tempos. Nós somos aqueles por quem estávamos  
esperando. Nós somos a mudança que procuramos.*

*Barack Obama.*

## RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar o uso dos pilares do Pensamento Computacional (PC) durante o processo de criação de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) com alunos do primeiro ano do ensino médio. O nosso trabalho pretende buscar respostas para a seguinte indagação: Como os pilares do Pensamento Computacional contribuem no ensino de matemática da educação básica no processo de criação de Objetos Digitais de Aprendizagem? Nossa pesquisa é de cunho qualitativo, utilizamos o experimento de ensino como procedimento metodológico para a coleta de dados que ocorreram de forma presencial e on-line devido a pandemia, e para análise realizamos a indução analítica que foram obtidos por diversos instrumentos tais como: fotos, vídeos, gravações e materiais escritos. Os participantes da pesquisa foram alunos regularmente matriculados no primeiro ano do ensino médio do ano de 2021 na escola Centro Educacional Santa Cruz - CESC, em Barra do Bugres, Mato Grosso. Diante do avanço considerável do uso das tecnologias digitais dentro e fora do âmbito escolar interferindo no processo do aprendizado dos alunos, é fundamental que o uso dessas tecnologias seja algo intrínseco, na construção do desenvolvimento de materiais pedagógicos tais como Objetos Digitais de Aprendizagem com *software* de programação em blocos. Desta forma, os alunos produziram um ODA através do *software* Scratch para resolução de problemas que envolvem progressões aritméticas (PA). No referencial teórico apoiamos nos trabalhos de Borba (2016), Wiley (2000), Tarouco (2005), Wing (2006) e Brackmann (2018) que abordam temas significativos quanto ao uso da tecnologia digital, Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), Pensamento Computacional e o Scratch no processo de ensino e de aprendizagem matemática. Os resultados indicam que durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como no processo de resolução das atividades e criação do Objeto Digital de Aprendizagem, foi possível perceber o uso dos pilares do Pensamento Computacional com e sem o uso do Scratch. No entanto, em algumas atividades não houve o uso de todos os quatro pilares apresentados por Brackmann (2018). Por outro lado, foi percebido na prática e nos argumentos que os participantes melhoram o desempenho a partir do momento em que os mesmos estavam criando os possíveis algoritmos e programando a ordem dos elementos do mesmo no ODA.

**Palavras-chaves:** Tecnologias Digitais. Ensino de Matemática. Programação em Bloco.

## ABSTRACT

This research aims to investigate the use of Computational Thinking (CT) pillars during the process of creating Digital Learning Objects (DLO) with first year high school students. Our work intends to seek answers to the following question: How do the pillars of Computational Thinking contribute to the teaching of mathematics in basic education in the process of creating Digital Learning Objects? Our research is of a qualitative nature, we used the teaching experiment as a methodological procedure for collecting data that occurred in person and online due to the pandemic, and for analysis we performed the analytical induction that were obtained by various instruments such as: photos, videos, recordings, and written materials. The research participants were students regularly enrolled in the first year of high school in 2021 at the Centro Educacional Santa Cruz - CESC school, in Barra do Bugres, Mato Grosso. In view of the considerable advance in the use of digital technologies inside and outside the school environment, interfering in the students' learning process. It is fundamental that the use of these technologies is something intrinsic, in the construction of the development of pedagogical materials such as Digital Learning Objects with block programming *software*. In this way, the students produced an ODA using Scratch *software* to solve problems involving arithmetic progressions (AP). In the theoretical framework, we support the works of Borba (2016), Wiley (2000), Tarouco (2005), Wing (2006) and Brackmann (2018) that address significant topics regarding the use of digital technology, Digital Learning Objects (ODA), computational thinking and Scratch in the process of teaching and learning mathematics. The results indicate that during the development of the research, as well as in the process of solving the activities and creating the Digital Learning Object, it was possible to perceive the use of the pillars of Computational Thinking with and without the use of Scratch. However, in some activities all four pillars were not used Presented by Brackmann (2018). On the other hand, it was perceived in practice and in the arguments that the participants improved performance from the moment they were creating the possible algorithms and programming the order of the elements in the ODA.

**Keywords:** Digital Technologies. Teaching Mathematics. Block Programming.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Estrutura do referencial teórico .....	20
<b>Figura 02:</b> Quadro ilustrativo da definição de pensamento computacional .....	28
<b>Figura 03:</b> Os quatro Pilares do Pensamento Computacional segundo Brackmann (2017) ....	32
<b>Figura 04:</b> Partes do quebra cabeça (Decomposição) .....	33
<b>Figura 05:</b> Quebra cabeça com diferentes famílias animalia (Reconhecimento de Padrão) ....	34
<b>Figura 06:</b> Quebra cabeça. Abstração da imagem do animal da família canidae (cachorro) ...	35
<b>Figura 07:</b> Sequência de ordem das partes da imagem do animal cachorro (Algoritmo) .....	36
<b>Figura 08:</b> Interface e as funcionalidade dos ícones do software Blockly .....	40
<b>Figura 09:</b> Página de programação do <i>software</i> Code.org.....	41
<b>Figura 10:</b> Layout da página inicial do <i>software</i> .....	42
<b>Figura 11:</b> Página de criação de projetos do <i>software</i> , montagens dos blocos.....	43
<b>Figura 12:</b> Página de inserção, criação e formatação de imagens.....	44
<b>Figura 13:</b> Página de inserir sons falados e/ou tocados nos trabalhos.....	45
<b>Figura 14:</b> Programação para construir um ângulo reto.....	46
<b>Figura 15:</b> Localização geográfica do município de Barra do Bugres-MT.....	58
<b>Figura 16:</b> Foto Centro Educacional Santa Cruz .....	59
<b>Figura 17:</b> Uso do Scratch na resolução de progressão aritmética .....	59
<b>Figura 18:</b> Programação de construção de figuras geométricas planas .....	63
<b>Figura 19:</b> Animação na construção de figuras geométricas planas .....	64
<b>Figura 20:</b> Palco onde acontece toda animação do ODA .....	65
<b>Figura 21:</b> Programação da calculadora para resolução das quatro operações básicas .....	66
<b>Figura 22:</b> Calculadora programada para resolução de P. A. ....	67
<b>Figura 23:</b> Página do educador no Scratch .....	69
<b>Figura 24:</b> Layout da página Zoom .....	70
<b>Figura 25:</b> Layout da página de participação do Zoom .....	71
<b>Figura 26:</b> Problema 1: Progressão Aritmética sugerido pela apostila do Método Positivo ...	79
<b>Figura 27:</b> Resolução do problema 1 .....	79
<b>Figura 28:</b> Problema 2: Progressão Aritmética sugerido pela apostila do Método Positivo ...	81

<b>Figura 29:</b> Resolução do problema 2 .....	81
<b>Figura 30:</b> Problema 3 de Progressão Aritmética sugerido pela apostilado Método Positivo .	83
<b>Figura 31:</b> Representação da resolução do problema 3 pelo aluno 5 .....	83
<b>Figura 32:</b> Representação da resolução do problema 3 pelo aluno 6 .....	84
<b>Figura 33:</b> Programação da calculadora criada para calcular o termo geral da P. A.....	87
<b>Figura 34:</b> Calculadora programada para determinar o termo geral da P.A. do grupo 1 .....	88
<b>Figura 35:</b> Calculadora programada para determinar o termo geral da P.A.do grupo 2 .....	88

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01:</b> Fases da tecnologia digital .....	23
<b>Quadro 02:</b> Algumas plataformas de programação em blocos. ....	37
<b>Quadro 03:</b> Quantitativo de produções encontradas nos periódicos da CAPES.....	47
<b>Quadro 04:</b> Resultados da busca realizada no Portal de Periódicos da CAPES .....	48
<b>Quadro 05:</b> Cronograma da aplicação da oficina .....	60
<b>Quadro 06:</b> Passos criados pelos alunos para a realização da higiene bucal .....	73
<b>Quadro 07:</b> Algoritmo criado pelos alunos .....	80

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ODA (Objeto Digital de Aprendizagem)

BNCC (Base Nacional Comum Curricular)

PC (Pensamento Computacional)

AO (Objeto de Aprendizagem)

OAs (Objetos de Aprendizagens)

PROINFO (Programa Nacional de Informática na Educação)

PBLE (Programa Banda Larga na Escola)

MEC (Ministério da Educação)

STEAM (Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática)

MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts)

FEM (Fórum Econômico Mundial)

APP (Aplicativo)

TDs (Tecnologia Digitais)

CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior)

LDI (Lousas Digitais Interativas)

EMBRAPEM (Encontro Brasileiro de estudante de Pós graduação em Educação Matemática)

FEBF (Faculdade de Educação da Baixada Fluminense)

UERJ (Universidade Estadual do Rio de Janeiro)

PUC (Pontifca Universidade Católica)

GPIMEM (Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática)

CESC (Centro Educacional Santa Cruz)

P. A. (Progressão Aritmética)

IOS (sistema operacional móvel)

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
1.1 Trajetória acadêmica.....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	19
2.1 Tecnologias Digitais .....	21
2.2 Objetos Digitais de Aprendizagem.....	24
2.3 Pensamento Computacional (PC) .....	27
2.3.1 Decomposição .....	33
2.3.2 Reconhecimento de padrão .....	33
2.3.3 Abstração .....	34
2.3.4 Algoritmo .....	35
2.4 O uso de <i>software</i> de programação para o ensino de matemática .....	37
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	47
4. ASPECTOS METODOLOGICOS DA PESQUISA .....	56
4.1 Experimento de ensino .....	57
4.2 Ambiente de produção de dados e sujeito da pesquisa .....	58
4.3 Curso / oficina .....	60
4.4 Instrumentos de produção de Dados .....	68
5. RESULTADOS E ANÁLISE .....	73
5.1 Atividade 1: Passos para a higiene bucal.....	73
5.2 Atividade 2: Problema com uma equação do primeiro grau .....	77
5.3 Atividade 3: Leitura, interpretação e resolução do Problema 1 sobre PA.....	78
5.4 Atividade 4: Leitura, interpretação e resolução do Problema 2 sobre PA.....	81
5.5 Atividade 5: Leitura, interpretação e resolução do Problema 3 sobre PA.....	82
5.6 Programação e criação do ODA com a software Scratch.....	85
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	90
REFERÊNCIAS.....	92

## 1 - INTRODUÇÃO

Diante de um potencial elevado do desenvolvimento tecnológico ao longo dos anos, a maioria da sociedade tem feito o uso da tecnologia digital como grande aliada nas resoluções dos seus afazeres. Desse modo, as crianças, jovens e adolescentes tem adotado o uso dessa tecnologia como essencial para sua vida.

No âmbito educacional o uso dessa tecnologia tornou-se mais frequente desde 2020 devido à necessidade das aulas remotas, em decorrência da pandemia provocada pelo SARS COV2. Ao mesmo tempo, o elevado uso da tecnologia digital sem uma metodologia adequada, leva a uma preocupação em relação ao aprendizado dos alunos e não somente dos professores em exercício, mas da comunidade escolar como um todo.

A inquietação sobre o processo do uso da Tecnologia Digital pelas crianças, adolescentes e jovens aconteceu durante os momentos em descontração familiar com as minhas filhas quando assistíamos à novela: *As aventuras de Poliana*, transmitida em rede aberta de televisão. Esse entretenimento trouxe em partes das suas cenas uma grande empresa de criação de jogos digitais, e as crianças que formavam o elenco desse programa, muitas vezes não tinham domínio do tempo de uso.

Desta forma, analisando o comportamento dos alunos de uma escola onde estava trabalhando no ano de 2019, percebi a necessidade de auxiliá-los quanto ao uso adequado da tecnologia digital. Sendo assim, formamos um grupo de discentes com o objetivo de criarmos jogos educacionais digitais no contexto de resolução de problemas matemáticos. Em decorrência do desempenho considerável do grupo, e após a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que traz na competência cinco “Cultura Digital” o termo Pensamento Computacional, e minha inserção no grupo de mestrado, em acordo com a orientadora da pesquisa buscamos assuntos relevantes no contexto que pudesse auxiliar professores e alunos no processo de ensino e de aprendizagem, além de contribuir no anseio dos alunos ao uso da tecnologia digital em sala de aula e de certa forma possibilitar aos professores outras possibilidades educacionais.

Com isso, a pesquisa da dissertação faz parte do projeto “Objetos digitais de aprendizagem para o ensino da Matemática na educação básica”, coordenado pela prof<sup>a</sup> Dra Minéia Cappellari Fagundes, que tem como objetivo geral Compreender as potencialidades e limitações acerca do desenvolvimento e uso dos Objetos Digitais de

Aprendizagem para o ensino de ciências em matemática na Educação Básica. Desta forma, por meio desse projeto teremos possíveis benefícios tais como: entender como esses recursos digitais podem contribuir de forma significativa no avanço da cultura digital, uma das dez competências da BNCC.

Desta forma, a interação do projeto com a nossa pesquisa, tem como objetivo investigar o uso dos pilares do Pensamento Computacional (PC) durante o processo de criação de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) com alunos do primeiro ano do ensino médio. Tendo como anseio buscar respostas para a seguinte indagação: Como os pilares do Pensamento Computacional contribuem no ensino de matemática da educação básica no processo de criação de Objetos Digitais de Aprendizagem?

Para tanto, nos apoiamos nos escritos de Borba (2016), que aborda o uso das tecnologias digitais na educação, Wiley (2000) e Tarouco (2005) que destacam as principais características de Objetos Digitais de Aprendizagem, Wing (2006) e Brackmann (2018) enfatizando as características e os pilares do Pensamento Computacional, para melhor desenvolvimento do nosso texto.

Nessa perspectiva, o nosso trabalho contou com os alunos do primeiro ano da escola Centro Educacional Santa Cruz (CESC), no ano de 2021 em Barra do Bugres – MT, com isso, por se tratar de menores, o projeto conta com o Parecer Consubstanciado 4.510.050 do Comitê de Ética e Pesquisa. Durante a nossa pesquisa, discutimos de que maneira podemos usar a tecnologia digital aplicando o Pensamento Computacional na criação de um Objeto Digital de Aprendizagem para encontrarmos o termo geral de uma Progressão Aritmética.

O procedimento metodológico adotado foi o de experimento de ensino. Essa metodologia é uma linha da pesquisa qualitativa que alinhando as ideias de Cobb e Steff (1980) e Borba, Almeida e Garcia (2018), afirmam que o experimento de ensino é uma série de encontros com um ou uma dupla de estudantes, ou alguns estudantes por certo período.

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos. No primeiro, apresentamos elementos que justificam o problema da referida dissertação, além de apresentar o problema, objetivo, o contexto da produção de dados, a metodologia e os principais resultados.

No segundo capítulo, discorremos o referencial teórico que contribuiu como base da pesquisa. Em primeiro lugar apresentamos a parte introdutória das tecnologias que auxiliaram no processo de ensino durante a história da humanidade. Em seguida, apresentamos a ideia intuitiva de Objetos Digitais de Aprendizagem segundo Willey (2000) e Tarouco (2003) apontando as suas principais características. Logo após, abordamos sobre o uso do Pensamento Computacional com base nos entendimentos de Wing (2006) e Brackmann (2018). Finalizamos o capítulo apresentando alguns *softwares* de programação em blocos que auxiliam no uso do PC.

O terceiro capítulo traz a revisão de literatura com buscas realizadas no portal de periódicos da CAPES. No primeiro momento apresentamos as literaturas encontradas na pesquisa, em seguida descrevemos os objetivos, a metodologia e os sujeitos de cada trabalho publicado.

No quarto capítulo falamos sobre pesquisa qualitativa e experimento de ensino, que são os aspectos metodológicos da nossa pesquisa. Apresentamos também os procedimentos metodológicos e os instrumentos de coletas de dados.

No quinto capítulo apresentamos o desenvolvimento, os resultados e análise da oficina. No sexto e último capítulo relatamos as nossas considerações finais.

## **1.1 Trajetória acadêmica**

Licenciado em matemática pela Universidade Estadual de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Renê Barbours em Barra do Bugres – MT no ano de 2011 e em pedagogia pela Faculdade de Ciências de Wenceslau Braz – FACIBRA, na cidade de Wenceslau Braz – PR, opção segunda licenciatura no ano seguinte e especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Faculdade das Águas Emendadas – FAE, Distrito Federal – Brasília no ano seguinte. Tive o meu primeiro contato como educador, depois de concluir o ensino médio em 1998, somente no ano de 2008 trabalhando musicalização e teatro com crianças do ensino fundamental I custeado por uma instituição não governamental.

No mesmo ano ingressei como professor substituto de matemática em uma das escolas estadual de Mato Grosso e somente em 2010 tive o meu primeiro contrato como professor titular na mesma disciplina e escola. Entre os anos de 2010 a 2016 trabalhei em diversas escolas, entre elas algumas do campo lecionando as disciplinas de matemática, química e física.

Distante do meio acadêmico, no ano de 2016 tive o privilégio de participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID em parceria com a UNEMAT – Campus de Barra do Bugres coordenado pela prof<sup>a</sup> Dra. Minéia Cappellari Fagundes e outros professores da mesma instituição ocupando a função de supervisor. O ingresso nesse programa me auxiliou a olhar para o processo de ensino de matemática de modo mais interativo, principalmente após lermos, em grupos, documentos curriculares nacionais, estaduais e municipais além de artigos voltados para o ensino de matemática de forma mais lúdica e interativa.

Para além das leituras, escrevíamos relatórios, artigos e realizávamos oficinas nas escolas e no campus em parceria com os acadêmicos do curso de licenciatura em matemática, além de outros professores que lecionavam matemática na escola e alunos. Resultando na minha vontade de pesquisar novas práticas e metodologias de ensino e aprendizagem matemática.

## 2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Durante a história da humanidade a matemática evoluiu na medida em que era empregada para tratar de problemas atuais do povo. Nesta mesma ótica a tecnologia tem avançado consideravelmente. Com este avanço chegamos à era digital onde crianças, adolescentes, jovens e adultos estão diretamente ligados ao uso de diferentes tecnologias, com foco maior nos aparelhos portáteis. Borba (2016, p.77), descreve que o uso dessa tecnologia já molda a sala de aula.

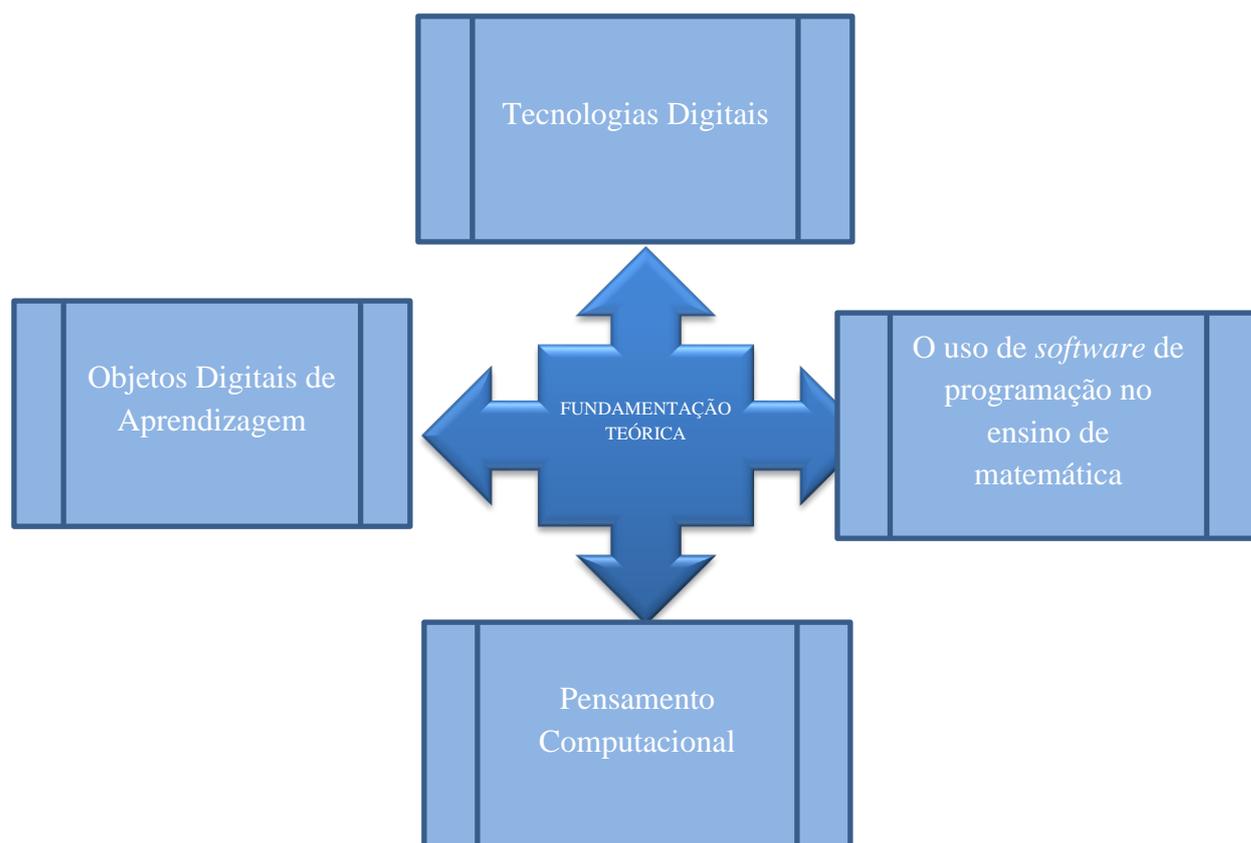
Dentro desse contexto, a prática pedagógica dos professores que ensinam matemática tem o intuito de estabelecer uma relação entre o avanço da tecnologia digital e o processo de ensino e de aprendizagem. O nosso trabalho tem como propósito apresentar à comunidade escolar uma proposta que possibilita a inserção da tecnologia digital como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem matemática.

Com a intenção de encontrar ideias para enriquecer nosso conhecimento teórico no assunto, nos apoiamos nos trabalhos de Borba (2016), Wiley (2000), Tarouco (2005), Wing (2006) e Brackmann (2018) que abordam temas significativos quanto ao uso das tecnologias digitais, Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), Pensamento Computacional e o *software* Scratch no processo de ensino e de aprendizagem matemática.

Alinhando-se às ideias da BNCC que apresenta o aluno como o protagonista da ação, à ideia de Bordenave (2001) que destaca a utilização de um esquema pedagógico que permita o uso de meios multissensoriais e o construcionismo de Papert que sustenta à construção do conhecimento baseada na realização de uma ação concreta que resulta em um produto palpável. Alinhado a essa ideia, Krosilchik (2008) ressalta que as aulas práticas, na didática, devem ser objetivas, pois, segundo a autora, isso desperta e mantém o interesse do aluno. Esperamos que a partir das atividades desenvolvidas durante a pesquisa os alunos utilizem o Pensamento Computacional por meio das tecnologias digitais, a fim de desenvolver sua autoestima, bem como a capacidade mental, intelectual e educacional.

Neste capítulo apresentamos o referencial teórico do nosso trabalho que está dividido em 4 (quatro) seções conforme a Figura 1.

**Figura 01:** Estrutura do referencial teórico



**Fonte:** Produzido pelos autores, 2021.

Na seção sobre tecnologias digitais, apontamos inicialmente um histórico sobre a ideia de tecnologia, enfatizando os diferentes tipos e as suas funcionalidades no processo de ensino e aprendizagem desde os tempos iniciais da história da humanidade. Em seguida, apresentamos as fases das tecnologias digitais segundo Borba (2016) e a inquietude dos educadores diante do avanço exponencial do uso das tecnologias digitais pelos nossos alunos.

Na seção sobre Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), buscamos apresentar uma definição sobre o tema segundo o entendimento de Wiley (2000) e Tarouco (2003), fazendo uma relação com as características principais desses ODA de acordo com Mendes (2004). Destacamos também a importância do uso dos mesmos no processo de ensino e de aprendizagem.

Na seção seguinte deste capítulo, descrevemos sobre o tema Pensamento Computacional (PC) na visão de Wing (2006) e Brackmann (2017) desassociando a ideia

equivocada entre a relação do tema com o uso das máquinas de computadores e/ou das tecnologias digitais. Apontamos também que dependendo da visão do observador o PC pode estar envolto nas nossas atividades cotidianas.

Na quarta e última seção apresentamos alguns *softwares* de programação que auxiliam no ensino de matemática voltado a trabalhar as habilidades do Pensamento Computacional segundo o entendimento de Brackmann (2017).

## **2.1 - Tecnologias Digitais**

O conhecimento tecnológico e a necessidade de guardar os pensamentos do ser humano têm avançado rapidamente tanto quanto a necessidade de aprender a usá-lo de maneira benéfica. A ideia de registrar os pensamentos é oriunda desde os tempos antigos. Contudo, para a realização dessa prática, os babilônicos foram os primeiros povos a desenvolverem a escrita cuneiforme. Para esse processo, costumavam usar ossos, madeiras e argilas para a realização desses registros.

Segundo Costella (2002), os egípcios desenvolveram o papiro, um tipo de papel feito com folhas de ervas nativas da África Central e do Vale do Rio Nilo. Para a história, o manuseio de ossos secos com tintas vegetais foi a primeira tecnologia usada para consolidar a escrita da humanidade. No entanto, apenas no século XIX surgiu a criação de uma caneta de metal que substituiu o uso da pena com tintas vegetais, que no mesmo período, devido ao avanço considerável desse objeto, possibilitou o aperfeiçoamento de diferentes tipos de canetas. Portanto, a todo o momento e em vários lugares é visível a utilização de alguns equipamentos tecnológicos nos afazeres profissionais e de entretenimento da sociedade.

No âmbito educacional esta realidade não se distancia. Desde os tempos antes da existência de escolas, os povos aprendiam e/ou ensinavam por meio de imitações. Para Brandão (2008, p. 14), no livro “A história do menino que lia o mundo” (Paulo Freire), mesmo antes da criança ir para escola ela já aprendeu e aprendeu muito. Aprendeu com o pai, com a mãe, com os irmãos, aprendeu com o mundo. A criança aprende a olhar, tocar, ver o mundo onde ela vive e até a noção de quantidade. Ainda hoje, antes da criança frequentar o ambiente escolar, aprende o valor moral, valor social e político, valor religioso e valor prático, de acordo com o meio.

Nessa ótica, diversos ambientes e objetos colaboram para o avanço e/ou retrocesso do ensino. No contexto escolar, dentro da sala de aula, nos vem à memória as cadeiras em filas, com uma mesa para o professor em um canto em frente as cadeiras, e um objeto até então importante para o registro dos conteúdos: "o quadro negro".

Segundo Basto (2005, p. 3), o quadro negro teve diversas funções na educação, entre elas destacamos: “i) O castigo de escrever no quadro várias vezes a mesma frase ou palavra; ii) Espaço privilegiado de brincadeiras nos intervalos escolares; iii) A representação de docência em fotos, charges, desenho, etc.”

No entanto, o uso das tecnologias tais como quadro negro, vem aprimorando até a era digital, que estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Pensando assim, é preciso que o professor organize seu planejamento com o intuito de inserir em suas práticas docentes o uso dessa tecnologia. Segundo Leão e Souto (2015), estes recursos midiáticos e tecnológicos têm grande potencial educativo, pois permitem ao homem ultrapassar os limites impostos pelo espaço tempo.

Com o avanço da tecnologia surgem outros objetos de ensino com o objetivo de complementar o registro de nossos pensamentos. Para Kenski (2012, p.46), “a educação e a tecnologia são indissociáveis, isto é, passam pelos caminhos da humanidade. Um em passos mais lentos, outro mais avançado” Essa ideia de indissociação tem causado inquietação no meio pedagógico.

Nesse segmento, a mesma autora afirma que a presença da tecnologia pode induzir mudanças na maneira de organizar o ensino e no comportamento psicológico dos usuários. Essas mudanças são evidentes no convívio do homem. Portanto, a ideia é ter um olhar especial à elas tornando-as favoráveis ao crescimento intelectual da sociedade.

É notório nos encontros, reuniões e estudos sobre o uso da tecnologia; professores e educadores abordarem que o não uso da tecnologia está pautado apenas pela falta adequada de equipamentos, internet de boa qualidade e local de trabalho. Porém, segundo Kenski (2012, p.46) “não basta usar a televisão ou computador, é preciso saber usá-los de forma pedagogicamente correta”.

Alinhando-se a essa ideia, Leão e Souto (2015), apontam a necessidade do professor em assumir uma postura dinâmica, reflexiva e crítica sobre sua práxis docente

para atender às novas exigências de mudança de sua profissão. E neste sentido, Borba (2016) afirma que a tecnologia por si só não é suficiente. O professor precisa compreender que usar tecnologia digital perpassa a ideia de uma pesquisa no computador, um vídeo na televisão ou até mesmo uma aula transmitida pelo Data Show. Pois, entendemos que o uso da tecnologia será mais dinâmico a partir do instante em que o professor se sentir familiarizado com elas, rompendo paradigmas da ideia de ser o detentor do conhecimento compartilhando com o aluno a importância de ser o protagonista da ação.

Em sua obra *Fases da tecnologia em educação matemática*, Borba (2016) elenca o desenvolvimento da tecnologia digital ao longo do tempo e distribui em 4 fases, como apresentamos no Quadro 1:

**Quadro 1:** Fases das tecnologias digitais

TECNOLOGIAS		NATUREZA OU BASE TECNOLÓGICA DAS ATIVIDADES	PERSPECTIVAS OU NOÇÕES TEÓRICAS	TERMINOLOGIA
<b>Primeira fase (1985)</b>	Computadores, calculadoras simples e científicas.	LOGO Programação	Construtivismo; micromundo	Tecnologias informáticas (TI)
<b>Segunda fase (1990)</b>	Computadores; calculadoras gráficas.	Geometria dinâmica (Cabri Geomètre; Geometricks); múltiplas programações de funções (Wimplot, Fun, Matemática); CAS (Maple); jogos.	Experimentação. Visualização e demonstração; zona de risco; conectividade; ciclo de aprendizagem construcionistas; seres-humanos-com-mídias.	TI; <i>software</i> educacional; tecnologia educativa
<b>Terceira fase</b>	Computadores laptops e internet	Teleduc; e-mail; chat; fórum; Google.	Educação a distância online; interação e	Tecnologia de informação e comunicação (TIC).

(1999)			colaboração online; comunidades de aprendizagem.	
<b>Quarta Fase (2004)</b>	Computadores; laptops; tablets; telefones; celulares; internet rápida	Geogebra; objetos virtuais de aprendizagens; Applets; vídeos; You Tube; WolframAlpha; Fac ebook; ICZ; Second Life; Moodle.	Multimodalidade; telepresença; interatividade; internet em sala de aula; produção e compartilhamento online de vídeos; performance matemática digital.	Tecnologias digitais (TD); tecnologias móveis ou portáteis.

**Fonte:** (Borba 2016, p. 30).

Considerando o Quadro 1, e fazendo uma reflexão sobre a fase atual da tecnologia digital, entendemos que nos dias de hoje, sobressaem os aparelhos portáteis e com internet rápida, uma vez que a utilização deste pelos estudantes é constante. Neste sentido, pensando nesta proposta alinhada às ideias de Borba (2016, p. 89) procuramos fazer um paralelo entre a matemática no dia a dia dos estudantes e a construção de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) enquanto tecnologia disponível e possível de ser utilizada em sala de aula. O mesmo autor destaca ainda que a tecnologia, hoje, é bem de consumo democrático no sentido de que praticamente todos os alunos têm acesso em casa, no comércio e/ou no mundo que o cerca.

É importante destacar que o uso de ODA para a construção do conhecimento nas últimas décadas permanece em ascensão, e, ao mesmo tempo, diversas críticas têm surgido nos meios de comunicação sobre a estagnação do conhecimento matemático na vida escolar dos nossos alunos. Diante de tanta incerteza quanto ao modo do uso desses recursos em sala de aula, as ideias são divergentes entre os profissionais da educação. Nessa ótica, a seção a seguir apresenta uma breve abordagem sobre Objetos Digitais de Aprendizagem.

## **2.2 - Objetos Digitais de Aprendizagem**

Os Objetos de Aprendizagem (OA) são recursos multimodais adaptados ou não, possíveis de serem utilizados no processo de ensino e de aprendizagem. No entanto, entre tantos objetos de aprendizagem podemos citar: a caneta, o quadro, o pincel, o

mimeógrafo, o retroprojetor, os cartazes, o mural didático, os livros e as revistas. Com a inclusão da tecnologia digital como recurso pedagógico na década de 1980, surge no âmbito escolar por meio de projetos nacionais, aparelhos de DVDs, TV e *softwares* educacionais com destaque no LOGO mencionado por Papert.

Nesta mesma linha, os Objetos de Aprendizagem (OA), estiveram à frente do processo de ensino e aprendizagem até o avanço considerável de artefatos digitais, que surgem na literatura com uma nova nomenclatura Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), assegurando representar um recurso que pode além de ser utilizado e reutilizado durante cada etapa educacional, ser capaz de promover meios didáticos para o desenvolvimento integral do aluno, sendo adaptado cada um na sua fase, de acordo com a tecnologia presente.

Com isso, segundo o entendimento de Oenning, (2021, p. 93), “Objeto Digital de Aprendizagem são quaisquer tecnologias na forma digital na qual o indivíduo é capaz de pensar com essa tecnologia e construir o seu conhecimento com autonomia e interatividade.”

No entanto, existem outros entendimentos sobre esses objetos. Para Koohang e Harman (2007), OAs “como qualquer objeto que permite o reuso para alcançar objetivos instrucionais específicos”, Wiley (2000), define objeto de aprendizagem como “qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem” e Tarouco (2003) define OA como “qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem”.

Os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), segundo o site do Ministério da Educação<sup>1</sup>, são conteúdos multimídias proposto ao processo de ensino e aprendizado, podendo ser dividido em 4 categorias: audiovisual, jogo eletrônico educativo, simulador e infográfico. Com o objetivo de definir um ODA e suas categorias, diversos autores buscam compreender a definição e o uso desses objetos no processo de ensino e de aprendizagem. Nesta mesma ótica, Aguiar (2014), destaca que os OAs podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de slides, ou complexos como uma simulação.

---

<sup>1</sup> <http://portal.mec.gov.br/>

Outra definição importante que corrobora com o nosso trabalho são as características definidas por Mendes (2004) para um Objeto de aprendizagem.

(...). \* **Acessibilidade:** acessível facilmente via Internet para ser usado em diversos locais. \* **Durabilidade:** possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia. \* **Interoperabilidade:** habilidade de operar através de uma variedade de hardware, sistemas operacionais e browsers, com intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas. \* **Metadados** (dados sobre dados): descrevem as propriedades de um objeto, como título, autor, data, assunto, etc. Os metadados facilitam a busca de um objeto em um repositório. (Mendes, 2004, p.4).

Na citação acima, o autor destaca algumas das características técnicas de um Objeto de Aprendizagem. Desta forma, é possível perceber que todas estão diretamente ligadas ao desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem.

Na atual conjuntura diversos *softwares*, plataformas e aplicativos vêm inovando. Sendo assim, o panorama atual indica a necessidade de estimular a aprendizagem do aluno, não só por meio de livros, mas também de ODA, visto que muitos alunos nasceram na era das tecnologias digitais e os mesmos sentem-se atraídos e interessados por esses recursos. Para além das vertentes apontadas acima, os ODA visam promover a aprendizagem fazendo com que os alunos interajam uns com os outros de forma colaborativa e dinâmica, eles apoiam as estratégias dos professores levando em consideração o ritmo da aprendizagem de cada estudante e devem estar sempre alinhados ao planejamento do professor.

Em meio aos avanços tecnológicos, as pesquisas relacionadas às Tecnologias Digitais e seus Objetos Digitais de Aprendizagem é imprescindível proporcionar aulas mais atrativas e prazerosas, ampliando o interesse dos alunos pelas aulas, bem como despertando-o para o protagonismo, uma das propostas trazidas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular). Nessa mesma ótica Moran (2007) destaca:

Precisamos em consequência estabelecer pontes efetivas entre educadores e meios de comunicação. Educar os educadores para que junto com os seus alunos, compreendam melhor o fascinante processo de troca, de informações-ocultamento-sedução, os códigos polivalentes e suas mensagens. Educar para compreender melhor seu significado dentro da nossa sociedade, para ajudar a sua democratização, onde cada pessoa possa exercer integralmente a sua cidadania. (MORAN, 2007, p.162).

Nesse sentido, o uso do ODA em sala de aula permite a relação aluno-tecnologia-conteúdo permitindo demonstrar uma nova maneira de compreender o conteúdo.

Contudo, para além do professor explorar um Objeto Digital de Aprendizagem, deve criar e estimular o aluno a ser o mentor a fim de relacionar o conteúdo estudado em sala de aula com o uso das tecnologias digitais. Dessa maneira ele passa a ser protagonista, pesquisador e sua visão se amplia, o que nos leva a concordar com a definição dada por Oenning (2021) para ODA, mencionada anteriormente.

### **2.3 - Pensamento Computacional**

Com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino nacional brasileiro, o ministério da educação, faculdades, professores pesquisadores e entidades com fins educacionais têm buscado incessantes metodologias diferenciadas para o ensino. Com isso, podemos citar: o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo, que têm como atribuição introduzir o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas da rede pública e o Programa Banda Larga nas Escolas - PBLE, lançado em 04 de abril de 2008 com o objetivo de conectar todas as escolas públicas urbanas à internet, rede mundial de computadores.

Nesta mesma linha de investimentos, em 2018 o MEC lança a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, documento de carácter normativo que define os conjuntos orgânicos e progressivos de aprendizagem essenciais, que todos os alunos da rede pública e privada de ensino devem desenvolver ao longo da modalidade da educação básica.

Diante de tantos avanços tecnológicos que nos cerca no mundo atual, a BNCC destaca em 7 das 10 competências o uso e/ou inclusão da tecnologia digital no processo de ensino. Para além do uso dessas tecnologias, inclusão digital, aluno como protagonista e formação para o mundo do trabalho, o documento apresenta a palavra Pensamento Computacional em contextos tais como:

(...) I) “Os processos matemáticos de resolução de problemas de investigação. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento do pensamento computacional.” (BNCC, 2018, p.266); II) “Outro aspecto a ser considerado é 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.” (BNCC, 2018, p.271); III) “Associado ao pensamento computacional cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas que podem ser objetos de estudos nas aulas de matemática.” (BNCC, 2018, p. 271); IV) “Outra habilidade relativa a álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações propriedades e algoritmos.” (BNCC, 2018, p. 271); V) “A área de matemática, no ensino fundamental, na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento

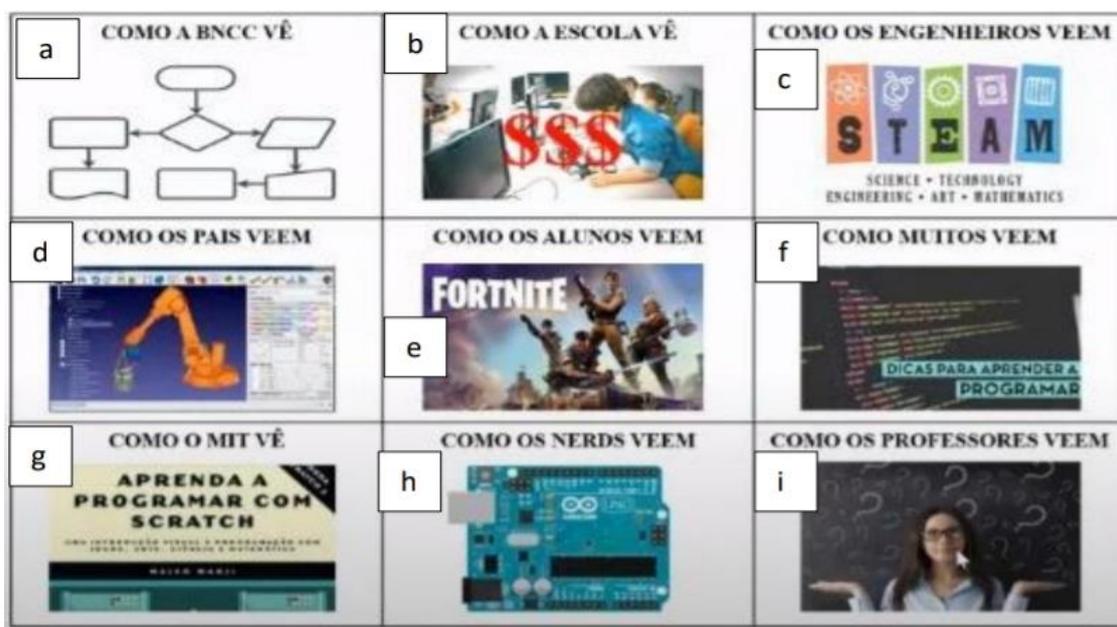
computacional, visando a formulação de problemas em contextos diversos.” (BNCC, 2018, p. 471).

Ainda que, o termo Pensamento Computacional induza a ideia de ligação com o aparelho de computador, tecnologia digital, mídia, etc., Wing (2006), afirma que ele é uma habilidade que pode ser executada também por humanos. Nessa mesma linha Brackmann (2017, p. 52) salienta que muitos tópicos da computação podem ser ensinados com e sem o uso de computadores. Para o autor, o Pensamento Computacional sem o uso da tecnologia digital tem características de abordagem desplugada, a qual induz conceitos de hardware e *software* que impulsionam as tecnologias cotidianas a pessoas não técnicas.

Por outro lado, o Pensamento Computacional de abordagem plugada está relacionado ao uso de aparelhos tecnológicos que podem estar ligados a tomadas ou apenas conectados à internet ou a uma rede de computadores. Desta forma, o uso do Pensamento Computacional deixa de ser apenas uma indução aos conceitos de hardware e *software*, começando então com aulas expositivas e conectadas.

Embora esse tema seja debatido desde os anos 80 por Papert (1980), nos anos 2006 por Jannete Wing (2006), em (2017) Brackmann e no ano de 2018 pela Base Nacional Comum Curricular, muito se discute as definições de Pensamento Computacional e sua aplicabilidade na atividade educacional. A Figura 2 apresenta um espelho da realidade de como vem sendo visto o Pensamento Computacional perante a sociedade de modo geral.

**Figura 02:** Quadro ilustrativo da definição de Pensamento Computacional



**Fonte:** Humberto Bortolossi (2020).

No quadro “a” da Figura 2, o autor descreve que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), deixa implícito em suas entrelinhas Pensamento Computacional como sendo um fluxograma, caminho a ser seguido para alcançar um determinado objetivo.

No quadro “b” da Figura 2, a escola entende quando é sugerido o uso do PC no processo de ensino e de aprendizagem. Segundo a interpretação da comunidade escolar, para trabalhar o Pensamento Computacional na escola será preciso grandes investimentos em espaço para laboratório de informática com diversas máquinas de computadores ligados a uma rede de internet.

O entendimento de PC para os engenheiros está resumido na metodologia STEAM - Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática conforme apresentado no quadro “c” da Figura 2. Para grande parte desses profissionais eles já fazem o uso do Pensamento Computacional quando aplicam a metodologia STEAM nas suas práticas.

Para o quadro “d” da Figura 2, o autor destaca que para os pais, quando seus filhos aprenderem de fato a usar o Pensamento Computacional, os mesmos estarão aptos para trabalharem com máquinas e robôs altamente capazes de realizarem tarefas incríveis diante da capacidade humana.

Os alunos, segundo o autor, de acordo com o quadro “e” da Figura 2, já relacionam Pensamento Computacional simplesmente com a arte de jogar diversos jogos em computadores, celulares ou em smartphones.

Já para a sociedade de modo geral, o quadro “f” salienta Pensamento Computacional como tudo que se remete a tecnologia digital, e que computadores estão diretamente ligados a códigos de programação deixando a entender então, que ao inserir o PC nas escolas, os alunos estarão capacitados para executar essas tarefas.

O autor apresenta na Figura 2 no quadro “g”, que usar Pensamento Computacional para o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), é aprender a programar com o Scratch - *software* de programação em bloco.

Para os Nerds (nomenclatura dada no espaço escolar para os alunos considerados superdotados de inteligência), no quadro “h” da Figura 2, a pessoa que aprende a trabalhar com Pensamento Computacional é capaz de montar, desmontar ou criar um hardware possível de funcionar com melhor qualidade.

Diante de todas essas representatividades da Figura, o autor apresenta no quadro “i” por meio da imagem que uma grande parte dos professores ainda não conseguem entender o significado do termo Pensamento Computacional. De fato, a Figura 2 de Humberto Bortolossi (2020) destaca que o termo Pensamento Computacional tem mexido com a imaginação da sociedade de forma geral, porém, sem definição.

Para entender o que é Pensamento Computacional, vamos nos remeter às características apontadas por Jannette Wing (2006) sobre diversos itens que não definem Pensamento Computacional. Entre eles destacamos: (...) “Conceptualização, não programação; habilidade fundamental, não mecânica; uma forma que humanos, não computadores, pensam; Ideias, não artefatos.” Wing (2006, p. 4).

Por outro lado, a mesma autora entende pensamento computacional como:

(...) “i) processo computacional seja ele executado por um humano ou por uma máquina; ii) habilidade fundamental para todos, não somente para cientista da computação; iii) envolve a resolução de problemas, projeção do sistema e compreensão do comportamento humano; iv) reformula um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver, talvez por meio de redução, incorporação, transformação ou simulação; v) pensar recursivamente, interpretar códigos como dados e dados como código; vi) usa a abstração e decomposição ao atacar uma tarefa grande e complexa ou projetar um sistema complexo; vii) usar raciocínio investigador na descoberta de uma solução.” (WING, 2006, p. 3 e 4).

O uso do Pensamento Computacional não está condicionado estritamente ao uso da tecnologia digital. Segundo o Fórum Econômico Mundial (FEM), 35% das habilidades que serão exigidas para conquistar uma vaga de trabalho nos próximos anos devem mudar se compararmos com o que vemos atualmente. Para o FEM,<sup>2</sup> 10 habilidades serão essenciais para os profissionais do futuro: “Resolução de problemas complexos; Pensamento crítico; Criatividade; Gestão de pessoas; Coordenação; Inteligências emocional; Capacidade de julgamento e tomada de decisão; Orientação para servir; Negociação; Flexibilidade cognitiva”. (exame.com, 2016).

Das dez habilidades, quatro estão voltadas para o uso do Pensamento Computacional:

1. Resolução de problemas complexos: Segundo Wing (2006), o Pensamento Computacional envolve resolver um problema aparentemente complexo em

---

<sup>2</sup> <https://exame.com/carreira/10-competencias-que-todo-profissional-vai-precisar-ate-2020/>

problemas que sabemos resolver, talvez por meio da incorporação e reconhecimento de padrões já utilizados.

2. Pensamento crítico: usar o raciocínio investigador. Sempre indagando, buscando soluções completas.
3. Criatividade: Para Runco (2007), toda pessoa tem potencial para ser criativa, mas nem todos realizam esse potencial por não terem oportunidades de desenvolvê-lo. Nesse, um dos grandes auxiliares desse desenvolvimento é o Pensamento Computacional.
4. Flexibilidade cognitiva: É o ato de saber resolver um determinado problema em diferentes perspectivas. Com essa capacidade a pessoa está mais receptiva a novas ideias tornando mais ágil nas criações de diferentes soluções para o determinado problema.

O Pensamento Computacional segundo Wing (2006) é uma habilidade fundamental para todos, no entanto, que faz parte do nosso dia a dia e pode ser observada nas mais simples atividades diárias tais como: lavar as mãos, escovar os dentes, dirigir um automóvel, entre outros. Trazendo esta ideia para o contexto da educação, podemos afirmar que o Pensamento Computacional (PC) tem muito a contribuir no processo de aprendizagem dos alunos durante a resolução de um problema, uma vez que todos os itens acima estão relacionados com o desenvolvimento da mentalidade humana.

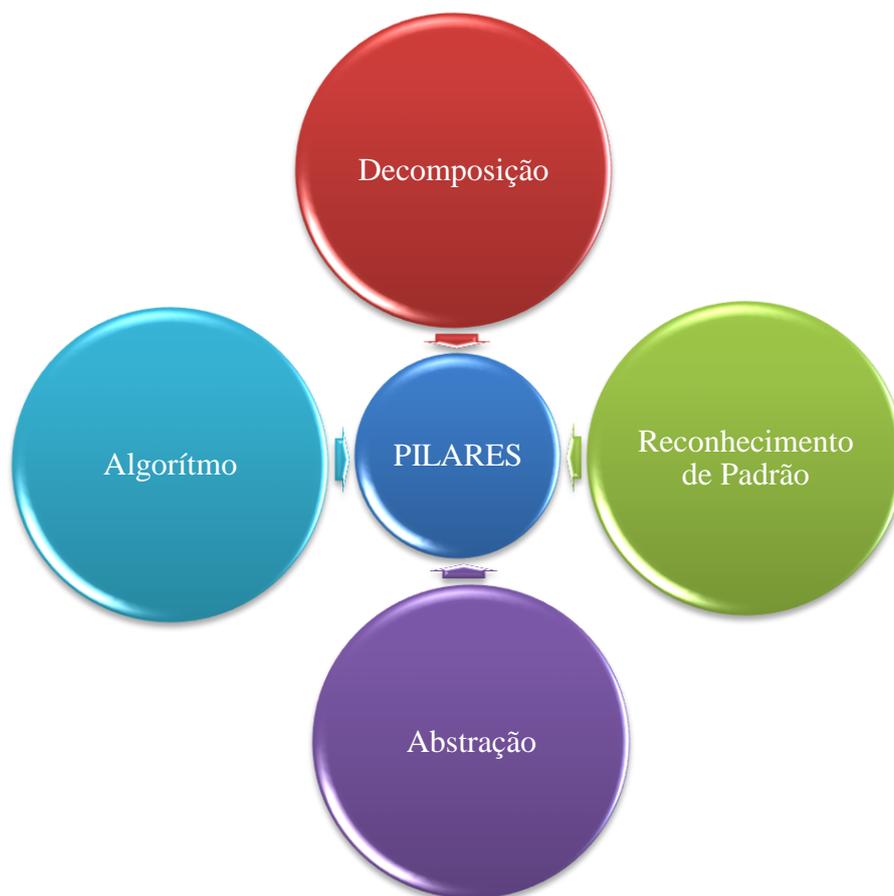
Outrossim, é possível perceber que, segundo o entendimento de Jannette Wing (2006), o Pensamento Computacional, ao contrário do que a maioria da sociedade pensa, pode ser executado por humanos sem a necessidade de um conhecimento científico em computação. Além do mais, pode ser relacionado diretamente com outras áreas, pois envolve resolução de problemas, interpretação de códigos usando o raciocínio para descoberta de uma solução.

Dentro dessa temática, Brackmann (2018) destaca que:

O Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (Decomposição). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (Reconhecimento de padrões), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (Abstração). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (Algoritmos). (BRACKMANN, 2018, p. 02).

Apesar de Brackmann (2018), apresentar os pilares como item fundamental durante a aplicação do Pensamento Computacional na resolução de problemas, entendemos que os mesmos não estão diretamente ligados entre eles e não necessariamente aparecem na sequência como descrito acima. Nesse caso, pode haver atividades que apresentem apenas alguns dos pilares e em ordem aleatórias conforme mostra a Figura 03.

**Figura 03:** Os quatro Pilares do Pensamento Computacional segundo Brackmann (2018)



**Fonte:** Própria do autor.

Diante do exposto, devemos admitir que alguns pilares já são aplicados nas resoluções de um problema matemático, ainda que o professor não tenha conhecimento da total significância nesse processo a fim de alcançar o resultado esperado. Assim sendo, decomposição, reconhecimento de padrão, abstração e algoritmos, considerados pilares do Pensamento Computacional, tornam-se passos fundamentais para a resolução de um problema.

### 2.3.1 – Decomposição

De acordo com Brackmann (2018, p. 34), Decomposição é dividir um grande problema em partes menores possibilitando pensar separadamente em cada parte. Desta forma, ao separarmos uma questão em pequenas partes, a mesma que aparentemente era complexo torna-se simples e fácil de interpretação e resolução. Quando há um problema para resolver, com o uso do pilar da decomposição fica menos complexo o processo da resolução do mesmo. Podemos exemplificar durante a montagem de um quebra cabeça como mostra a Figura 04.

**Figura 04:** Partes do quebra cabeça (Decomposição)



**Fonte:** Imagem da internet (produção do autor).

A ilustração apresentada na Figura 04, é uma estratégia que pode ser usada para trabalhar o pilar decomposição do Pensamento Computacional. Ao dividirmos em partes a imagem, podemos utilizar o procedimento de montar o quebra-cabeça da seguinte forma: primeiramente separar as partes que pertence as laterais da imagem, em seguida obtermos a parte central e as outras peças. Sendo assim, realizamos a tarefa da decomposição.

### 2.3.2 – Reconhecimento de padrão

Segundo Brackmann (2018, p. 35), Reconhecimento de Padrão é uma maneira de resolver rapidamente novos problemas com base em problemas anteriores que

resolvemos. Então, sempre que tivermos que resolver uma nova questão do tipo, apenas aplicamos essa solução geral.

Um exemplo prático do pilar Reconhecimento de padrão está apresentado na Figura 05 por meio de um quebra-cabeça com três animais de diferentes famílias: bovídeos, canidae e equinos. Em uma atividade com o objetivo de montar a imagem do animal da família canidae, é preciso sabermos diferenciar as principais características de cada um deles.

**Figura 05:** Quebra cabeça com diferentes famílias animalia (Reconhecimento de Padrão)



**Fonte:** Imagem da internet (produção do autor).

Segundo a ciência, os animais da família canidae apresentam as seguintes características: dentes fortes e pontudos para esmagar ossos, cauda longa, tem quatro ou cinco dedos nas patas dianteiras e quatro dedos nas patas traseiras. Nesse caso o animal da Figura 05 que apresenta essas características é o cachorro. No entanto, reconhecer padrão implica em analisar as características previamente conhecidas no decorrer de atividades realizadas em momentos anteriores durante todo o processo de aprendizado.

### **2.3.3 – Abstração**

Segundo o site [teachinglondoncomputing.org](http://teachinglondoncomputing.org), Abstração é uma maneira de tornar os problemas ou sistemas mais fáceis de se pensar. Simplesmente separar as partes necessárias para resolução daquele problema proposto. A habilidade está em escolher o detalhe certo para esconder para que o problema fique mais fácil sem perder nada que

seja importante. Ele é usado como uma maneira de facilitar a criação de algoritmos complexos, bem como de sistemas inteiros. Ao realizar a abstração na resolução de um determinado problema, não é preciso nos prender em detalhes apresentados para socializar com outros assuntos que contextualizam o conteúdo com o dia a dia do estudante.

A Figura 06 apresenta a abstração (partes separadas) do quebra cabeça que pertence ao animal da família canidae.<sup>3</sup>

**Figura 06:** Quebra cabeça. Abstração da imagem do animal da família canidae (cachorro)



**Fonte:** Imagem da internet (produção do autor).

A Figura 06, representa a separação das partes do quebra cabeça para montar o animal “cachorro” conforme o proposto. Ao separar as peças (partes importantes) para resolução do problema conseguimos extrair uma grande parte das dificuldades. Assim também acontece nas resoluções de outros problemas que permeiam dentro do âmbito escolar.

### 2.3.4 – Algoritmo

Algoritmo são sequencias lógicas possíveis para resolução de atividades em qualquer grau dentro de um contexto com os mínimos passos possíveis e de forma precisa (seja por uma pessoa ou por um computador), levam a respostas tanto para os problemas originais quanto para problemas semelhantes. Nesse sentido todo ser humano em algum momento utiliza um algoritmo para a resolução dos seus problemas diários.

---

<sup>3</sup> Canidae é uma família de mamíferos da ordem Carnívora que engloba cães, lobos, chacais, coiotes e raposas.

**Figura 07:** Sequência de ordem das partes da imagem do animal cachorro (Algoritmo)



**Fonte:** Imagem da internet (produção do autor)

A Figura 07 apresenta o resultado do uso dos pilares do pensamento computacional em uma atividade de montagem de um quebra-cabeça com imagens de animais de várias espécies. Para tanto foi preciso:

I - Reconhecer que as peças são partes de animais - **Decomposição**

II - Identificar a família animália de cada imagem – **Reconhecimento de Padrão**

III - Separar as peças que continha a imagem do animal da família Canidae – **Abstração**

IV - Separar as peças que fazem parte da lateral do quebra-cabeça; separar a peça central; separar as partes de cada animal; colocar as peças em ordem: Cabeça → corpo → patas. – **Algoritmo.**

O uso do Pensamento Computacional na criação de Objetos Digitais de Aprendizagens, nosso objeto de estudo, está para além da montagem de quebra-cabeça que foi utilizado para exemplificar os pilares do PC. É preciso nos remeter ao uso de *softwares* que auxiliam no processo do ensino das ciências e de matemática.

Sendo assim, refletindo sobre as teorias do PC, o elevado uso das TDs e as potencialidades do Pensamento Computacional (PC) na visão de Wing (2006) e Brackmann (2017), surge o seguinte questionamento: Como os pilares do Pensamento Computacional contribuem no ensino de matemática da educação básica no processo de criação de Objetos Digitais de Aprendizagem?

Na seção a seguir apresentaremos alguns programas que estão diretamente ligados ao uso do PC.

## 2.4 - O uso de *software* de programação para o ensino de matemática

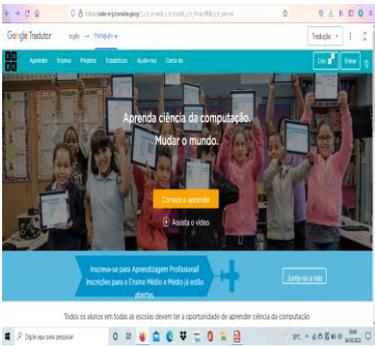
É possível perceber que os *softwares* de programação têm se tornado cada vez mais frequentes nas criações de jogos, aplicativos e animações de produtos de interatividade no cotidiano das pessoas nos últimos anos. Esta prática vem acontecendo pausadamente também dentro do âmbito escolar, embora esta comunidade ainda tenha algumas dificuldades de identificar como e quando é possível a inserção desses objetos na prática docente. Quanto a essa temática, Valente (1999) destaca que:

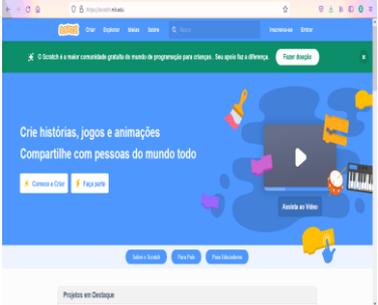
O Projeto Pedagógico norteia a escolha e o modo de aplicação de um *software* considerando, por um lado, a natureza do conteúdo a ser desenvolvido e, por outro, os recursos disponíveis dos *softwares*. Esses podem ser combinados com outros materiais didáticos e dinâmicas de trabalho, contribuindo, assim, para o delineamento de situações de aprendizagem. (VALENTE, 1999, p.92).

Sendo assim, o autor destaca que é preciso conhecer as potencialidades e os limites do *software* que pretende apresentar ao aluno verificando a possibilidade da interatividade entre professor - conteúdo - aplicativo - aluno, a fim de contribuir para o desenvolvimento na aprendizagem. Nesta seção apresentaremos algumas plataformas de programação em blocos que podem contribuir no processo de ensino por meio do Pensamento Computacional.

**Quadro 02:** Algumas plataformas de programação em blocos.

<i>Software</i>	Hospedagem	Descrição
I – <b>Blockly</b>	<p><b>Disponível para:</b> desktop (uso pelo site: <a href="https://blockly.games/">https://blockly.games/</a> e <a href="https://developers.google.com/blockly">https://developers.google.com/blockly</a> )</p> <p><b>Idade sugerida:</b> não possui indicação de idade.</p>	<p>O <b>Blockly</b> em um navegador permite que as páginas da web incluam um editor de código visual para qualquer uma das cinco linguagens de programação suportadas pelo Blockly, ou a sua própria. Nos jogos Blockly, retratados aqui, os</p>

	<p><b>Desenvolvido por:</b> desenvolvido pelo Google, possui código aberto.</p>	<p>usuários podem resolver um labirinto usando o editor do Blockly à direita. Acessado em 29/12/2021 às 09:40. Disponível em: <a href="https://blog.caiena.net/plataformas-programacao-para-criancas/">https://blog.caiena.net/plataformas-programacao-para-criancas/</a></p>
<p style="text-align: center;"><b>II -O Code.Org</b></p> 	<p><b>Disponível para:</b> desktop (uso pelo site: <a href="https://code.org/">https://code.org/</a> ).</p> <p><b>Idade:</b> todas as idades.</p> <p><b>Desenvolvido por:</b> code.org</p>	<p>O <b>Code.Org</b> é uma plataforma com cursos de programação visual em blocos para crianças a partir de 4 anos. Há cursos completos para ensino de programação com atividades que, além de desenvolverem o raciocínio lógico, o Pensamento Computacional e ensinar conceitos de programação, permite a produção de histórias e jogos 2D dentro das atividades livres do curso que podem ser compartilhadas entre os colegas. Com ela é possível criar turmas e gerenciar o acesso dos estudantes, por meio de código de sessão e palavra/imagem secreta.</p>

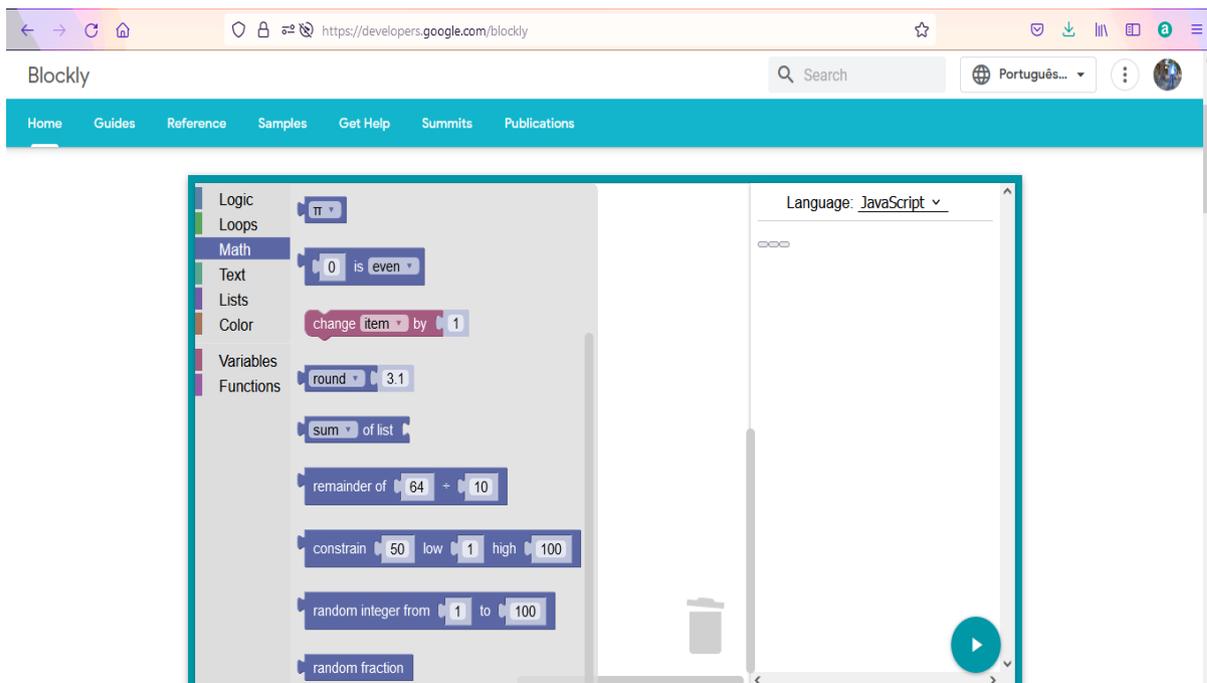
		<p>Todos os cursos são gratuitos e possuem certificados. Acesso em 29/12/2021 às 10:05. Disponível em: <a href="https://blog.caiena.net/plataformas-programacao-para-criancas/">https://blog.caiena.net/plataformas-programacao-para-criancas/</a></p>
<p>III - Scratch</p> 	<p><b>Disponível para:</b> desktop (online pelo site: <a href="https://Scratch.mit.edu/">https://Scratch.mit.edu/</a> ou instalado)</p> <p><b>Idade sugerida:</b> crianças e adolescentes de 8 a 16 anos de idade.</p> <p><b>Desenvolvido por:</b> pelo grupo Lifelong Kindergarten no <a href="#">Media Lab</a> da universidade americana MIT</p>	<p>O Scratch é uma linguagem de programação visual baseada em blocos onde você pode criar suas próprias histórias, jogos e animações interativas, e compartilhar suas criações com pessoas do mundo todo. Acesso em 29/12/2021 às 11:10. Disponível em: <a href="https://blog.caiena.net/plataformas-programacao-para-criancas/">https://blog.caiena.net/plataformas-programacao-para-criancas/</a></p>

**Fonte:** Própria dos autores.

De acordo com o Quadro 2, o Blockly é uma plataforma de programação em blocos disponível na web. Para além de diversão e criação de jogos, o *software*, pode contribuir também na construção do conhecimento matemático.

A Figura 08 apresenta a interface e as funcionalidade dos ícones do *software* *Blockly*.

**Figura 08:** Interface e as funcionalidade dos ícones do software Blockly

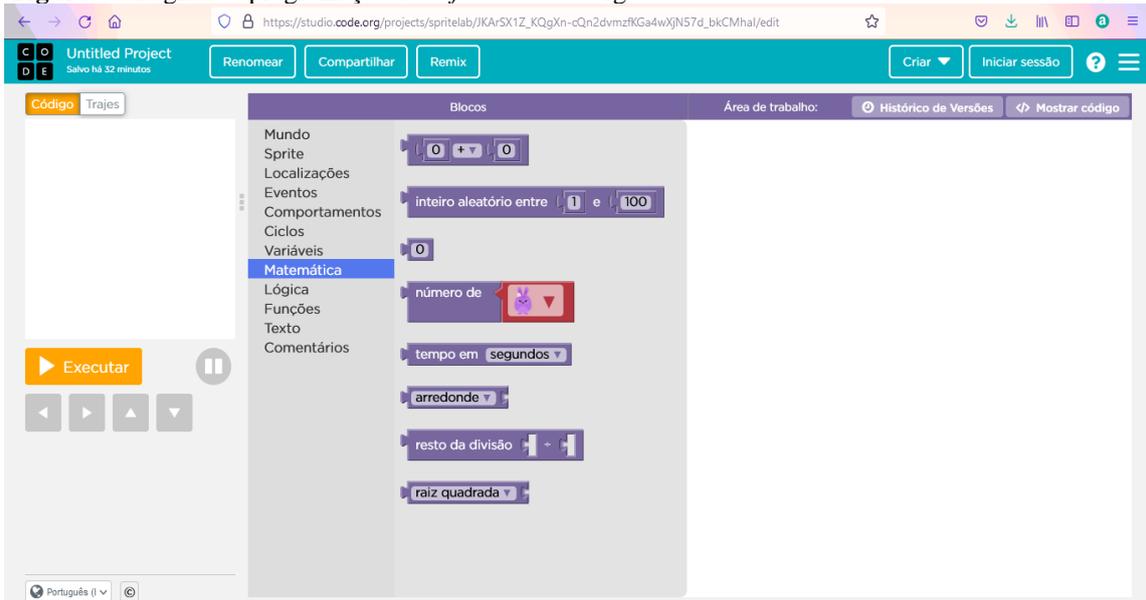


**Fonte:** Blockly [capturado pelos autores].

Por exemplo na Figura 08, temos o ícone *Math* (matemática) selecionado, nesse caso é possível trabalhar as 4 operações matemáticas, além das operações de potenciação, raiz quadrada, funções exponenciais e trigonométricas, bem como auxiliar também no ensino do conteúdo de geometria plana e espacial.

O *software* Code.org (Figura 9), apresentado no Quadro 2, é o programa hora do código de esfera global em mais de 180 países com o propósito de desmistificar os códigos e mostrar que não só os cientistas da computação, mas qualquer pessoa pode aprender o básico.

**Figura 09:** Página de programação do *software* Code.org



**Fonte:** Cod.org [capturado pelos autores].

Com o navegador de programação em bloco Hora do código representado na Figura 09, é possível configurar uma sala de aula, participar de cursos e criar diferentes tipos de projetos usando os códigos de programação em blocos para o ensino de áreas, ângulos, números e frações, além de criar diferentes tipos de funções.

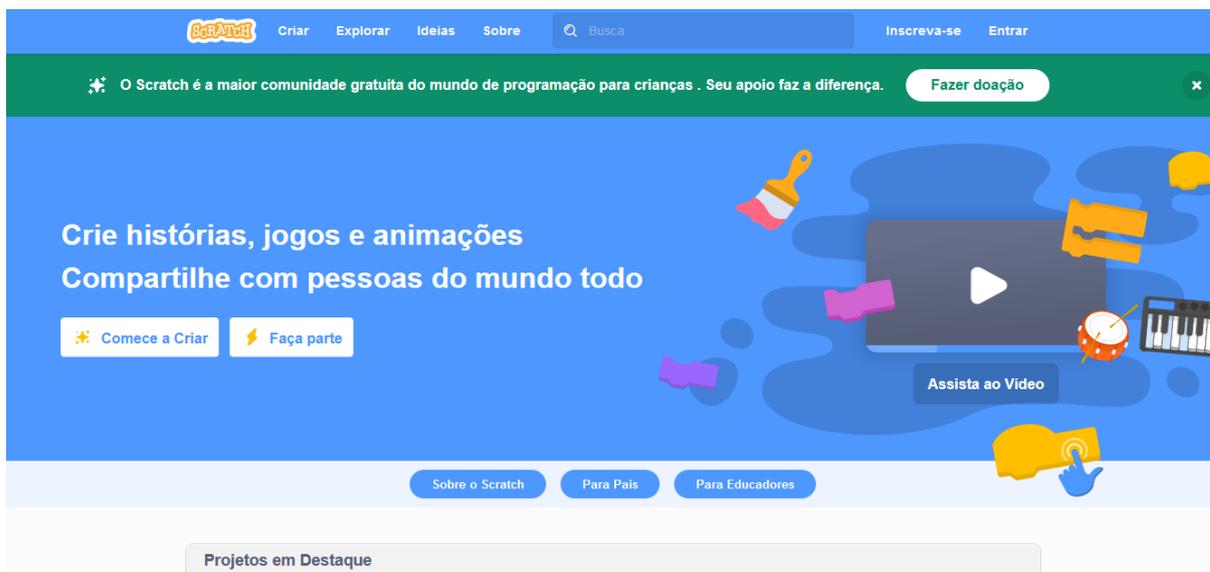
Enfim, com o avanço exponencial do uso da tecnologia digital no desenvolvimento educacional, houve um aumento significativo de *softwares* e/ou APP que permite trabalhar as habilidades do pensamento computacional. Sobretudo, Valente (1998), enfatiza que:

(...) cada um dos diferentes *softwares* usados na educação, como os tutoriais, a programação, o processador de texto, o *software* multimídia (mesmo a Internet), o *software* para construção de multimídia, as simulações e modelagens e os jogos, apresentam características que podem favorecer, de maneira mais ou menos explícita, o processo de construção do conhecimento. É isso que deve ser analisado, quando escolhemos um *software* para ser usado em situações educacionais. (VALENTE, 1998, p.1).

Nessa mesma ótica, o **Scratch** (terceiro *software* do Quadro 2), e utilizado na nossa pesquisa, é interativo e bastante robusto nas formas de aprendizado, lazer e diversão. Com ele os alunos podem criar jogos, histórias, desenhos animados e dar vida aos personagens. Na Figura 10 temos a página inicial do *software*, que apresenta os ícones

que norteiam o usuário na criação de projetos educativos que auxiliam no processo do ensino e da aprendizagem.

**Figura 10:** Layout da página inicial do *software*



**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

O Scratch é um *software* livre que pode ser usado de maneira intuitiva. Incentiva as crianças e os jovens a desenvolver uma linha de pensamento e a raciocinar, podendo ser um grande aliado na resolução de problemas. O mesmo é voltado para o desenvolvimento de projetos de programação baseado em blocos e tem o objetivo de proporcionar aos estudantes um aprendizado intuitivo, colaborativo, além de inspirar a imaginação e a criatividade.

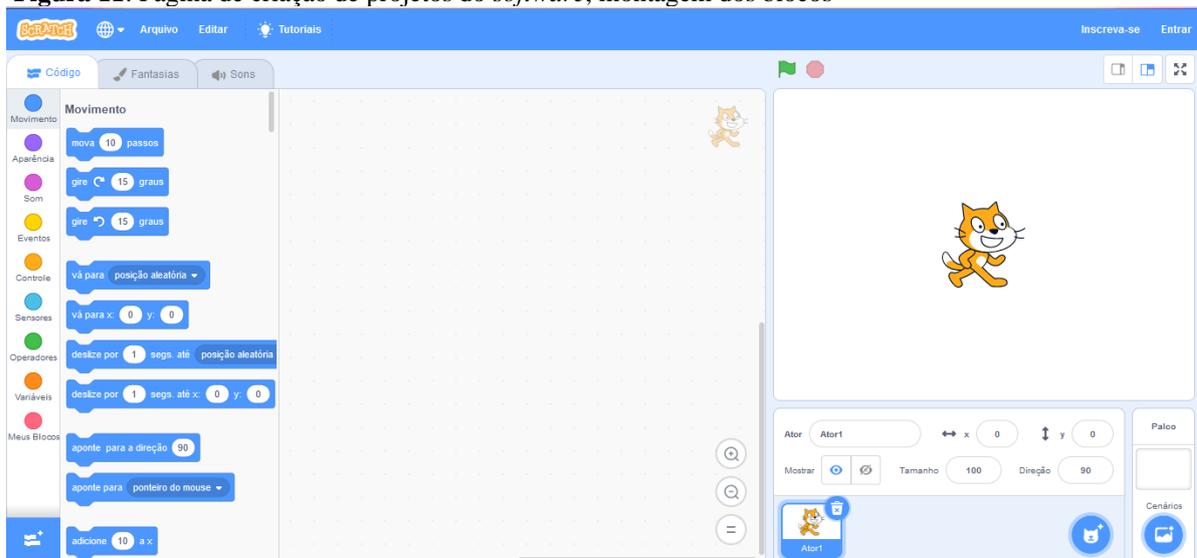
Observando a Figura 10, é possível perceber no design da página inicial do site onde está hospedado o Scratch, imagens representativas de instrumentos musicais, blocos de encaixes e ferramentas de pinturas, itens que podem ser utilizados no programa durante as criações. Além disso, na Figura 10 observamos os seguintes *ícones* que apresentamos a seguir:

1. **Criar:** encaminha o usuário para a página que permite a criação de projeto.
2. **Explorar:** permite acesso a diversos projetos de animação, artes, jogos, música, histórias e tutoriais salvos dentro do *software* para exploração e análise.
3. **Ideias:** apresenta um tutorial em formato de vídeos para iniciantes.

4. **Sobre:** exibe informações sobre o Scratch.
5. **Inscreeva-se:** autoriza o usuário a fazer parte da comunidade. A partir da sua inscrição, o internauta consegue criar seus projetos e compartilhar com a comunidade do *software*.
6. **Entrar:** Uma vez inscrito na página do Scratch, pelo ícone “Entrar” o usuário tem acesso por meio do seu login e senha.

Desta forma, ao clicar no ícone **criar** do *software*, a página apresenta três setores: código, fantasia e sons. Na Figura 11, temos em destaque o setor **código**, o qual apresenta os blocos de comando.

**Figura 11:** Página de criação de projetos do *software*, montagem dos blocos

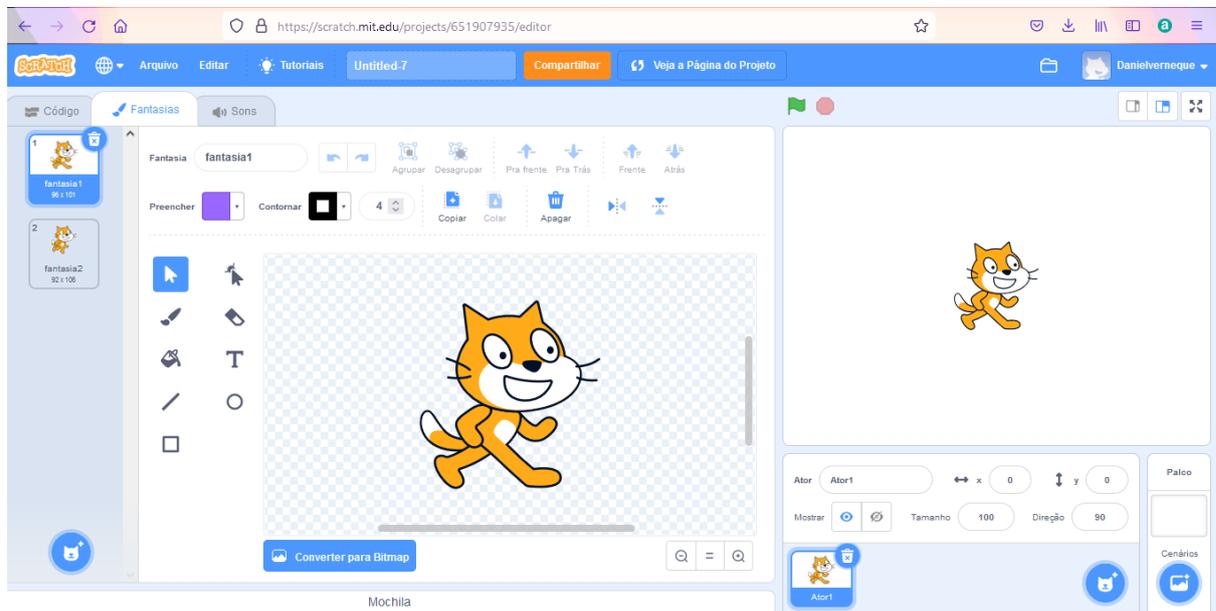


**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

Os blocos de comando, podem ser utilizados para as seguintes funções: **Movimentos** → essencial para a programação dos movimentos dos atores; **Aparência** → usado para programar o diálogo dos atores, mudança de atores, cenários e fantasia; **Som** → permite dar voz aos atores por meio de gravação e inserir músicas; **Eventos** → ícone usado para indicar o momento que o projeto deve iniciar sua animação; **Controle** → comando responsável para dominar as repetições e as condições dos movimentos dos atores; **Sensores** → auxilia nas perguntas e/ou respostas dos atores; **Operadores** → Utilizado para programar projetos que precisam das 4 operações matemáticas além dos sinais do  $<$ ,  $>$  e  $=$ ; **Variável** → são locais onde se podem armazenar texto, números ou valores booleanos (falso/verdadeiro); **Meus blocos** → permite criar um novo bloco de comando.

Na Figura 12, apresentamos o setor fantasia com as devidas ferramentas: criar, inserir e formatar os atores que farão parte do projeto de programação do objeto criado.

**Figura 12:** Página de inserção, criação e formatação de imagem



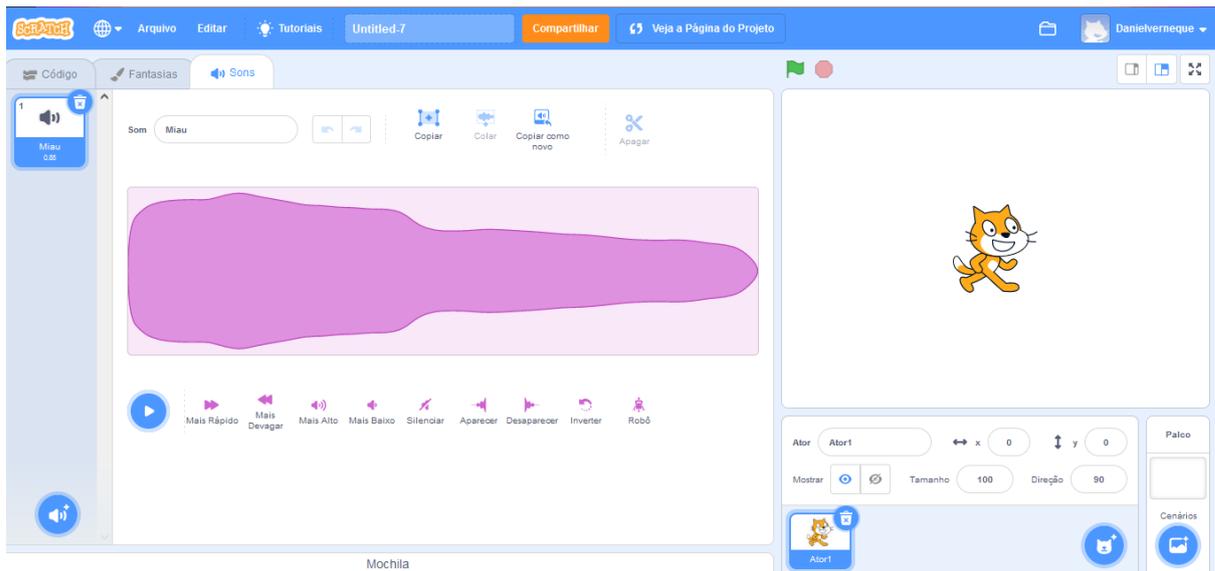
**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

Com o nome de **Fantasia**, a página representada pela Figura 12 permite o usuário criar, inserir e redefinir quantos atores seja necessário para a programação do seu projeto. Ainda permite: fazer preenchimento da figura, apagar, pintar, inserir retas, retângulos, círculos, textos, rodar, inverter, aumentar, diminuir, duplicar a imagem, definir a estrutura da linha da figura, apagar e definir cor da tinta. O *software* apresenta diversas imagens prontas de forma livre que podem ser usadas pelo programador.

Na Figura 13, observamos diversas ferramentas do setor som, que permitem adicionar áudios para as falas dos atores. Ela permite gravar a própria voz ou inserir sons a partir de arquivos da tecnologia digital.

A partir da gravação do som desejado, é possível por meio dos acessórios dar play no ícone **Som** (permite que o som toque), o programador consegue fazer o som sair mais rápido ou mais devagar de acordo com a necessidade da ação daquele episódio. É permitido também aumentar, diminuir e até mesmo silenciar o som, deixar um pedaço da cena sem som e até colocar efeitos sonoros robotizados.

**Figura 13:** Página para inserir sons falados e/ou tocados nos trabalhos



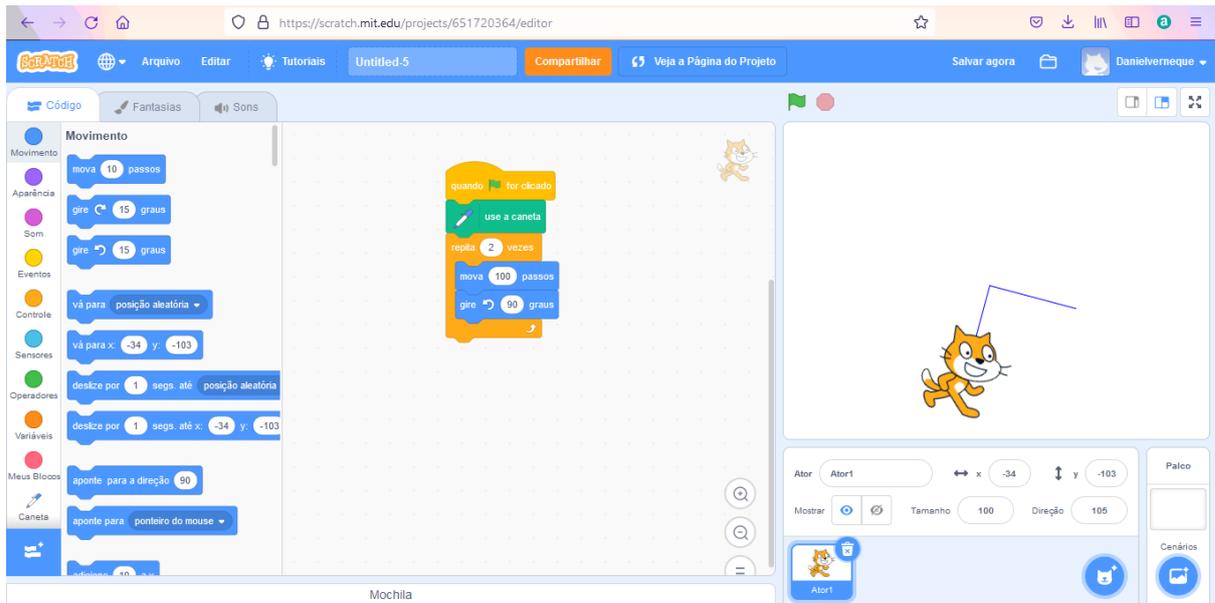
**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

A Figura 14 apresenta uma programação no Scratch para criar uma imagem que represente um ângulo de 90°. Para essa construção é preciso acionar o setor código, o ator desejado para que a partir de então se inicie a programação, nesse caso de um ângulo reto, que para tanto foi necessário o uso de 6 comandos de programação do Scratch:

1. Primeiro fomos até a área de comando e escolhemos o ícone . Essa opção permite que ao clicarmos no respectivo ícone (?) o projeto começa a ser executado.
2. Em seguida, foi preciso escolher a opção  para encontrarmos o ícone  para que todos os caminhos percorridos pelo ator fiquem marcados na tela, formando o desenho pretendido.
3. O próximo comando necessário para a construção do ângulo foi . Portanto, a quantidade de figura está condicionada às vezes que ele vai repetir. No caso da nossa programação colocamos 2. A mudança dos valores numéricos acontecerá também nos nossos dois comandos seguintes  para 100 passos, que define o tamanho das retas e  para 90° graus à esquerda.

4. Os dois últimos comandos precisam ser encaixados dentro do ícone **repetir**.

**Figura 14:** Programação para construir um ângulo reto



**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

Posto isto, podemos dizer que o *software* apresenta acessórios necessários para promover ao usuário possibilidades de executar suas tarefas de programação em bloco e que o mesmo contém requisitos indicativos pertinentes preparados para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do Pensamento Computacional.

O capítulo a seguir apresenta um levantamento de publicações entre os anos de 2010 a 2021 que estejam diretamente ligados ao uso do Pensamento Computacional no processo de produção de objetos digitais para a resolução de progressão aritmética com o Scratch.

### 3 - REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo apresentamos uma breve revisão de literatura com a finalidade de apresentar pesquisas que discutem sobre Pensamento Computacional, o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem voltados para a matemática. De acordo com Matos (2015), a revisão de literatura trata-se de uma contextualização para o problema e a análise das possibilidades presentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa.

As pesquisas relacionadas ao objetivo central deste estudo admitiram o levantamento científico revisado por pares no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

Inicialmente realizamos uma busca inserindo a palavra “Matemática”. Na segunda busca, utilizamos a expressão “Ensino de Matemática”, na terceira busca optamos em inserir a expressão “Ensino de Matemática AND Objetos Digitais de Aprendizagem”. Com o intuito de afinar os resultados da pesquisa com o nosso objetivo fizemos mais duas buscas com os seguintes descritores. “Ensino de Matemática AND Objetos Digitais de Aprendizagem AND Pensamento Computacional” e por fim, “**Ensino de Matemática AND Objetos Digitais de Aprendizagem AND Pensamento Computacional e SCRATCH**”.

No Quadro 3, apresentamos o quantitativo das produções encontradas nos periódicos da CAPES com os descritores citados.

**Quadro 3:** Quantitativo de produções encontradas nos periódicos da CAPES

DESCRITORES	QUANTIDADE
Matemática	60.411
Ensino de matemática	6.180
Ensino de matemática e Objetos digitais de aprendizagem	435
Ensino de Matemática e Objetos Digitais de Aprendizagem e Pensamento	50

Computacional	
Ensino de Matemática e Objetos Digitais de Aprendizagem e Pensamento Computacional e Scratch	09

**Fonte:** Própria dos autores.

No Quadro 4, apresentamos os trabalhos científicos resultantes da busca realizada no Portal de Periódicos da CAPES, os quais fizemos uma leitura prévia dos objetivos e metodologias dos nove textos selecionados, que vieram ao encontro com pesquisas que abordam o uso do Pensamento Computacional e o Scratch na criação de Objetos Digitais de Aprendizagem para o Ensino de Matemática.

**Quadro 4:** Resultados da busca realizada no Portal de Periódicos da Capes

<b>TÍTULO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ANO</b>
1 - Objetos de aprendizagem e lousas digitais interativas: uma proposta de avaliação de objetos de aprendizagem para ensino de matemática	Analisar e propor um conjunto de indicadores que avaliam os Objetos de Aprendizagem para serem utilizados em conjunto com Lousas Digitais Interativas.	Fiscarelli, Silvio Henrique; Morgado, Camila Lourenço; Felix, Monique Alves.	2016
2 - Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico	Aproveitar as habilidades que os alunos possuem com jogos e mostrar como o desenvolvimento de jogos digitais pode auxiliar no ensino de algoritmos e programação de forma lúdica.	Amorim, Myrna Cecília Martins dos Santos; Oliveira, Eloiza Silva Gomes; Santos, Joel André Ferreira;	2016

		Quadros, João Roberto de Toledo.	
3 – Tendências em Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática Reveladas no EMBRAPEM	Apresentar e analisar as Tendências em Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática, apontadas nas edições XVIII, XIX, XX, XXI do Encontro Brasileiro de Estudante de Pós-Graduação em Educação Matemática	Felcher, Carla Denize Ott; Pinto, Ana Cristina; Folmer, Vanderlei	2019
4 - Modelagem Matemática e Programação de Computadores: uma Possibilidade para a Construção de Conhecimentos na Educação Básica	Apresentar os resultados de uma pesquisa de mestrado ocorrida em uma escola pública do interior de Minas Gerais.	Felipe Felipe José Rezende de Carvalho; Tiago Emanuel Klüber	2021
5 – Reflexões acerca das Tecnologias e sua inserção na pesquisa em educação Matemática	Tratar do papel da tecnologia na construção do conhecimento matemático e a relevância das estratégias de ensino para possibilitar o uso da visualização, da experimentação e do dinamismo como elementos-chave de um ambiente em que as pessoas e a mídia não são vistas separadamente.	Gerson Pastre de Oliveira; Mariana Dias Gonçalves; Celso Marquetti	2015
6 – Utilização do Scratch em sala de aula	Buscar evidências da construção de competências relacionadas ao letramento digital e sua associação com aspectos lógicos matemáticos na construção de jogos eletrônicos feitos com o <i>software</i> Scratch.	Fernanda Schuck Sápiras; Rodrigo Dalla Vecchia; Marcus Vinicius Maltempi	2015

7 - Inovação tecnológica na área de educação em contexto de disseminação tecnológica--a experiência da pós-graduação em educação, cultura e comunicação nas periferias urbanas	Apresentar reflexões de quase uma década de pesquisas envolvendo professores e alunos da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF), campus da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Os autores apresentam no texto que quando pesquisadores do campo de Educação iniciam sua intervenção tratando as tecnologias socialmente disseminadas como novos dispositivos culturais, ou seja, para além de meras ferramentas, não há como persistir na forma como fazíamos pesquisas em Educação.	Sobreira, Henrique Garcia; Leroux, Liliane; Sampaio, Leonardo Lima; Bastos, Felype Lopes; da Silva, Rodrigo Mesquita	2013
8 - A Pesquisa em Tecnologias Digitais e Educação Matemática: rumos e perspectivas	Publicações que se referem à pesquisa em Educação Matemática.	Oliveira, Gerson Prates de.	2015
9 - A equilibração majorante em crianças de educação infantil: um estudo de caso	Identificar a relação entre o conceito de equilibração majorante de Piaget com as atividades de programação de computadores realizadas por crianças da educação infantil participantes do Projeto Berçário de Hackers.	Teixeira, Adriano Canabarro; Furine, Caroline da Silva; Caimi, Flavia Eloisa.	2018

**Fonte:** Própria dos autores.

Os autores do primeiro artigo intitulado “Objetos de aprendizagem e lousas digitais interativas: uma proposta de avaliação de objetos de aprendizagem para ensino de matemática”, de Fiscarelli, Morgado, Lourenço e Felix, (2016) buscaram em seu trabalho analisar e propor um conjunto de indicadores que avaliam os Objetos de Aprendizagem para serem utilizados em conjunto com Lousas Digitais Interativas (LDI).

Para isso, no primeiro momento os autores realizaram uma revisão de literatura sobre avaliação de OA e análise de uma experiência de uso de LDI em uma escola Municipal de Ensino Fundamental. Após a definição do conjunto de indicadores foi realizada a avaliação de uma amostra de 30 OA destinados ao ensino de Matemática na 3ª série do Ensino Fundamental. Os resultados da avaliação sinalizam que os indicadores propostos são adequados para uma pré-análise dos OA e auxiliam no processo de seleção dos mesmos.

No segundo trabalho, Amorim, Oliveira, Santos e Quadros, (2016) com o título “Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico” tem como objetivo mostrar como os jogos digitais podem ser utilizados no ensino e na aprendizagem das disciplinas de informática, principalmente aquelas que envolvem algoritmos e programação, promovendo a aprendizagem significativa, estimulando a interação entre os atores e propiciando a formação de conceitos científicos.

*O software* utilizado com os alunos do primeiro ano do ensino médio-técnico integrado do curso de informática foi o Scratch, onde eles tiveram o primeiro contato com a programação através do algoritmo. Para incentivá-los a aprender algoritmos, foi feita uma proposta de criar jogos usando o programa com o contexto vinculado a alguma disciplina do ensino médio.

Além do primeiro ano do ensino médio, a estratégia de trabalhar na criação de jogos foi proposta para os alunos do quinto período do curso de graduação em informática. Como estes alunos possuem maior experiência em programação, eles desenvolveram os jogos usando a linguagem Java, que estava sendo ensinada a eles, juntamente com a interface gráfica do usuário. Para realizar o trabalho, os alunos foram separados em duplas, cada uma delas iniciou o projeto com uma proposta de jogo.

Após essa fase, os alunos realizaram a modelagem computacional e iniciaram o desenvolvimento do game, aproveitando o espaço da aula para tirar as dúvidas, interagir e trocar experiências. Ao final, os trabalhos criados foram apresentados aos colegas de classe e ficaram expostos na feira técnica que acontece anualmente na escola como forma de incentivo à pesquisa, algo que tem gerado expectativa e motivação entre os alunos.

No artigo: “Tendências em Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática Reveladas no EMBRAPEM”, terceiro trabalho do Quadro 4, escrito por Felcher, Pinto,

Folmer e publicado no ano de 2019, tem como propósito apresentar e analisar as tendências em Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática, apontadas nas edições XVIII, XIX, XX e XXI do Encontro Brasileiro de Estudante de Pós-Graduação em Educação Matemática.

Metodologicamente os autores utilizaram a combinação de estado da arte e da meta-análise de 141 trabalhos, entre resumos e artigos completos, publicados nos anais dos anos de 2014 a 2017. Os resultados apontaram que predominam as pesquisas de mestrado, envolvendo principalmente estudantes da educação básica. Ainda se observam como tendência nos anos de 2014 e 2015 as pesquisas envolvendo a temática tecnologia digital. No ano de 2016, o destaque foi para o *software* GeoGebra, seguido do tema Tecnologias Digitais e do uso de vídeos. E por fim, em 2017, permanece o *software* GeoGebra em destaque, seguido dos vídeos.

No quarto artigo, “Modelagem Matemática e Programação de Computadores: uma Possibilidade para a Construção de Conhecimentos na Educação Básica”, os autores Carvalho e Klüber, (2021), apresentam os resultados de uma pesquisa de mestrado ocorrida em uma escola pública do interior de Minas Gerais.

Nessa pesquisa, foi proposto a um grupo de estudantes do ensino médio uma atividade de modelagem matemática que deveria ser explorada e resolvida em um ambiente de programação de computadores. A atividade proposta tinha como objetivo auxiliar na compreensão da seguinte indagação: O que se revela de uma tarefa de modelagem matemática, no ambiente de programação de computadores, desenvolvida por estudantes da educação básica?

A partir da análise dos trabalhos observaram que dentre outras coisas, a tarefa de modelagem matemática norteou o desenvolvimento do pensamento computacional em um ambiente dialógico, no qual o aprender-com-outro foi valorizado a partir da sinergia entre modelagem matemática e programação de computadores.

Os autores Oliveira, Gonçalves, Marquetti do quinto artigo, “Reflexões acerca das Tecnologias e sua inserção na pesquisa em educação Matemática”, (2015), discorrem no texto o papel das tecnologias na construção do conhecimento matemático a partir de estratégias didáticas que permitam o emprego da visualização, da experimentação e do

dinamismo como elementos fundamentais de uma configuração na qual pessoas e mídias não são vistas separadamente.

O trabalho está embasado nos conceitos destacados a partir das asserções filosóficas de Lévy (1993) sobre as tecnologias intelectuais, que serviram de base, por sua vez, em conjunto com a perspectiva de reorganização do pensamento de Tikhomirov (1981), para o constructo seres-humanos-com-mídias e para a proposta que trata da fluência para uso de interfaces digitais em processos de ensino ou de aprendizagem de Matemática.

Após leituras e reflexões sobre o tema os autores entenderam que o conhecimento matemático se constitui a partir de intervenções realizadas por coletivos de seres-humanos-com-mídias, uma vez que as tecnologias reorganizam o pensamento, e que o processo de aquisição de fluência nas mesmas condiciona a produção de diferentes formas de conhecimento matemático.

No sexto trabalho, “Utilização do Scratch em sala de aula” escrito por Sápiras, Vecchia, Maltempi, publicado no ano de 2015 tem como foco buscar indícios da formação de habilidades relacionadas à literacia digital e sua associação com aspectos lógicos matemáticos na construção de jogos eletrônicos feitos por meio do *software* Scratch.

As investigações das ideias construcionistas de Papert e a literacia digital de Jenkins tiveram como sujeito de pesquisa os estudantes do sétimo e oitavo ano de uma escola do interior do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os resultados apontam que tanto a matemática quanto aspectos computacionais podem fomentar a construção da habilidade chamada de simulação.

No artigo “Inovação tecnológica na área de educação em contexto de disseminação tecnológica--a experiência da pós-graduação em educação, cultura e comunicação nas periferias urbanas”, escrito no ano de 2013, sétimo trabalho do Quadro 4, os autores Sobreira, Leroux, Sampaio, Bastos e Silva, apresentam reflexões sobre o avanço e/ou retrocesso no uso das tecnologias socialmente disseminadas como novos dispositivos culturais. Os apontamentos apresentados no decorrer do texto, derivados de quase uma década de pesquisas envolvendo docentes e discentes da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF), campus da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), as quais, inclusive, originaram e constituem o núcleo das atividades do

Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação nas Periferias Urbanas. A perspectiva é que, quando pesquisadores do campo de Educação iniciam sua intervenção tratando as tecnologias socialmente disseminadas como novos dispositivos culturais, ou seja, para além de meras ferramentas, não há como persistir na forma como fazíamos pesquisas em Educação.

Os autores sugerem a necessidade de os pesquisadores em Educação utilizarem grande parte dos seus esforços e do seu tempo no desenvolvimento de habilidades que possibilitem não somente o uso, mas o controle e a criação de equipamentos técnicos e convoca pesquisadores, docentes, discentes, participantes e o público a serem todos produtores de tecnologia e não apenas críticos do seu uso.

O texto “A Pesquisa em Tecnologias Digitais e Educação Matemática: rumos e perspectivas” é editorial da revista Educação Matemática em pesquisa da PUC, volume 17 da quinta edição de 2015, escrito por Gerson Prates de Oliveira. Este periódico é uma importante referência em publicações que se referem à pesquisa em Educação Matemática.

O último artigo do Quadro 4 do nosso trabalho foi escrito por Teixeira, Furine e Caimi, (2018), com o título “A equilibração majorante em crianças de educação infantil: um estudo de caso”. Tem como objetivo identificar a relação entre o conceito de equilibração majorante de Piaget com as atividades de programação de computadores realizadas por crianças da educação infantil participantes do Projeto Berçário de Hackers.

O trabalho de campo foi desenvolvido com 19 crianças de cinco e seis anos, sendo selecionados dois estudantes para uma análise mais detida. Os procedimentos técnicos adotados para a produção de dados primários constituíram-se da observação participante e de vídeo gravações nas oficinas do Projeto Berçário de Hackers, nos ambientes SalaTec e Sala Log e na tela do *software* ScratchJr.

A partir de tais instrumentos produziu-se a transcrição de algumas cenas, intencionalmente selecionadas, de maneira a nortear a posterior análise dos dados. Os resultados apontam para a presença de indícios de equilibração majorante, manifestada em regulações ativas e automáticas.

Nesta revisão de literatura apresentamos diversos trabalhos de autores que discutem o Ensino da matemática, Tecnologia digital, Objeto digital, Pensamento computacional e Scratch. Os autores realizaram trabalho na formação de professores no âmbito do processo de ensino e com alunos do ensino fundamental e médio demonstrando o processo de aprendizagem.

Porém, dos nove trabalhos apresentados nessa seção, apenas Fiscarelli, Morgado, Lourenço e Felix, (2016), Amorim, Oliveira, Santos e Quadros, (2016), Carvalho e Klüber, (2021), Sápiras, Vecchia, Maltempi, (2015) e Teixeira, Furine e Caimi, (2018) se aproximaram da nossa pesquisa abordando os temas sobre programação com o Scratch, Objetos Digitais e Pensamento Computacional. No entanto, a nossa pesquisa está para além das ideias dos trabalhos encontrados no Portal da CAPES, pois, buscamos investigar o uso dos pilares do Pensamento Computacional durante a criação de Objetos Digitais de Aprendizagem para resolução do termo geral de uma P.A. com os alunos do primeiro ano do ensino médio no *software* Scratch.

Sendo assim, esse capítulo traçou um panorama dos trabalhos que alinham com essa investigação, e a ideia principal desse estudo. A seguir apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa, bem como os instrumentos utilizados para a produção e análise dos dados, o ambiente e os passos percorridos durante a realização da oficina.

#### 4 - ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A gênese de uma pesquisa provém da busca de esclarecimento de uma inquietação por parte dos envolvidos. Para Gil (2007, p. 17), “a pesquisa é definida como procedimento racional e sistemático cujo objetivo é proporcionar respostas aos problemas que são propostos.” No desenvolvimento da pesquisa existe um caminho a ser percorrido, conhecido popularmente como metodologia. No entanto, Minayo (2007) define metodologia de forma abrangente e concomitante em três pontos fundamentais.

a) como a discussão epistemológica sobre o “caminho do pensamento” que o tema ou o objeto de investigação requer; b) como a apresentação adequada e justificada dos métodos, técnicas e dos instrumentos operativos que devem ser utilizados para as buscas relativas às indagações da investigação; c) e como a “criatividade do pesquisador”, ou seja, a sua marca pessoal e específica na forma de articular teoria, métodos, achados experimentais, observacionais ou de qualquer outro tipo específico de resposta às indagações específicas. (MINAYO, 2007, p. 44).

Ampliando esse olhar para a definição de metodologia, entendemos que procedimentos metodológicos de uma pesquisa ou simplesmente método, assim denominado por alguns autores, é todo o percurso que o pesquisador trilhou até chegar aos resultados obtidos.

Neste texto, discutiremos a abordagem qualitativa de pesquisa, uma vez que Borba (2017, p. 116) menciona abordagem qualitativa como “ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões”.

A pesquisa qualitativa aparece no cenário no final da década de 60, decorrente de diversas reuniões de educadores matemáticos devido a necessidade de um olhar diferenciado da premissa de pesquisa quantitativa que busca apresentar dados meramente estatísticos como, por exemplo, apontar quantos alunos matriculados em um determinado ano escolar reprovaram na disciplina de matemática. Portanto, a primeira pesquisa procura, para além da quantidade, buscar quais os métodos lógicos podem ser adotados para possível melhoramento na retenção do aluno no determinado ano letivo.

Nessa mesma ótica, Ambrósio (2004), entende pesquisa qualitativa como resultado de identificar os fatores que permitem observar, analisar e interpretar as consequências com objetivo de continuidade a fim de escapar da mesmice propondo os

próximos passos. No desenvolvimento do nosso trabalho, buscamos, então, entender os conceitos, métodos e ideias dos envolvidos.

#### **4.1 - Experimento de ensino**

Experimento de ensino, uma das linhas da pesquisa qualitativa, vem sendo utilizada como metodologia de pesquisa desde os anos 1970 nos Estados Unidos, e segundo Borba (2004), desencadeada pelo Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM).

Para Borba (2004), o uso de experimento de ensino em pesquisa tem avançado consideravelmente, pois, permite que o professor ou pesquisador tente realizar a sua pesquisa com um número menor de participantes obtendo um modelo mais detalhado de como determinado estudante, ou dupla deles pensam sobre o tema da investigação, permitindo que um professor-pesquisador possa ouvir de forma detalhada o trabalho desenvolvido pelos estudantes.

Segundo Borba, Almeida e Garcia (2018) apud Cobb e Steff (1980), afirmam que o experimento de ensino é basicamente uma série de encontros com um ou uma dupla de estudantes, ou alguns estudantes por certo período de tempo.

Os mesmos autores ainda afirmam que a metodologia *experimento de ensino* tem quatro características específicas: “I) ensino exploratório; II) teste da hipótese de pesquisa; III) significado de ensino no experimento de ensino; IV) interação responsiva e intuitiva.”

Portanto, a utilização do experimento de ensino em nossa metodologia está ligada pelo princípio da oportunidade da realização da pesquisa por um grupo menor de estudantes. Desta forma, a pesquisa foi realizada na turma do 1º ano da escola CESC no ano de 2021, no qual denominaremos o nosso sujeito de pesquisa simplesmente por Aluno 1, Aluno 2, Aluno 6, a fim de manter o anonimato dos mesmos.

Para a presente pesquisa trabalhamos com os alunos de maneira *blended learning*. Segundo Valente (2014) apud Staker e Horn (2012) *blended learning* é um programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e instruções usando recursos *on-line*, e outros em que o ensino ocorre em uma sala de aula, podendo

interagir com outros alunos e com o professor. Além disso, a ideia teve como foco proporcionar a todos a possibilidade da realização das tarefas, que no ambiente escolar não fosse possível pela questão de aglomeração, desrespeitando umas das recomendações do ministério da saúde em consequência do COVID 19.

#### 4.2 - Ambiente de produção de dados e sujeito da pesquisa

O ambiente de produção de dados ocorreu no Centro Educacional Santa Cruz-CESC. Fundada na década de 90, é de iniciativa privada e está localizada na rua Santa Cruz, bairro Centro, cidade de Barra do Bugres, a aproximadamente 150 km da capital do estado de Mato Grosso. Na Figura 15 apresentamos o mapa da localização do município de Barra do Bugres.

**Figura 15:** Localização geográfica do município de Barra do Bugres-MT



Fonte: Wikipedia<sup>4</sup>

Na Figura 15, o mapa do lado esquerdo mostra a localização de Barra do Bugres no estado de Mato Grosso. A cidade está a 15°04'21'' de latitude sul, 57°10'52'' de longitude ao oeste e 171 metros de altitude. Seu nome deve-se ao começo da sua habitação às margens do rio Bugres e rio Paraguai. O mapa do lado direito apresenta os municípios e o país limite. Na Figura 16 apresentamos a fachada da escola CESC.

<sup>4</sup>[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/90/MatoGrosso\\_Municip\\_BarradoBugres.svg/290px-MatoGrosso\\_Municip\\_BarradoBugres.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/90/MatoGrosso_Municip_BarradoBugres.svg/290px-MatoGrosso_Municip_BarradoBugres.svg.png)

**Figura 16:** Foto Centro Educacional Santa Cruz

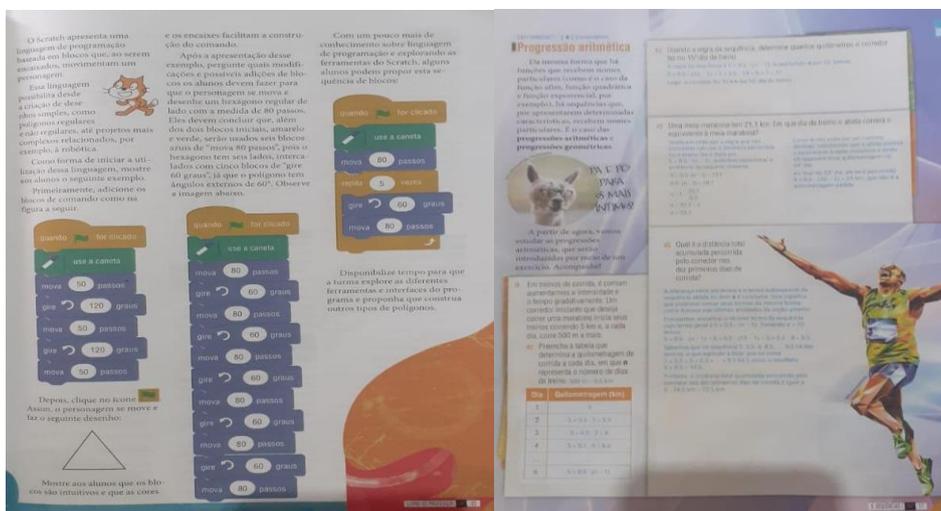


**Fonte:** Própria dos autores.

A escola trabalha com o material apostilado em parceria com o Sistema Positivo de Ensino. Atende os dois períodos (matutino e vespertino), com o público-alvo da educação infantil ao ensino médio. O método positivo vem trazendo no seu currículo a inserção das tecnologias digitais, bem como *software* no processo de ensino e de aprendizagem.

Seguindo a lógica do currículo e assegurando a continuidade da pesquisa relacionamos o conteúdo programático de Progressão Aritmética - P.A. no primeiro ano do ensino médio com o uso do SCRATCH sugeridos na apostila da turma conforme Figura 17.

**Figura 17:** Uso do Scratch na resolução de Progressão Aritmética



**Fonte:** Apostila método positivo ano 2021.

Para a realização da pesquisa sugerimos aos alunos o uso do Pensamento Computacional com o *software Scratch* para a resolução de problemas envolvendo Progressão Aritmética. Para atender às indicações do Comitê de Ética em Pesquisa (Parecer Consubstanciado 4.510.050), solicitei aos pais e/ou responsáveis pelos alunos o consentimento livre e circunstanciado para a utilização dos dados gerados durante este estudo, garantindo aos sujeitos o pleno anonimato.

### 4.3 - Curso / oficina

Com o propósito de encontrar contribuições para a análise dos dados da nossa pesquisa, a oficina de produção do ODA para resolução da P.A. aconteceu entre os dias 16 do mês de agosto ao dia 17 do mês de setembro do ano de 2021. Fizeram parte da oficina alunos regularmente matriculados no 1º ano do ensino médio em que leciono a disciplina de matemática no corrente ano, através de duas modalidades de encontros: presencial e *on-line*. Todos no contraturno, exceto o momento de resolução de atividades na apostila.

A metodologia adequada para a realização da oficina foi a de experimento de ensino e contou com a participação de seis (06) alunos. Segundo Cobb e Steff (1980), essa metodologia contempla pesquisas que em algumas situações o número de participantes é resumido. A princípio os alunos demonstraram resistência quanto a separação em dois grupos, uma vez que, por estarem sempre em número menor que as outras salas, nós, professores, trabalhamos com o mesmo em forma de grupo único. Desta maneira, busquei trabalhar de modo colaborativo e dialógico sem perder o foco da pesquisa e da metodologia.

O Quadro 5 apresenta o cronograma da oficina, com a carga horária, as atividades desenvolvidas em cada encontro, as tecnologias utilizadas e as suas modalidades.

**Quadro 5:** Cronograma da aplicação da oficina

ENCONTRO	CARGA HORÁRIA	ATIVIDADE DESENVOLVIDA	TECNOLOGIAS UTILIZADAS	MODALIDADE
1º Encontro	2 horas	1. Apresentação da proposta; 2. Profissões do futuro; 3. Reportagens sobre programação	Notebook; Data	Presencial

		de robôs; (Record e Fantástico).	show e Sites.	
2° Encontro	3 horas	1. Discussão sobre a inteligência do ser humano e a do computador; 2. Pensamento Computacional; 3. Uso do Pensamento Computacional no dia a dia; 4. Resolução das atividades 1 e 2.	Notebook; Data show; Sites.	Presencial
3° Encontro	3 horas	1. Resolução de atividades 3, 4 e 5 problemas sugeridos pela apostila (1, 2 e 3); 2. Verificação de algoritmos para possível resolução das atividades.	Caderno; Lápis; Borracha; Caneta; Apostila; Smartphones.	Presencial e On-line.
4° Encontro	4 horas	1. Apresentação do <i>software</i> Scratch; 2. Criação de login; 3. Programação simples.	Notebook; Data show; <i>Software</i> Scratch.	Presencial
5° Encontro	3 horas	1. Divisão dos grupos; 2. Explicação da dinâmica do trabalho; 3. Programação de calculadora para resolução das quatro operações; 4. Programação de uma calculadora para determinar o termo geral da Progressão Aritmética.	Notebook; Data show; <i>Software</i> Scratch.	Presencial
6° Encontro	4 horas	Continuação da programação de uma calculadora para determinar o termo geral da Progressão Aritmética.	Notebook; Data show; <i>Software</i> Scratch; Aplicativo Zoom.	On-line
7° Encontro	2 horas	Apresentação e análise dos ODA construídos pelos alunos.	Notebook; Data show; <i>Software</i> Scratch.	Presencial

**Fonte:** Própria dos autores.

Como mostra o Quadro 5, no primeiro encontro apresentamos a nossa proposta para os alunos, conversamos sobre algumas profissões que não existem mais segundo o

site<sup>5</sup>. Como por exemplo: despertador humano, caçador de ratos, arrumador de pinos de boliche, operador de mimeógrafo, acendedor de poste, cortador de gelo e leitores. E apresentamos algumas profissões que prometem estar em destaques nos próximos anos em decorrência do avanço tecnológico. Apresentamos ainda as reportagens das redes Globo e Record de televisão apresentadas nos dias 08 de janeiro de 2017 e 21 de junho de 2021, respectivamente, que apresentam o uso dos robôs para atendimento em hotéis e restaurantes. Enfatizamos, também, que com a participação em nosso trabalho, eles teriam um breve conhecimento de programação em bloco no aplicativo Scratch.

Após a apresentação da proposta, seis (06) alunos aceitaram ser sujeitos participantes do nosso estudo. Em seguida entregamos um termo de consentimento para participação do mesmo que deveria ser assinado pelos pais e/ou responsáveis dos menores conforme indicado pelo Parecer Consubstanciado 4.510.050 do Comitê de Ética e Pesquisa.

No segundo encontro discutimos sobre diferentes tipos de inteligência dando uma introdução no conteúdo de Pensamento Computacional e as suas principais características segundo Wing (2006) e Brackmann (2018). Procuramos criar regras (algoritmos) que levassem a solução de duas atividades que envolvessem o uso do Pensamento Computacional.

No encontro seguinte (terceiro) ocorreu em sala com toda a turma no mesmo período do horário de aula. Nesse momento foi iniciado o conteúdo de Progressão Aritmética, e resolvemos três situações problemas referente as sequências numéricas, da apostila do método positivo de ensino, material didático utilizado pelo CESC citado na seção 3.2 do nosso trabalho.

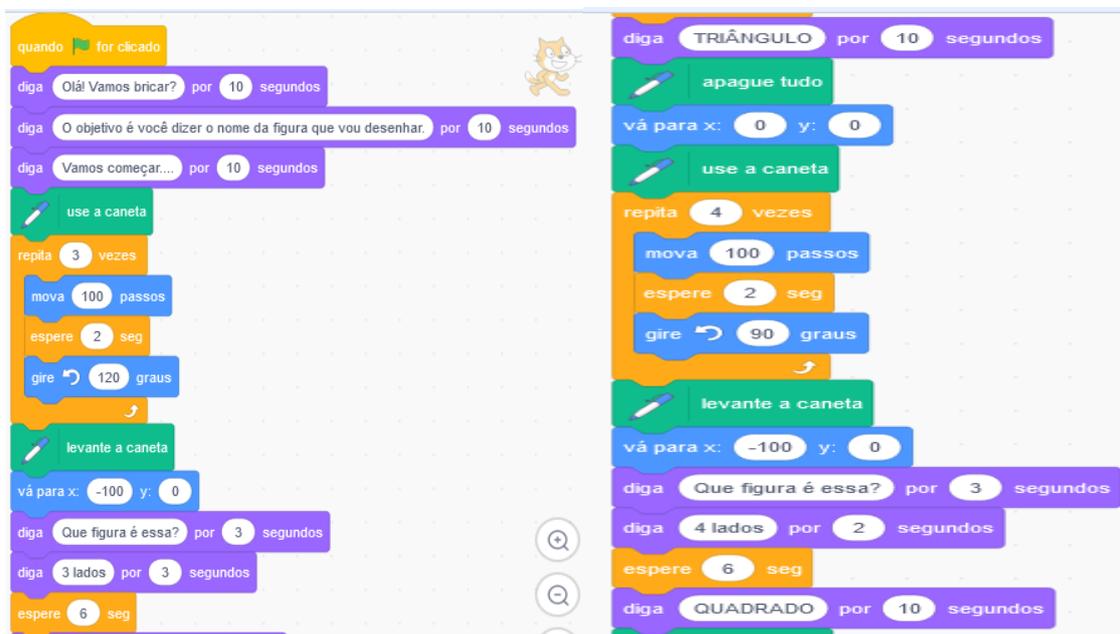
O quarto encontro foi no horário do contraturno somente com os alunos inscritos na oficina conforme mencionado no texto anteriormente. Nesse momento pedimos para que os alunos que tivessem notebook levassem para terem o primeiro contato com o *software Scratch*, uma das nossas ferramentas de pesquisa.

---

<sup>5</sup> <https://blog.anhanguera.com/profissoes-que-nao-existem-mais/>

Durante o encontro, os alunos fizeram o cadastro na turma do *software* e em seguida trabalhamos programações de uma animação para a construção de figuras geométricas planas, conforme programação apresentada na Figura 18.

**Figura 18:** Programação de construção de figuras geométricas planas



**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

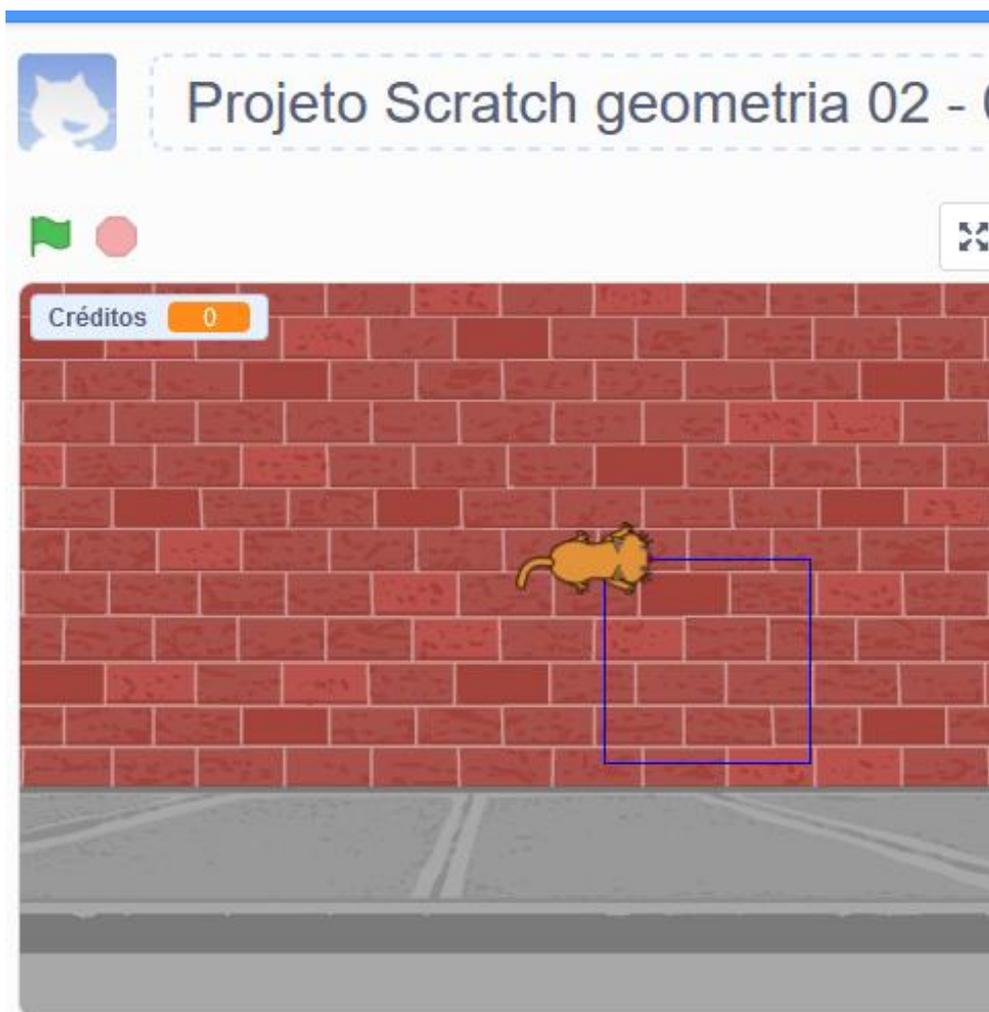
Com essa programação é feita uma animação para a construção de figuras geométricas planas aleatórias pelo Scratch<sup>6</sup>. Ao dar início a animação, é feita a pergunta sobre o nome da figura construída, a partir de então o participante deve responder a pergunta, após alguns instantes, é dada a resposta correta ao participante.

No momento da programação do *software* para construção das figuras, além de familiarizarmos com o aplicativo, revisamos também os conceitos das figuras geométricas planas e cálculos dos ângulos internos e externos.

A seguir apresentaremos um dos resultados da programação feita pelos alunos nesse momento. Na Figura 19 apresentamos a construção de figuras geométricas planas por meio de animação feita no *software*.

<sup>6</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/503222380/editor>

**Figura 19:** Animação na construção de figuras geométricas planas



**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

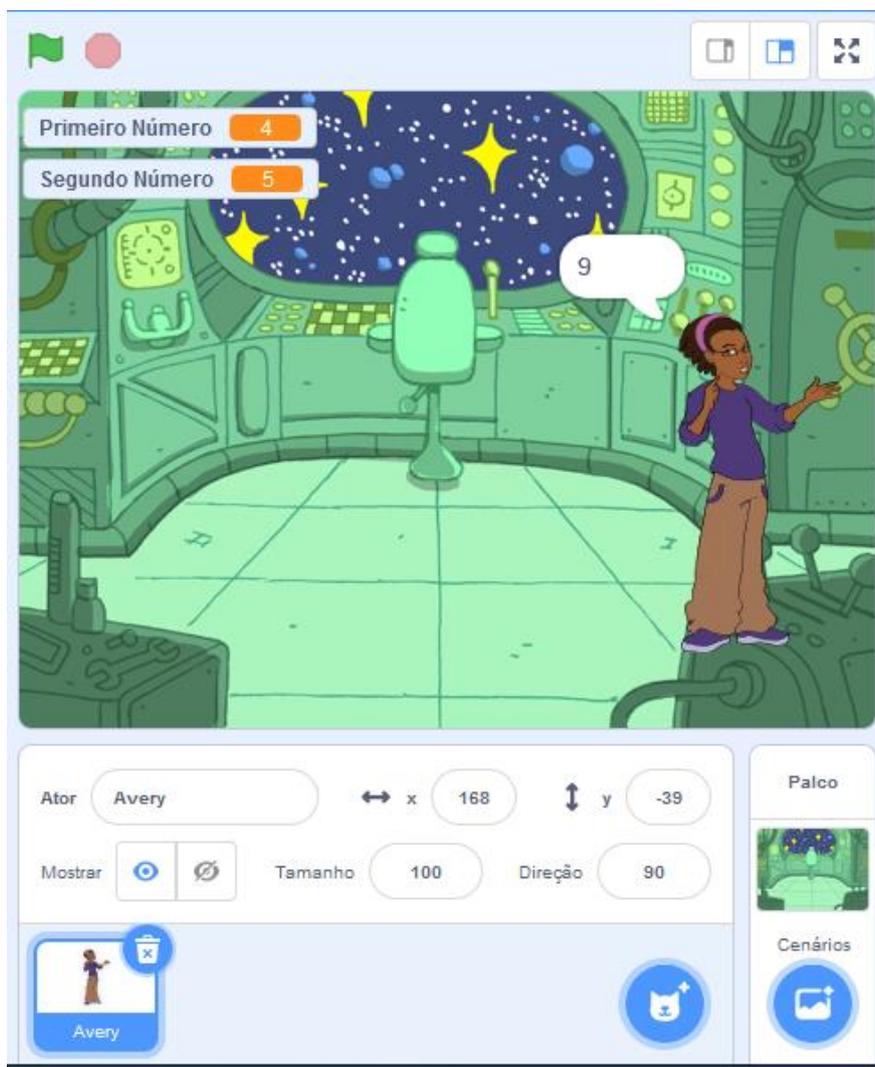
A realização desse trabalho teve como objetivo conhecermos o Scratch, resultando em uma animação que pode auxiliar alunos do ensino fundamental I no processo de entendimento sobre formas e suas nomenclaturas.

No 5º encontro realizamos um sorteio dos nomes para dividirmos a turma em dois grupos. Com o objetivo de melhorar o entendimento de programação em blocos, apresentamos a eles a possibilidade de programarmos uma calculadora que resolvesse as quatro operações básicas, a fim de familiarizar os alunos com os recursos disponíveis no Scratch para a criação de uma calculadora que envolvessem cálculos de uma Progressão Aritmética.

A dinâmica do quinto encontro, ocorreu através de quatro momentos: No primeiro, criamos o ambiente no *software* Scratch que tem o nome de palco, que é onde

acontece os cálculos e toda animação feita em uma programação no *software*<sup>7</sup>. Esse espaço tem formato de escritório, e colocamos como ator o desenho de uma menina. Conforme apresentado na Figura 20.

**Figura 20:** Palco onde acontece toda animação do ODA



**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

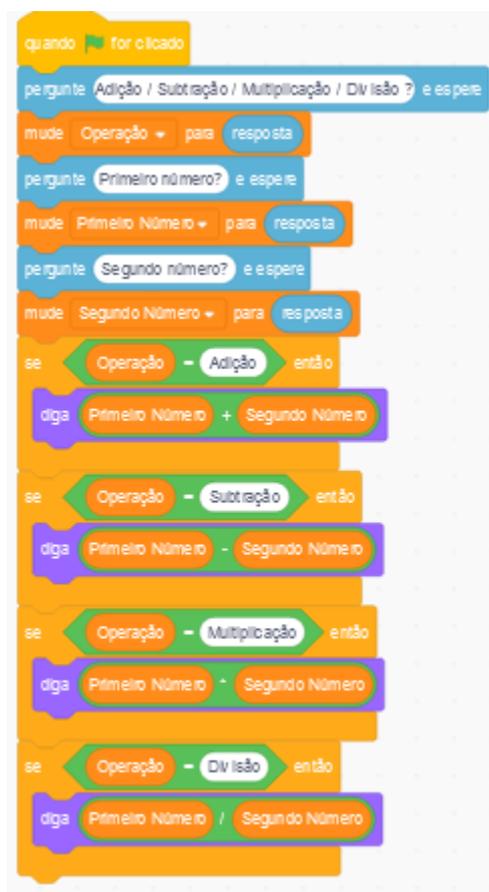
É importante destacar que todas as imagens usadas nessa programação foram do banco de imagens do Scratch. Em seguida (segundo momento), fizemos as programações para cálculos de adição e subtração. No segundo momento ficou disponível para que os grupos fizessem a programação para cálculo de multiplicação e divisão.

No terceiro momento do nosso quinto encontro foi apresentado o Objeto Digital de Aprendizagem criado pelos alunos no Scratch, o qual permite calcular as quatro

<sup>7</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/555099329/editor>

operações básicas da matemática. Na Figura 21, temos a programação em blocos elaborada pelos alunos.

**Figura 21:** Programação da calculadora para resolução das quatro operações básicas



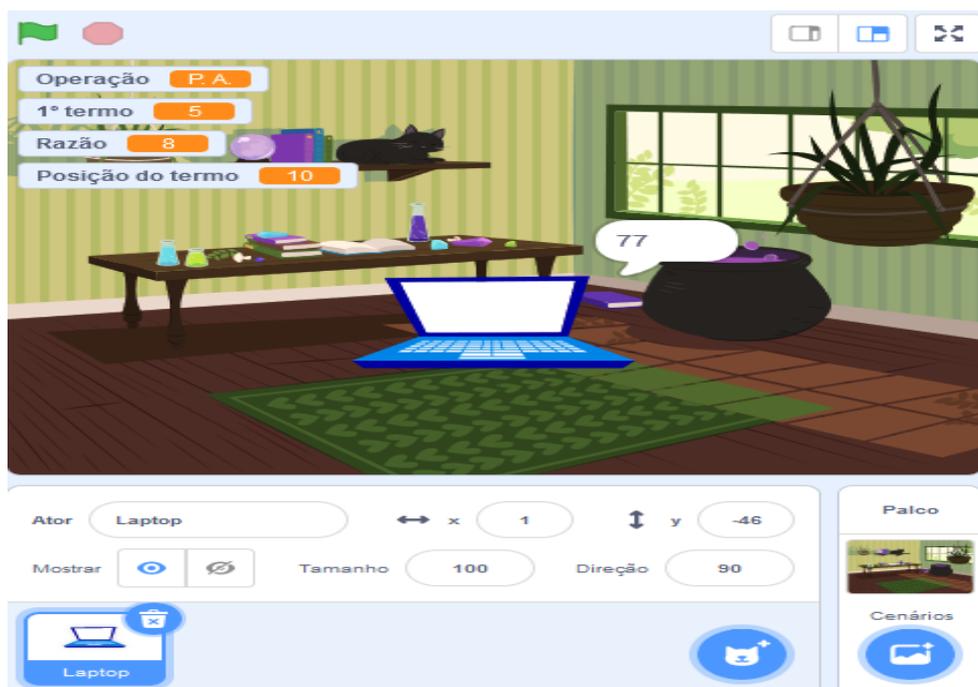
**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

A programação dessa calculadora, utilizada para trabalhar as operações fundamentais da matemática com os envolvidos, teve como objetivo buscar aporte prático para que os alunos conseguissem realizar a programação de um Objeto Digital de Aprendizagem com potencial de resolver problemas envolvendo Progressão Aritmética. Durante a programação desse objeto os alunos puderam se familiarizar com o *software*<sup>8</sup>, utilizando suas ferramentas, analisando a ordem que cada uma devia seguir, bem como interpretando os comandos condicionais do Scratch.

No quarto momento foi apresentado a eles um ODA que calcula o número de termos de uma PA a partir dos itens identificados no texto de um problema matemático, conforme mostra a Figura 22.

<sup>8</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/555099329/editor>

**Figura 22:** Calculadora programada para resolução de P. A.



**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

Durante a apresentação da calculadora (Figura 22), encontramos resultados de diversos termos de uma P. A. envolvendo diferentes números naturais. A ideia de trabalhar esses itens foi proposital, uma vez que o próximo e último encontro da nossa oficina antes da apresentação final do produto resume em criar a programação para uma calculadora que encontre o termo geral de uma Progressão Aritmética.

Após apresentação do nosso Objeto de Aprendizagem “calculadora para efetuar o termo de uma P.A”, os alunos se encontraram em grupo com o auxílio do Zoom, uma das ferramentas apresentadas anteriormente como objeto de coletas de dados para realizar a atividade proposta.

O sexto encontro, culminou na criação de uma calculadora para determinar o termo geral da P. A. no *software* Scratch. Essa etapa ocorreu na modalidade a distância em encontros programados pelos próprios alunos. Para a execução dessa tarefa o discente precisava entrar na turma do Scratch com o seu login e senha que criamos durante o 4º momento dos nossos encontros; criar uma aula no aplicativo Zoom, para fazer a interação durante o trabalho e as gravações do momento.

O sétimo e último encontro foi marcado com a belíssima apresentação dos trabalhos desenvolvidos pelos dois grupos em sala de aula. O ODA criado pelos alunos

que apresentaremos na seção 5.6, permite encontrar o termo geral de uma progressão aritmética; pois, sendo que para encontrar o termo geral da P. A., o usuário precisa identificar o 1º termo, a razão e a posição do termo que compõe a mesma.

#### **4.4 - Instrumentos de produção para análise de dados**

Os instrumentos utilizados para a produção e análise dos dados da nossa pesquisa foram: Notebook, Data show, sites, caderno, lápis, borracha, caneta, apostila, smartphones, plataforma do Scratch e aplicativo Zoom. A maior parte dos nossos encontros foi marcada com as presenças das tecnologias digitais.

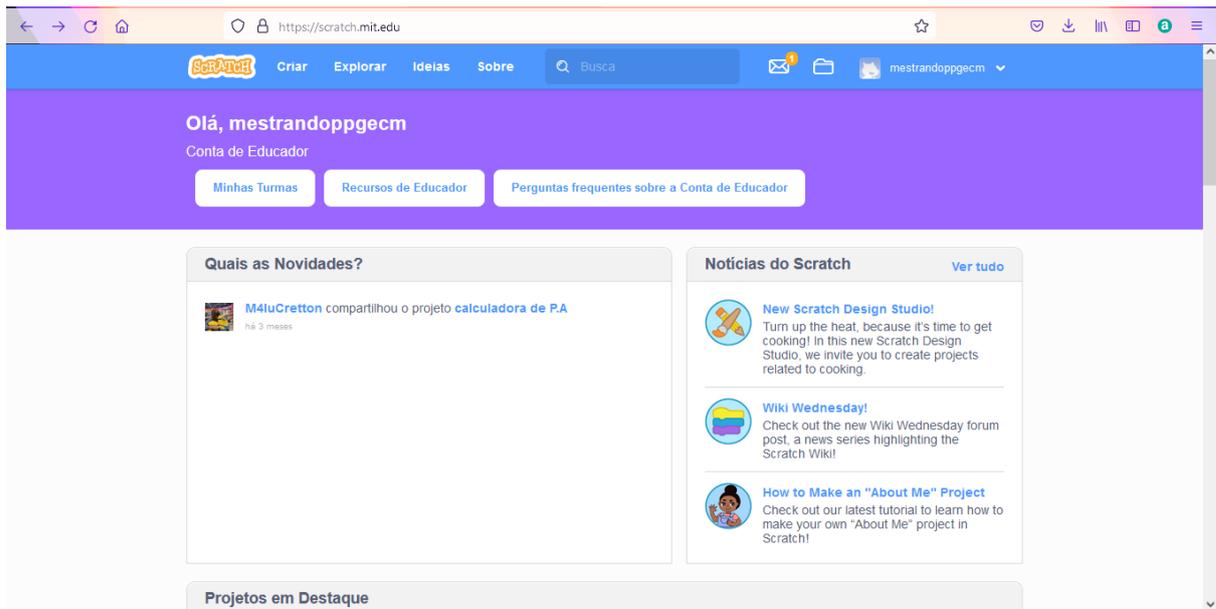
O notebook e Datashow foram utilizados para as nossas aulas expositivas com maior ênfase nas apresentações de documentários ou na plataforma de programação. Sempre que havia alguma dúvida durante a programação da calculadora, buscamos assistir vídeos demonstrativos no próprio site de programação do Scratch.

No momento em que aconteciam os encontros, os alunos registravam todos os passos que seguiam na medida em que iriam interpretando e resolvendo um determinado problema. Em seguida eram feitas fotos das anotações e gravações de áudio da fala dos alunos, por um dos *ícones* do programa do Zoom, como forma de produção de dados sobre os processos de resolução dos problemas propostos. Para a realização dessa pesquisa os alunos participantes realizaram o cadastro no *software* Scratch. Dos pesquisados, apenas dois (02) tinham conhecimento do programa.

Para complementar a produção dos dados criamos uma sala no *software* Scratch, conforme apresentamos na Figura 23.

Para criar a página do educador no Scratch, ao acessar o site: <https://Scratch.mit.edu/> escolha a opção para educadores na parte inferior da página, em seguida escolha a opção inscreva-se na parte superior no canto direito, crie um usuário e senha.

**Figura 23:** Página do educador no Scratch



**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

A página do educador, ilustrada na Figura 23, é subdividida em três sessões: minhas turmas, recursos do educador e perguntas frequentes.

**i) Minhas turmas:** Nessa sessão o usuário consegue criar as suas turmas necessárias e depois visualizar o nome da turma, suas aulas, quantos e quais estudantes que pertencem àquela turma e as atividades desenvolvidas pelos alunos;

**ii) Recurso do educador:** Com esse recurso, o professor tem acesso ao guia do educador, computação criativa, exemplos de recursos para o estudante e tutoriais. Além de comunicar com outros educadores inscritos no *software* Scratch;

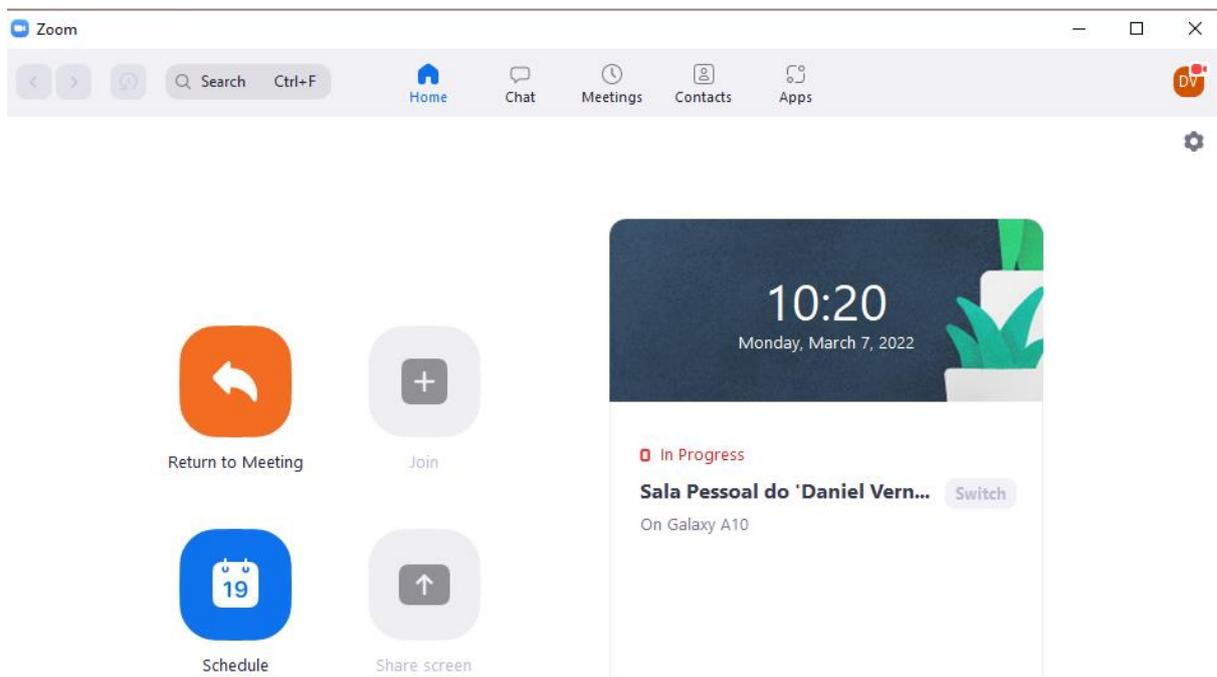
**iii) Perguntas frequentes:** É o espaço que tira dúvida do professor sobre como utilizar a página.

Além de utilizarmos o recurso de visualizar as atividades executadas pelos alunos na página do educador, pedimos para os alunos salvarem em forma de vídeos pelo aplicativo Zoom a tela das programações com áudios dos comentários durante a realização das atividades.

O aplicativo Zoom é utilizado como instrumento de produção de dados como já citado anteriormente. Para se cadastrar basta acessá-lo pelo Android, IOS, Web ou

Desktop, e na tela de login informar o e-mail e em seguida clicar em “*Sign Up Free*” e informar a sua data de nascimento. Após confirmar a verificação do seu e-mail, inserir um nome e criar uma senha. A Figura 24 representa o *layout* da página do aplicativo.

**Figura 24:** Layout da página Zoom



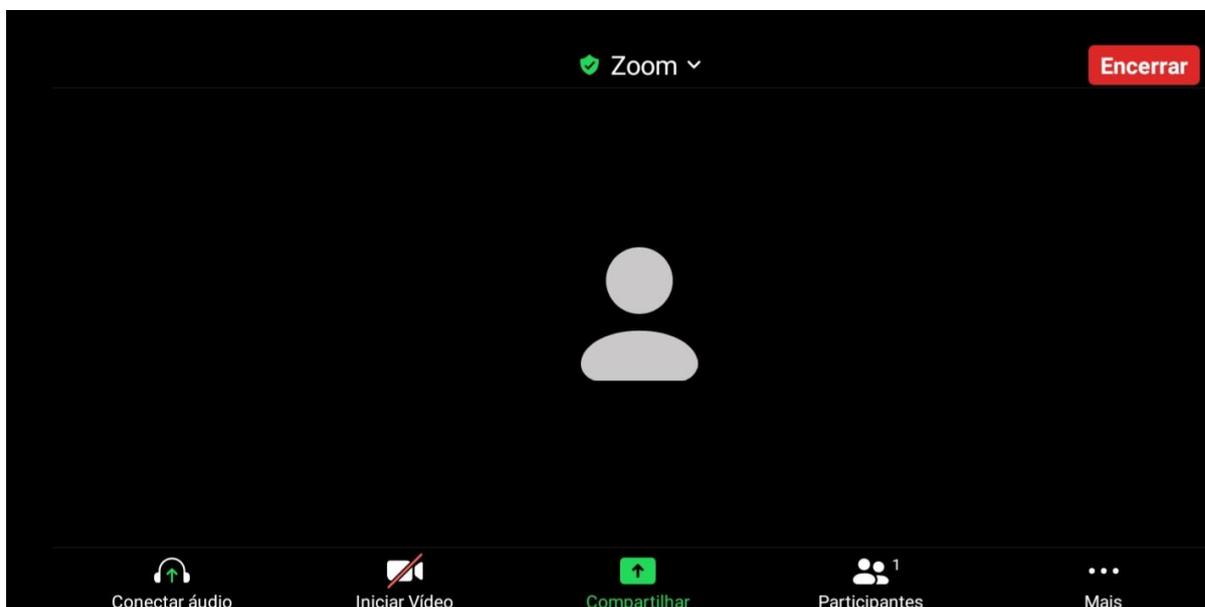
**Fonte:** Zoom [capturado pelos autores].

O aplicativo Zoom é um *software* gratuito. Para ter acesso basta criar um login com um e-mail e uma senha. Na parte central da Figura 24, encontramos ícones que oferecem funções tais como:

1. **Retrun to Meeting** - Nova reunião: Permite iniciar uma nova reunião. Quando você inicia uma reunião o Zoom disponibiliza um link pessoal e um número de identificação;
2. **Join** - ingressar: Com esse ícone é possível ingressar em uma reunião. Portanto, é necessário que o “anfitrião” pessoal que iniciou a reunião envie o convite ou disponibiliza o link ou o número de identificação;
3. **Schedule** - Agendar: Permite o agendamento de uma reunião;
4. **Share screen** - Compartilhar tela: Possibilita o compartilhamento de tela.

Após realizado todos os passos para criação ou ingresso em uma reunião, o aplicativo direciona o usuário para a página de participação, que está representada na Figura 25.

**Figura 25:** Layout da página de participação do Zoom



**Fonte:** Zoom [capturado pelos autores].

Na parte superior da Figura 25, na palavra Zoom estão todas as informações como o link pessoal e o número de identificação da reunião, na parte inferior da mesma Figura, o primeiro botão é para ativar e desativar o áudio. Para ajustar o vídeo, use o botão **iniciar vídeo**, conforme a imagem. Com o ícone da seta para cima o usuário compartilha a sua tela, o próximo indica o número de participantes na reunião e, por fim, o menu **mais** indica algumas opções extras como: segurança, bate-papo, configuração da reunião, minimizar reunião e plano de fundo.

Os instrumentos de coleta de dados apresentados foram essenciais para a pesquisa que utilizam como metodologia da indução analítica para a realização da sua análise. Pois, para Ferrenhof (2019, p. 05), salienta que se o pesquisador demonstrar que examinou um largo espectro de instancias de fenômeno, ele poderá assegurar as mais veemências a natureza geral de sua descoberta. Essa abordagem teórica deve ser escolhida quando contribuir para aumentar o conhecimento do assunto e atender aos objetivos que se deseja alcançar. Dentro dessa temática Ferrenhof (2019), enfatiza ainda que:

(...) indução analítica desenhada para identificar proposições universais e leis casuais, que segue os seguintes passos: 1. Desenvolver uma definição tosca do fenômeno a ser explicado. 2. Formular hipóteses para explicar o fenômeno.

3. Estudar um caso para verificar se encaixa com a hipótese.
4. Se a hipótese não explica o caso, ou reformula-se a hipótese ou se redefine o fenômeno.
5. Procurar ativamente por casos negativos para desaproveitar a hipótese.
6. Quando um caso negativo é encontrado, reformula-se a hipótese ou se redefine o fenômeno.
7. Continuar até que a hipótese seja testada adequadamente, examinando um bom número de casos. (FERRENHOF, 2019, p. 05).

Como vimos, com a indução analítica é possível aumentar o conhecimento dos assuntos abordados, e dar mais credibilidade aos resultados, devido a várias formas de coleta. Nessa pesquisa, a análise começou concomitantemente ao processo de produção de dados. Pois, analisaremos no capítulo 5 o que os alunos escreveram durante os debates temáticos e as realizações das atividades, os áudios e vídeos das gravações do App Zoom e o Objeto Digital de Aprendizagem construído no *software* Scratch.

Nessa seção apresentamos os sujeitos da pesquisa, o período da realização do curso, os instrumentos de coletas de dados e o que foi realizado em cada etapa. A seguir apresentaremos os resultados dos trabalhos construídos e o processo da análise dos dados na dissertação.

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentaremos os resultados e análise dos dados coletados durante a realização da pesquisa. Cabe salientar que utilizamos nomes fictícios (Aluno 1, Aluno 2, ..., Aluno 6) para preservar o anonimato dos estudantes envolvidos, de acordo com o exposto na metodologia descrita anteriormente. Conforme já apresentado, a produção dos dados ocorreu através de uma oficina com sete encontros (Quadro 5). Para fins de análise, apresentamos as atividades desenvolvidas durante os encontros.

### 5.1 - Atividade 1: Passos para a higiene bucal

Durante a resolução da atividade 1, que foi desenvolvida durante o segundo encontro da nossa oficina, qual teve como objetivo criar algoritmos que fosse possível descrever os passos para a tarefa de higiene bucal. Pedimos aos alunos que falassem quais caminhos seriam necessários para realização desse afazer. A seguir, no Quadro 6, apresentamos os passos criados por três alunos sem a ajuda do professor e dos alunos com a ajuda do professor.

**Quadro 6:** Passos criados pelos alunos para realização da higiene bucal

<b>ALUNO</b>	<b>PASSOS</b>
<b>Aluno 1</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pegar a escova</li><li>2. Colocar creme dental</li><li>3. Escovar os dentes</li><li>4. Guardar a escova.</li></ol>
<b>Aluno 2</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pegar o creme dental</li><li>2. Pegar a escova</li><li>3. Abrir o creme dental</li><li>4. Colocar o creme dental na escova</li><li>5. Molhar a escova</li></ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Escovar os dentes</li> <li>7. Lavar a escova</li> <li>8. Guardar a escova.</li> </ol>
<b>Aluno 3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pegar a escova</li> <li>2. Pegar o creme dental</li> <li>3. Abrir o creme dental</li> <li>4. Colocar o creme dental na escova</li> <li>5. Fechar o creme dental</li> <li>6. Abrir a torneira</li> <li>7. Molhar a escova</li> <li>8. Escovar os dentes</li> <li>9. Lavar a escova</li> <li>10. Lavar os dentes</li> <li>11. Fechar a torneira.</li> </ol>
<b>Alunos com a ajuda do professor</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir o armário</li> <li>2. Pegar a escova</li> <li>3. Pegar o creme dental</li> <li>4. Abrir o creme dental</li> <li>5. Colocar o creme dental na escova</li> <li>6. Fechar o creme dental</li> <li>7. Guardar o creme dental</li> <li>8. Fechar o armário</li> </ol>

	9. Abrir a torneira
	10. Molhar a escova
	11. Fechar a torneira
	12. Escovar os dentes
	13. Ligar a torneira
	14. Lavar a escova
	15. Lavar a boca
	16. Fechar a torneira
	17. Abrir o armário
	18. Guardar a escova
	19. Fechar o armário
	20. Pegar a toalha
	21. Enxugar a mão
	22. Guardar a toalha.

**Fonte:** Própria dos autores.

Após os alunos criarem os passos para a higiene bucal que estão representados no Quadro 6, foi realizada uma conversa para fazer as considerações sobre tais passos, que apresentaremos a seguir:

- ✓ Para os passos criados pelo primeiro aluno, observamos que ele esqueceu uma parte fundamental para qualquer higiene pessoal, a “água”.

- ✓ Passando a analisar os passos criados pelo segundo aluno, observamos que o mesmo se esqueceu de colocar de onde viria a água para molhar a escova, uma parte fundamental para uma programação em bloco.
- ✓ Em seguida, passamos a analisar os passos criados pelo terceiro aluno, e observamos que esses itens que faltaram nos dois primeiros, ele corrigiu. Porém, pensando na economia de água, vimos que faltou fechar a torneira enquanto fazia a escovação dos dentes.

Sendo assim, trabalhamos juntos a criação de passos para que fosse possível a realização da higiene bucal da melhor forma, conforme apresentado no Quadro 6.

Com isso, durante a execução dessa atividade de higiene bucal conseguimos aproximar com o pensamento computacional de acordo com Wing (2006):

1 – Os comandos realizados nas tarefas de uma higiene bucal de acordo com os passos citados no Quadro 6, podem ser feitas por humanos ou por máquinas por meio de *software* que fazem programação em bloco;

2 – Os comandos criados pelos alunos para a realização da higiene bucal podem ser realizados não somente por cientistas da computação, mas é uma habilidade de fácil programação inclusive pelo *software* Scratch;

3 – A realização da higiene bucal é a resolução de um problema que auxilia na alteração do comportamento humano;

4 – É um problema aparentemente fácil que sabemos resolver. Porém, se não seguirmos os passos certos é fácil nos perdermos no meio do percurso deixando, por exemplo, a torneira ligada e desperdiçando água;

5 – Pensar recursivamente, interpretando código como dados, e dados como código, é uma das habilidades que podem ser desenvolvidas durante a execução ou programação de um robô para a escovação dos dentes. Pois, é preciso usar códigos de comandos.

Sendo assim, foi possível perceber que durante o processo da realização da atividade 1 ficou explícito a possibilidade do uso dos pilares do Pensamento Computacional na realização desta atividade.

## 5.2 - Atividade 2: Problema com uma equação do primeiro grau

Na resolução da atividade 2 (ocorreu no segundo encontro), que é composta por um problema envolvendo uma equação do primeiro grau e teve como objetivo criar caminhos e entender o processo que pode auxiliar na sua resolução. Para tanto, buscamos dialogar com os alunos o conceito de expressão e a finalidade ao resolver a mesma de forma coletiva no quadro. Sendo assim, para resolução de um problema envolvendo uma equação do primeiro grau podemos seguir alguns passos. Vejamos a seguir esses passos:

### **Problema:**

“O dobro de um certo número subtraído por 4 é igual a 0”.

$$2x - 4 = 0$$

1º passo:

Como queremos saber o valor de  $x$ , que satisfaz a igualdade, devemos separar pelo sinal de igual os números que estão acompanhados de letras dos números que não estão acompanhados com letra.

$$2x - 4 + 4 = 0 + 4$$

$$2x = 4$$

2º passo:

Separar pelo sinal de igual o número da letra.

$$\frac{2x}{2} = \frac{4}{2}$$

$$x = \frac{4}{2}$$

3º Passo:

Resolver a divisão.

$$x = 2$$

Durante a resolução dessa atividade com os alunos conseguimos entender a aplicação dos pilares do Pensamento Computacional segundo Brackmann (2017):

**1 - Decomposição:** O que precisamos fazer para calcular o valor de  $x$ ?

Pode até parecer que ele já está decomposto, mas precisamos dividir essa tarefa em partes menores.

Exemplos:

- i) Interpretar o significado da palavra dobro e entender que quando temos um número desconhecido chamamos de incógnita ( $x$ ,  $y$  e/ou  $z$ );
- ii) Identificar qual grau de equação a nosso problema pertence.

**2 - Reconhecimento de padrão:** Verificar os objetivos em comum entre a resolução da equação do 1º e outras equações algébricas. Nesse caso, encontrar o valor da incógnita. Outro ponto importante no reconhecimento de padrões nessa atividade é a resolução das operações matemáticas;

**3 - Abstração:** Depois de reconhecer um padrão, extrair (ignorar) os detalhes que são desnecessários para a resolução desse problema;

**4 - Algoritmo:** Escrever os passos que utilizamos para solucionar o problema.

Durante o processo de criação do algoritmo para a realização da higiene bucal e da resolução de equação do primeiro grau, foi possível ver que o uso dos pilares do Pensamento Computacional deu indícios de tornar a resolução dos problemas menos complexos.

### 5.3 – Atividade 3: Leitura, interpretação e resolução do Problema 1 sobre PA

A atividade 3 (Problema 1 da apostila) ocorreu no terceiro momento da oficina. No decorrer do encontro realizamos leitura, interpretação e resolução de situações problemas sugeridos pela apostila do método Positivo de ensino envolvendo situações cotidianas. Na Figura 26, temos o Problema 1, que envolve progressões aritméticas em um contexto prático.

**Figura 26:** Problema 1 de Progressão Aritmética sugerido pela apostila do Método Positivo

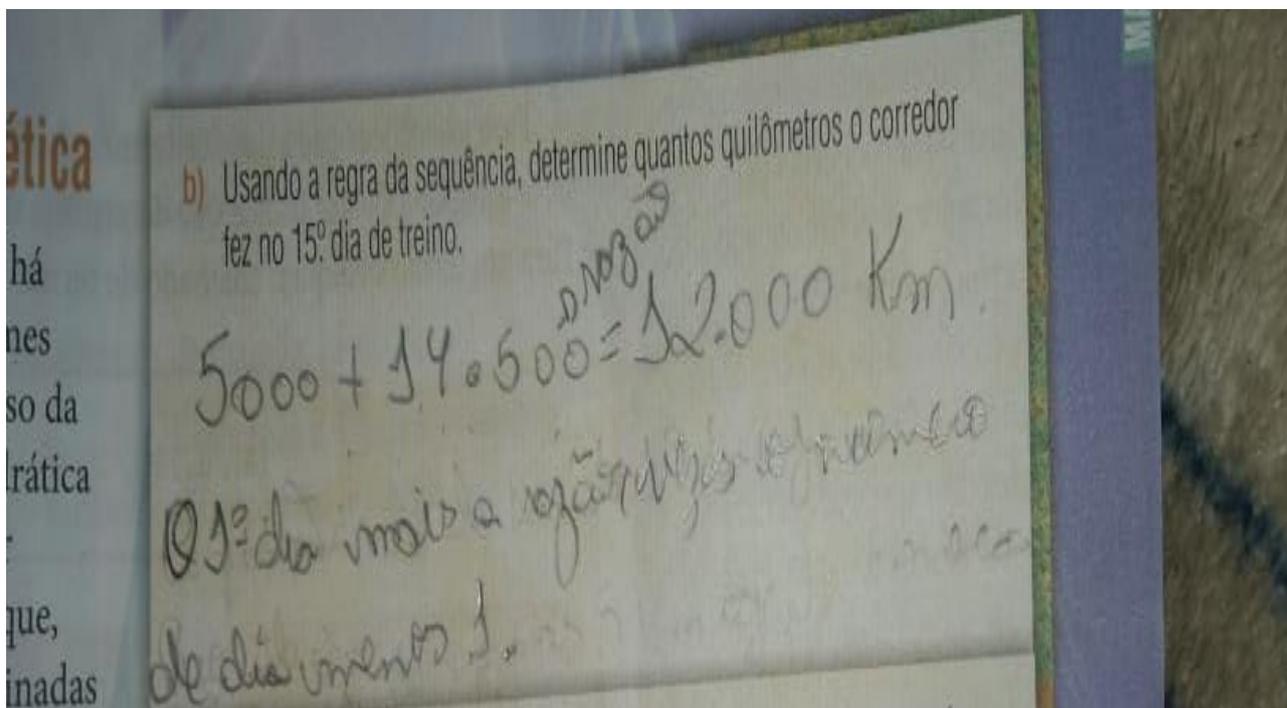
### Problema 1:

Em treinos de corrida, é comum aumentarmos a intensidade e o tempo gradativamente. Um corredor iniciante que deseja correr uma maratona inicia seus treinos correndo 5 Km e, a cada dia, corre 500 metros a mais. Determine quantos quilômetros o corredor fez no 15º dia do treino.

**Fonte:** Adaptado da apostila Método Positivo.

Na Figura 27, temos uma resolução do problema 1, feita pelo Aluno 4.

**Figura 27:** Resolução do problema 1



**Fonte:** Própria dos autores.

Durante a resolução da atividade da Figura 27, debatemos quais seriam as possibilidades para que pudéssemos encontrar o resultado para essa situação. Em um dos momentos o Aluno 1 disse:

**Aluno 1** - “[...] Para resolver esse problema é preciso criar um algoritmo”.

Imediatamente perguntei. O que é algoritmo?

Disse o aluno:

**Aluno 1** - “[...] *O mesmo que fórmula*”.

Sendo assim, os alunos começaram a criar alguns **Algoritmos** (Pilar do Pensamento Computacional) que contemplasse a resolução da atividade. O Quadro 7 apresenta as fórmulas criadas pelos alunos para resolver esta atividade:

**Quadro 7:** Algoritmos criados pelos alunos

ALUNO	ALGORÍTMO
Aluno 1	1º termo + A razão vezes o 2º termo
Aluno 2	1º dia + A razão x o número de dia - 1
Aluno 3	1º termo + A razão x A posição
Aluno 4	1º termo x 2º termo - (r+1)
Aluno 5	1º termo + 2º termo vezes a razão - 1
Aluno 6	$(a_n - 2) \times a_1 : r$

Fonte: Própria dos autores.

É importante salientar que a cada algoritmo criado pelos alunos, os mesmos realizavam os cálculos para verificar se o resultado satisfazia a questão pedida. Para os Alunos 1 e 3 o algoritmo resolvia a questão, porém de forma particular. Sendo assim era preciso rever a posição dos algoritmos colocados e/ou trocá-los. Pois, o nosso objetivo naquele momento era encontrar um algoritmo que conseguisse o termo geral de uma P.A.

Dos algoritmos criados pelos alunos no Quadro 7, após resolvermos o problema, chegamos à conclusão que o mais adequado para resolver a atividade representada na Figura 22, foi o do Aluno 2, conforme é possível visualizar na escrita da figura: **O 1º dia mais a razão vezes o número de dias menos 1**. Durante a atividade 3, os alunos criaram vários *algoritmos*, na tentativa de conseguir contemplar a resolução por completo independente de valores numéricos.

#### 5.4 – Atividade 4: Leitura, interpretação e resolução do Problema 2 sobre PA

A atividade 4 (Problema 2 da apostila) foi resolvida durante o terceiro encontro, na Figura 28, apresentamos o enunciado do problema 2.

**Figura 28:** Problema 2 de Progressão Aritmética sugerido pela apostila do Método Positivo

**Problema 2:**

Em 776 a.C., os gregos realizaram a primeira olimpíada. Em homenagem aos deuses do olímpicos, os atletas se reuniram para disputar provas de atletismo, luta, boxe, corrida de cavalo e pentatlo. Em 396, o imperador Teodósio I proibiu a realização das olimpíadas que só aconteceram novamente em 1896. Os jogos dessa edição ficaram conhecidos como os primeiros jogos olímpicos da era Moderna e, a partir de então passaram a ser realizados de quatro em quatro anos.

Como você leu anteriormente, os jogos olímpicos de 2020 acabaram não acontecendo em 2020 em decorrência da pandemia Covid-19. Viu também que jogos de 1916, 1940 e 1944 não ocorreram em consequência das duas guerras mundiais.

**Fonte:** Adaptado da apostila Método Positivo.

Na Figura 29, apresentamos uma das resoluções feitas pelos alunos.

**Figura 29:** Resolução do problema 2

ocorreram em consequência das duas guerras mundiais.  
Até o ano de 2016, quantas Olimpíadas foram realizadas desde 1896?

1896	89
1900	88
1904	92
1908	96
1912	2000
1916	04
1920	08
1924	12
1928	16
	2020

**Fonte:** Própria dos autores.

Durante a resolução da atividade 4, destacamos algumas falas dos Alunos.

**Aluno 1** “[...] Aqui ó. Dois mil e dezesseis, menos mil oitocentos e noventa e seis, daí dá cento e vinte dividido por três. Não dá pra dividir por três, pera ai. Dois mil e dezesseis menos mil novecentos e noventa e seis. Cento e vinte menos três olimpíadas cento e dezessete”.

No entanto, essa resolução não alcançou a resposta pretendida. Sendo assim, o Aluno 3 relatou que para resolver essa atividade ele usou um método semelhante, mas obteve outro valor.

**Aluno 3** “[...] Eu saí contando desde 1896 e sai somando de quatro em quatro até 2020. Ai eu tirei as três datas que não poderiam né que foi 1919, 1940 e 1944 e ainda tem que tirar de 2020 que não fez porque tava em pandemia. Então deu 28 vezes”.

Veja que nesse momento o aluno usou o pilar da **abstração**. Ou seja, de acordo com o enunciado do problema 2, o aluno separou apenas o necessário para resolução dele. Nesse momento ao serem questionados sobre chegar ao resultado, os Alunos 2, 3 e 4 responderam:

**Aluna 2** - “[...] Podemos fazer por resolução de P.A. se é de quatro em quatro anos aí depois você subtrai os valores”.

**Aluno 3** “[...] Sim. Só que eu saí contando né. Que foi vinte e oito vezes. Só que eu queria saber uma maneira mais fácil de fazer”.

**Aluno 4** - “[...] eu fiz. 2016 menos o 1896 daí eu dividi por 4 que seria a quantidade de anos que seria a diferença que a cada 4 anos que eles não jogam e que 4 anos eles jogam. Daí trinta que foi a quantidade da divisão que deu aqui, mais 5 que foi os anos que eles ficaram sem jogar porque era pra ser em 2020 e foi em 2021 daí deu 5 anos né? Seria 4 daí eu tirei os 4 de novo que era os 4 anos de trinta e um”.

No momento da resolução dessa atividade, apesar de ser de modo descritivo, os alunos fizeram uso de dois pilares do Pensamento Computacional segundo Brackmann (2018): Extrair do texto somente as partes mais relevantes para obter o resultado (**abstração**). Segue o modelo usado para resolver a questão anterior (**Reconhecimento de padrão**).

## 5.5 – Atividade 5: Leitura, interpretação e resolução do problema 3 sobre PA

A atividade 5 (Problema 3 da apostila), também ocorreu no terceiro encontro, na Figura 30, apresentamos o enunciado do problema 3.

**Figura 30:** Problema 3 de Progressão Aritmética sugerido pela apostila do Método Positivo

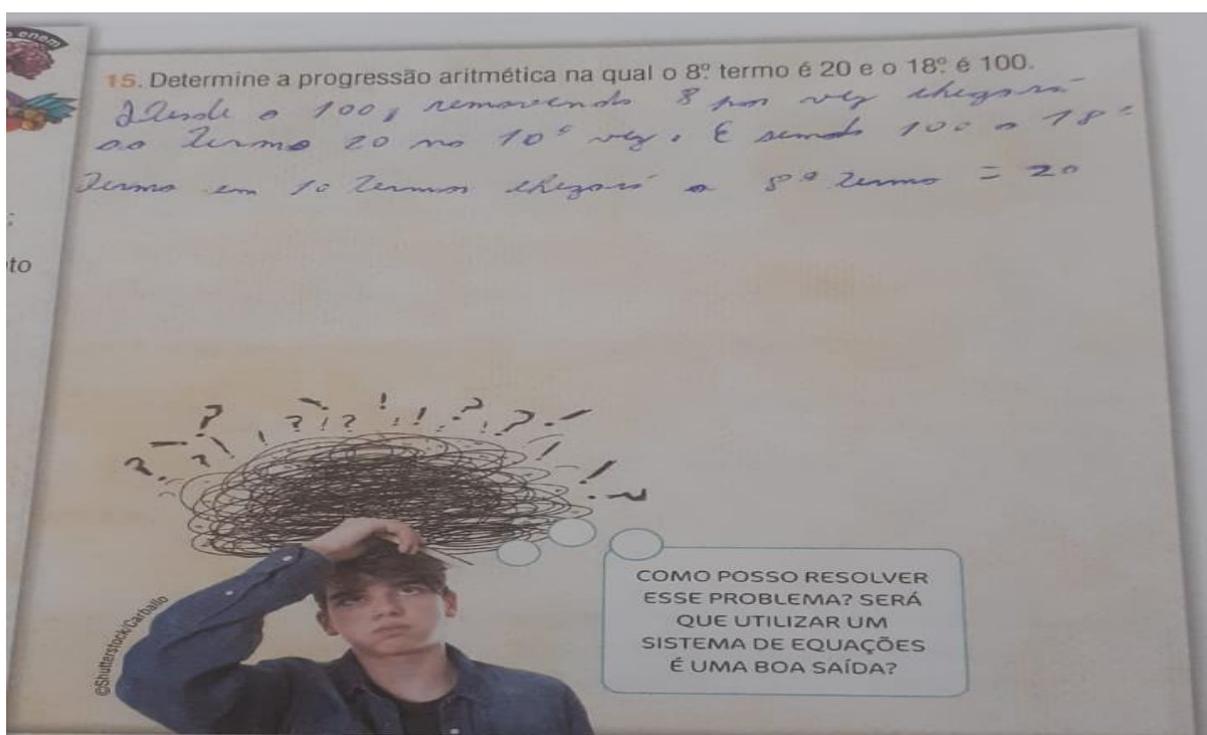
### Problema 3:

Determine a progressão aritmética na qual o 8º termo é 20 e o 18º é 100.

**Fonte:** Adaptado da apostila Método Positivo.

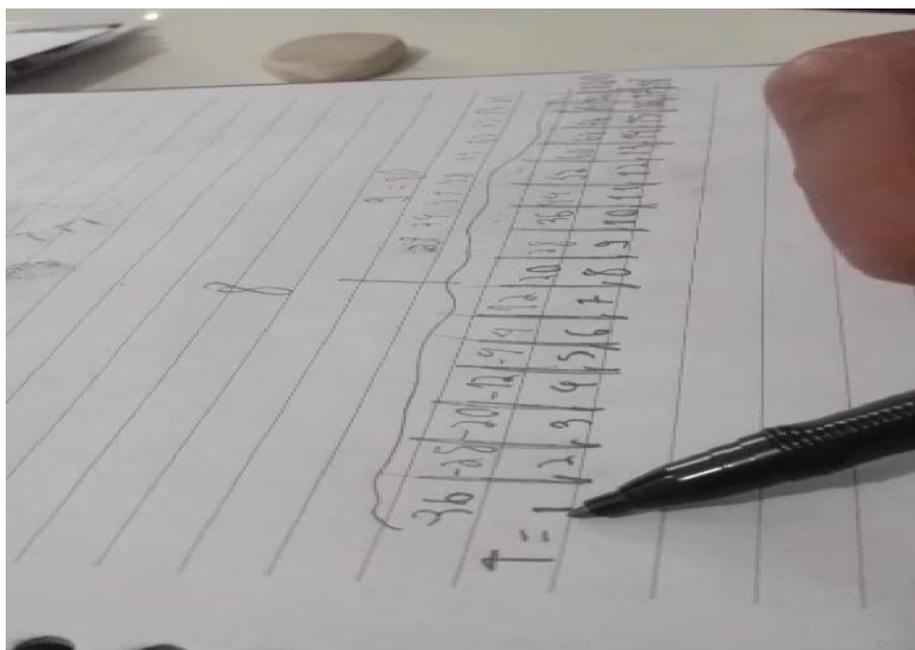
Nas Figuras 31 e 32, apresentamos duas resoluções feitas pelos alunos para o problema 3.

**Figura 31:** Representação da resolução do problema 3 pelo Aluno 5



**Fonte:** própria dos autores.

**Figura 32:** Representação da resolução do problema 3 pelo Aluno 6



**Fonte:** própria dos autores.

No texto a seguir, apresentamos um excerto sobre a explicação da resolução do problema 3 através de uma tabela conforme a figura 32 feita pelo Aluno 6.

**Aluno 6** - “[...] Aqui embaixo nós temos os termos do um até o dezoito e em cima o termo máximo que é cem. E aqui no meio temos o termo oito que é vinte. Daí eu fui pegando vários números aleatórios, comecei com dez ai eu fui descendo ai eu fui pra sete. Ai eu vi que sete quase deu certo, no final tinha dado noventa e um, se não estou enganado, ai eu coloquei o oito. Tá, ai eu fui somando aqui, vinte mais oito? vinte e oito, trinta e seis, quarenta e quatro, cinquenta e dois. Daí quando chegou no dezoito deu o cem certinho, no termo dezessete deu noventa e dois. Daí como eu vi que deu certo, daí fui diminuindo, vinte menos oito doze, menos oito quatro, daí eu fui fazendo até o um que deu menos trinta e seis”.

Analisando as resoluções das atividades das Figuras 32 e 33 resolvidas pelo Aluno 5 e pelo Aluno 6, percebemos que ambos usaram a mesma lógica. Porém, o Aluno 5 usou o processo descritivo direto, e o Aluno 6 apresentou a resposta por meio de tabelas encontrando então a seguinte P. A.: (-36, -28, -20, ...).

Enfim, após as resoluções das cinco atividades os alunos perceberam que para cada questão era necessário criar um **algoritmo**. Sendo assim, apresentamos para eles a fórmula do termo geral da P. A. que possibilita resolver qualquer atividade desse conteúdo, que foi utilizada por eles na criação do Objeto Digital de Aprendizagem.

## 5.6 – Programação e criação do ODA com a *software Scratch*

O momento da programação e criação do ODA, ocorreu no 6º encontro, o qual foi realizado de forma on-line através do aplicativo Zoom um dos nossos instrumentos de coleta de dados conforme mencionado nas seções anteriores.

Durante a criação do ODA, os alunos não demonstraram dificuldades quanto ao manuseio do *software* conforme os relatos. Porém, quando chegou na etapa final, momento da programação do algoritmo, fez-se necessário que os alunos retomassem o conteúdo previamente estudado. Pois, segundo eles o resultado final na calculadora divergia do resultado calculado no papel.

A seguir apresentamos alguns excertos das conversas dos alunos durante a programação e criação do ODA e em seguida faremos uma correlação com os teóricos que serviram de base para o nosso estudo.

De acordo com Brackmann (2018), o Pensamento Computacional está fundamentado em quatro pilares, (Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrão e Algoritmos). Por esta ótica elencamos partes relevantes entre as falas dos alunos que apresentam os pilares do Pensamento Computacional segundo o nosso teórico.

**Aluno 1:** “*Professor, no começo eu estava com medo de não dar conta mais depois a gente viu como calcular aquela que resolve as quatro operações (Reconhecimento de padrão) vi que eu conseguiria se tentasse. E consegui, acho que ficou bom.*”

**Aluno 4 :** “*Ah, foi massa, fiquei meio perdido na hora de colocar aqueles negócios lá de calcular (comando operadores) e aqueles que tinha que criar lá que não tinha (variável) não tem? (Abstração) Mais o resto foi de boa, sei lá sei que deu certo.*”

**Aluno 3:** *Vamo lá ..... aqui oh a gente vai nesse negócio (ícone) aqui onde tá escrito criar (Decomposição) e aperta, depois a gente vem em evento e pega esse da bandeirinha. (Decomposição) Ele que vai começar o jogo. (Reconhecimento) depois esse azulzinho aqui, ele que vai ser as falas da calculadora, (Decomposição) ai você vai colocando eles aqui igual aquela das continhas que o professor mostrou. (Reconhecimento de padrão) É isso.*

**Aluno 3:** *Aqui oh depois que você fez isso daí vem aquela parte da formula que a gente fez no caderno aquele dia. (Reconhecimento padrão)*

**Aluno 4:** *Tá, deixa eu tentar. Vamos esse aqui roxinho primeiro, esse menor (diga olá), depois a gente vem e pega esses verdinhos aqui até terminar o de mais, de menos e o de vezes. (Abstração) Depois é só encaixar aqui dentro desse aqui oh roxo. (Algoritmos)*

**Aluno 6:** “*essa parte foi difícil tivemos que tentar um montão, tudo que a gente tentava não dava certo, (Algoritmo) a gente tentou ver vídeos no You Tube, aquelas anotações e não foi possível não. (Não houve Reconhecimento de padrão) No final o Aluno 2 do grupo 2 ajudou a gente*”

**Aluno 2:** “*Ah, tipo assim, eu fui tentando, trocando de lugar os negócios (comando de operadores) lá até que eu percebi que tinha que começar de dentro pra fora pra dar certo, ai deu é diferente do que a gente faz no caderno.*” (Reconhecimento de padrão)

Diante dos encontros e trabalhos realizados pelos alunos, e observando os nossos instrumentos de coletas de dados, como os vídeos gravados pelos mesmos nos momentos das criações dos Objetos Digitais de Aprendizagem, fizemos um retrocesso ao 2º e 3º momento, instantes em que estavam sendo criados os comandos necessários para realizar a higiene bucal e resolução de problemas.

O mesmo dilema acontece no momento da organização do algoritmo para encontrar o termo geral da P. A. no Scratch, que era nosso objetivo final na criação do Objeto Digital de Aprendizagem, neste instante os alunos perceberam que a ordem de cálculos das quatro operações precisava ser reorganizada de acordo com a lógica de programação.

Assim sendo, para essa programação da calculadora de resolução de P. A. foi preciso inserir os ícones na seguinte forma:

1º No código aparência escolha o termo  em seguida selecione o código operadores e escolha o ícone  (adição), vai até o código variável e crie uma com o nome  (primeiro termo), adiciona a variável criada no ícone operadores e terá o primeiro comando  ;

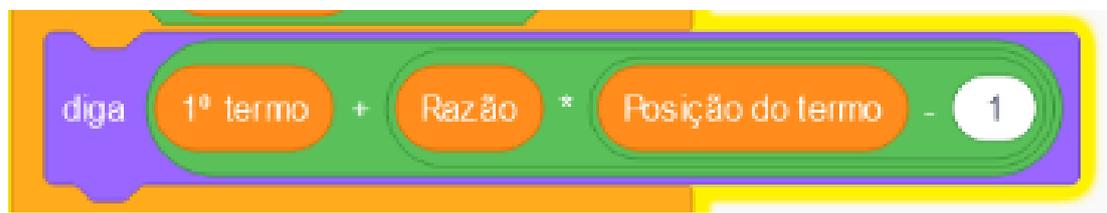
2º Na sequência escolha o ícone  (multiplicação) no código operadores, em variável crie uma com nome  (razão) e em seguida adiciona a variável criada anteriormente e terá o  ;

3º A seguir no código operadores escolha o *ícone*  (subtração) no código operadores, vai até o código variável e crie uma com o nome  (posição do termo), adiciona a variável criada para obter o comando



4º Finalizando a criação do nosso comando basta digitar o número 1 (um) no espaço em branco e pronto. Comando para calcular o termo geral da P. A<sup>9</sup>. criado com sucesso. Conforme observamos na Figura 33.

**Figura 33:** Programação da calculadora criada para calcular o termo geral da P.A



**Fonte:** Scratch [capturado pelos autores].

Vale ressaltar que durante a criação do comando o Aluno 3 em uma de suas falas percebe que a lógica de programação (Figura 33) apresenta um diferencial entre a lógica costumeiramente compartilhada por nós professores com os alunos das series iniciais: divisão ou multiplicação para depois adição ou subtração. Conforme percebemos no excerto.

**Aluno 3:** “...tira esse de vezes, coloca o de mais. Tá, agora põe o de vezes e depois o de menos. Ela tem que ser diferente se não, não dá certo”.

Posto isto, é importante dizer que no momento da criação do algoritmo um dos pilares do Pensamento Computacional segundo Brackmann (2018), houve a necessidade de usar os pilares Decomposição (momento em que separamos as seções comando – fantasia – som), Abstração (retirar as partes importantes da seção comando no *software*),

<sup>9</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/561045640/editor/>

Reconhecimento de Padrão (quando percebemos que para a programação em bloco precisa ter sua sequência lógica) e por fim o Algoritmo (produto final da programação).

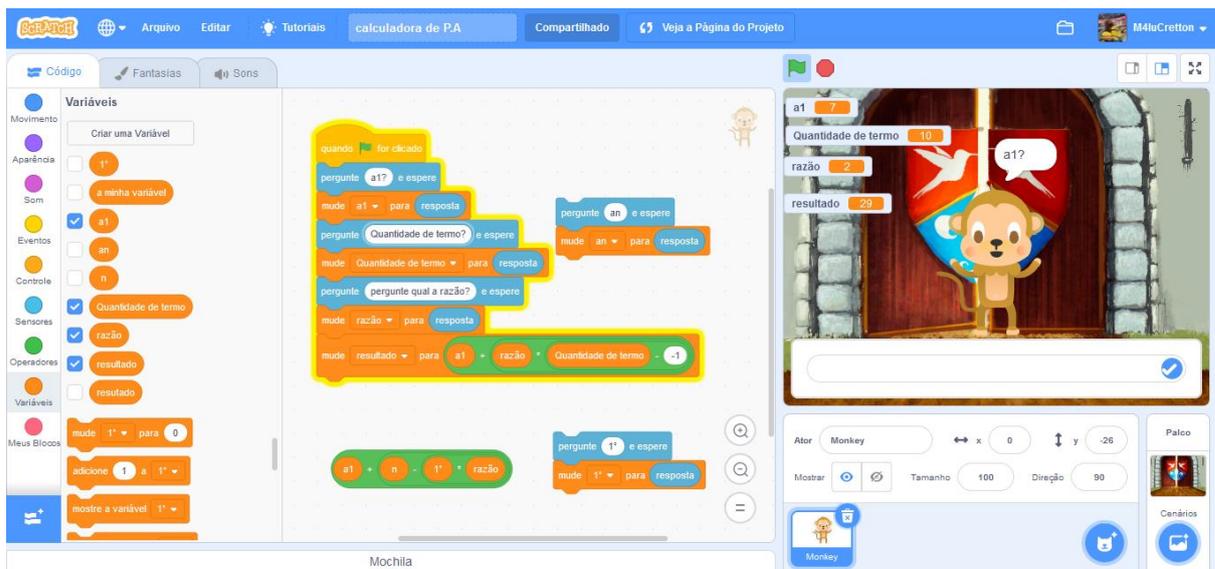
Deste modo, as Figuras 34 e 35 apresentam o ODA - Calculadora programada para a determinar o termo geral da P.A., construídos pelos Grupos 1 e 2, respectivamente.

**Figura 34:** Calculadora programada para determinar o termo geral da P.A. do Grupo 1<sup>10</sup>



Fonte: Scratch [capturado pelos autores].

**Figura 35:** Calculadora programada para determinar o termo geral da P.A. do Grupo 2<sup>11</sup>



Fonte: Scratch [capturado pelos autores].

<sup>10</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/787985873/editor/>

<sup>11</sup> <https://scratch.mit.edu/projects/615738935/editor/>

Observando as Figuras 34 e 35 é possível ver a criatividade dos alunos nos cenários em que os cálculos acontecem. Mesmo tendo apresentado a funcionalidade da nossa calculadora no 5º momento, eles foram os próprios protagonistas dos cenários. Outra observação interessante que podemos ver é que no trabalho do Grupo 2, representado pela Figura 36, eles deixaram na parte da programação uma de tantas tentativas que realizaram até conseguirem programar para o resultado correto.

Com isso, algumas percepções relevantes que ocorreram entre criação do ODA e uso dos pilares do Pensamento Computacional cabem ser destacadas.

- ✓ Primeiro: no processo de resolução de problemas o aluno precisa a partir de uma leitura sistemática, **organizar e analisar** os dados contido no mesmo logicamente, nesse caso acontece a **Decomposição e Abstração**. Para a resolução e/ou criação de um ODA com o Scratch, o aluno precisou ler e entender o problema proposto, selecionar figuras e comandos para a criação do palco e programação.
- ✓ Segundo: **generalizar e transferir** um processo de solução de um problema para outros, **Reconhecimento de Padrão**. Nesse caso, para se fazer uma programação no *software* é preciso ter os conhecimentos básicos das suas funcionalidades, o aluno precisa ter conhecimento do conteúdo necessário para alcançar o resultado desejado, a função de cada um de seus *ícones*, blocos de comandos e ferramentas em geral.
- ✓ Terceiro: representar os dados **criando modelos de simulações** e a partir de então propor soluções por meio de um **Algoritmo**. Ao término do trabalho, as coordenadas necessárias para a finalização do Objeto.

Após a apresentação dos trabalhos construídos, da análise dos dados e das percepções relevantes sobre os pilares do PC durante a criação do ODA. No próximo capítulo apresentaremos as nossas considerações finais sobre o trabalho realizado.

## 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gênese dessa pesquisa surgiu a partir das preocupações dos professores quando ao desencontro do uso das tecnologias digitais e o ensino de Matemática em sala de aula. Essa problemática é tema discutido na maioria dos encontros, palestras e estudos dos pesquisadores da educação como o objetivo de estreitar uma relação entre as duas ideias. Pois nos últimos anos, com o avanço tecnológico, a humanidade tem buscado novas maneiras para desenvolver suas atividades rotineiras.

Com a criação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, o Ministério da Educação propôs ideias significativas que auxiliam o melhor desempenho no cotidiano do aluno, visando à preparação do estudante com vista a atender as principais necessidades que por ventura vier apresentar durante o seu percurso.

Esta pesquisa abordou o uso das tecnologias digitais, o uso dos pilares do Pensamento Computacional e do *software* Scratch como artefatos no processo de ensino e de aprendizagem nos anos finais da educação básica. O procedimento metodológico utilizado foi o experimento de ensino que possibilitou a realização da pesquisa com melhor desempenho. Os encontros foram realizados de forma presencial, síncrona e assíncrona.

Participaram da pesquisa alunos do primeiro ano do ensino médio. Os trabalhos foram realizados em grupos composto por três pessoas. No primeiro momento, durante a realização da pesquisa, os discentes buscaram desenvolver o uso dos pilares do Pensamento Computacional no modo desplugado para em seguida desenvolverem um Objeto Digital de Aprendizagem – ODA que fosse capaz de encontrar o número de termos de uma Progressão Aritmética – P.A. por meio de uma calculadora desenvolvida no Scratch.

O nosso trabalho buscou investigar a possibilidade de uso dos pilares do Pensamento Computacional (PC) durante o processo de criação de um ODA analisando fundamentos teóricos e práticos que pudessem nos auxiliar na resposta da seguinte indagação: Como os pilares do Pensamento Computacional contribuem no ensino de matemática da educação básica no processo de criação de Objetos Digitais de Aprendizagem?

As pesquisas, estudos e objeto criado; apesar das dificuldades, tais como: a pandemia do Covid 19, que obrigatoriamente fez com que mudássemos parte da nossa metodologia de pesquisa, uma vez que os encontros tiveram que ser em grande parte de modo online por meios de *softwares* de interação; foram realizados de maneira satisfatória. Outro fator que apresentamos como dificuldade é um pouco de resistência por parte dos participantes em ser protagonista na criação do ODA, pois, os nossos alunos, apesar de serem adeptos ao uso das tecnologias digitais, muitos preferem assumir somente o papel de consumidor desses meios tecnológicos. Por fim, quando se trata de trabalho desenvolvido em grupo com alunos até o presente momento, os professores sempre recebem reclamações dos mesmos alegando menos participações de alguns dos membros do grupo.

Embora tenha havido esses desconfortos durante o processo do desenvolvimento da pesquisa, conseguimos concluir com êxito, entendendo que os pilares do Pensamento Computacional têm um papel relevante no processo de ensino e aprendizagem matemática nos seguintes aspectos. **I – Decomposição:** Ajuda o aluno a fazer uma leitura minuciada do problema, separando em partes para melhor interpretação do mesmo; **II – Abstração:** O aluno deixa de lado as partes do problema que não é relevante para a aquisição do resultado esperado. Neste caso alguns contextos que não tem ligação direta com os dados matemáticos; **III – Reconhecimento de padrão:** A partir do pilar abstração e o questionamento final do problema, o aluno retoma a alguns conteúdos matemáticos estudados anteriormente; **IV – Algoritmo:** esse é usado com mais frequência na maioria das resoluções de atividades. São as famosas fórmulas. É importante ressaltar que ao entender os pilares do Pensamento Computacional durante as resoluções das atividades, os alunos procuram desenvolver seus próprios métodos (algoritmos), buscando algo facilitador na memorização das sequências de operações matemática.

Apesar de, o objetivo da pesquisa tenha sido alcançado, esperamos que outros professores, ao ler esse trabalho, venham inserir a prática do uso do Pensamento Computacional, bem como o uso da Tecnologia digital, a fim de aprimorar novas ideias. Pois, em uma pesquisa sempre há possibilidades de novas análises e questionamentos.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Myrna Cecília Martins dos Santos ; OLIVEIRA, Eloiza Silva Gomes ; SANTOS, Joel André Ferreira ; QUADROS, João Roberto de Toledo. **Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico**. Anhanguera. Acessado em 19/08/2021 as 08:10. Disponível em: <https://blog.anhanguera.com/profissoes-que-nao-existem-mais/>

BASTO, Maria Helena Camara, **Do quadro negro à lousa digital: A história de um dispositivo escolar**. Caderno da história da Educação nº4. 2005.

BELINE, W.; COSTA, N. M. L. **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores**. Campo Mourão: Fecilcam, 2010.

Blockly Acessado em 29/12/2021 às 09:40. Disponível em: <https://blog.caiena.net/plataformas-programacao-para-criancas/>

BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Educação a Distância online / 2. ed.** – Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica. 2016.

BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A.M. **O Papel dos Meios Multissensoriais no Ensino Aprendizagem**. In – **Estratégias de Ensino Aprendizagem**. 22. Ed. PETRÓPOLIS: Vozes, 2001. p. 203 – 219.

BRACKMANN, Christian Puhlmann **Desenvolvimento do Pensamento Computacional**

**Através de Atividades Desplugada na Educação Básica/ CHRISTIAN PUHLMANN BRACKMANN**. -- 2017.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 1999.

BURNHAM, Teresinha Fróes, *et al.* Ambientes virtuais de aprendizagem: o Moodle como espaço multirreferencial de aprendizagem. SILVA, Marco (Org.). **Formação de professores para docência online**. São Paulo: Loyola, 139-166.

COSTELLA, Antonio F. **Comunicação do satélite: história dos meios de grito comunicação**. 5. ed. rev. e atual. Campos do Jordão: Mantiqueira, 2002.

**Evolução tecnológica e informática no Brasil:** disponível em: <  
<http://www.timetoast.com/timelines/evolucao-tecnologicas-e-informatica-no-brasil> >  
Acesso em 23/07/2015.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação.** Tradução Juan Acuña Llorens. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GARCIA SOBREIRA, H.; LEROUX, L.; LIMA SAMPAIO, L.; LOPES BASTOS, F.; MESQUITA DA SILVA, R. **Inovação tecnológica na área de Educação em contexto de disseminação tecnológica – a experiência da Pós- Graduação em Educação, Cultura e Comunicação nas Periferias Urbanas – FEBF/Uerj.** Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 10, n. 20, 27 dez. 2013.

GERAD, F. **Utilização de Métricas Acadêmicas no Aprimoramento de Cursos de Graduação.** In: GODOY, E. V.; GERARD, F. (Orgs.) Ensino e aprendizagem de matemática na educação superior: inovações, propostas e desafios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Google Play. **Play Google,** 2020. Disponível em: < <https://play.google.com/store> >.  
Acesso em: 20 set. 2020.

INSTITUTOCLARO. **Mini guia de produção de vídeos de curta metragem.** 2021.  
Disponível em: <<https://www.institutoclaro.org.br/educacao/>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 8º ed. Papyrus, 2012.

KRASILCHIK – **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: EDUSP, 2008.

LISTA DE SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO. Disponível em:  
<https://blog.caiena.net/plataformas-programacao-para-criancas/>. Acesso em 29/12/2021 às 09:40.

MEC, s.d. Disponível em  
<<http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/publicações/livro02.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017 às 16:05.

MENDES, R. M.; SOUZA, V. I.; CAREGNATO, S. E. **A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem.** In: Cinform – Encontro Nacional de Ciência da Informação, 5. 2004, Salvador. Anais, Salvador: UFBA, 2004. Disponível em  
[http://www.cinform.ufba.br/v\\_anais/artigos/rozimaramendes.html](http://www.cinform.ufba.br/v_anais/artigos/rozimaramendes.html). Acesso em 16 de agosto de 2021

MORAN, J. M. **O vídeo na sala de aula.** Revista Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

MORAN, J. M. **Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção**. Entrevista publicada no portal do professor do MEC em 06.03.2009. (Entrevista concedida a Renata Chamarelli e Fátima Schenini).

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e o re-encantamento do mundo**. Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, v. 23, n. 126, p. 24-36. Disponível em: <C:\Users\Maria\Desktop\maria materia refe 13010 2011\Novas tecnologias e o reencantamento do mundo.mht>. Acesso em: 14 mar. 2014.

PEREIRA, M. V.; BARROS, S. S. **Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio**. Revista Brasileira De Ensino de Física, v. 32, n. 4, São Paulo Oct./Dec. 2010.

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants**. On the Orizon. Estados Unidos. NcB University Press, v.9, n.5, Oct., 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/> Acesso em: 18 Ago. 2020 às 09:10.

SANTOS, Andrea da Silva. **As contribuições dos jogos virtuais interativos para o ensino da matemática**. 2012.

SCHLEMMER, Eliane. **Metodologias para educação a distância no contexto da formação de comunidades virtuais de aprendizagem**. In: BARBOSA, R. M. (Org.) Ambientes virtuais de aprendizagem. Porto Alegre: Artmed. 2005.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania**. Boletim Técnico do SENAC, 27(2), (2001).

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Transformações expansivas em um curso de educação matemática a distância online / UNESP - Rio Claro, 2013**.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; ÁVILA, Bárbara Gorziza; SANTOS, Edson Felix dos; BEZ, Marta Rosecler; COSTA, Valeria. **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. 504 páginas: il.CINTED/UFRGS, Porto Alegre, 2014.

VALENTE, J. A. **Análise dos diferentes tipos de *software* s usados na educação**. Anais do

**III Encontro Nacional do PROINFO**. Pirenópolis: MEC, 1998.

VALENTE, José Armando (Org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Brasília:

WILEY, D. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. In: WILEY, D. (Ed.) The Instructional Use of Learning, 2000.

WING, J. **PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: Acesso em: 20 de Agosto 2017, as 09:40