



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
PROFMAT

JACKSON WESCHENFELDER

ENSINO DE GEOMETRIA USANDO O SCRATCH: UMA ABORDAGEM POR MEIO
DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

CHAPECÓ/SC

2025

JACKSON WESCHENFELDER

**ENSINO DE GEOMETRIA USANDO O SCRATCH: UMA ABORDAGEM POR MEIO
DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática, área de Concentração: Matemática na Educação Básica, sob a orientação do Prof. Dr. Milton Kist.

Orientador: Prof. Dr. Milton Kist

CHAPECÓ/SC

2025

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Weschenfelder, Jackson
ENSINO DE GEOMETRIA USANDO O SCRATCH: UMA ABORDAGEM
POR MEIO DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL
II / Jackson Weschenfelder. -- 2025.
129 f.:il.

Orientador: Doutor Milton Kist

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação Profissional
em Matemática em Rede Nacional, Chapecó, SC, 2025.

1. Geometria. 2. Scratch. 3. Aprendizagem Criativa.
I. Kist, Milton, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JACKSON WESCHENFELDER

**ENSINO DE GEOMETRIA USANDO O SCRATCH: UMA ABORDAGEM POR MEIO
DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática, área de Concentração: Matemática na Educação Básica, sob a orientação do Prof. Dr. Milton Kist

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 18/12/2025.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

MILTON KIST

Data: 28/01/2026 14:44:16-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Milton Kist – UFFS

Orientador



Documento assinado digitalmente

LOUISE REIPS

Data: 28/01/2026 13:27:47-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Louise Reips -UFSC

Avaliadora externa



Documento assinado digitalmente

LUCIA MENONCINI

Data: 28/01/2026 14:12:56-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Lúcia Menoncini – UFFS

Avaliadora

**Dedico este trabalho a todos educadores
que dedicam amor, paciência e apoio incondicional em todos
os momentos da educação.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida, pela saúde e por me conceder força e perseverança nos momentos de adversidade, iluminando meus passos e me fortalecendo em toda esta caminhada.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, incentivo e exemplo de dedicação, que sempre me motivaram a buscar o melhor em tudo o que faço.

A minha companheira, pela paciência, apoio, tornando mais leves os dias de cansaço e incerteza.

Ao meu orientador, pela dedicação, para orientar o desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e ao PROFMAT, pela oportunidade de realização deste mestrado.

À direção, e aos estudantes da Escola de Educação Básica João Batista Fleck pela acolhida e colaboração durante a realização da pesquisa.

“A tecnologia deve levar o aluno
a ser um pensador criativo”
“**Mitchel Resnick**”

RESUMO

A Geometria é frequentemente percebida pelos estudantes como uma área complexa, o que contribui para dificuldades de aprendizagem e até mesmo desinteresse. Nesse contexto, surgiu a motivação de investigar alternativas que resultam no ensino de Geometria mais atrativo para os estudantes a fim de promover a Aprendizagem Criativa. Assim, apresento este trabalho que possui como objetivo geral: “Investigar como o uso do software Scratch pode promover uma melhor compreensão dos conceitos de ângulos internos e externos, a construção de polígonos e a construção de mosaicos, por meio de movimentos de rotação de polígonos, para os anos finais do Ensino Fundamental”. Este objetivo está alinhado e fundamentado nos princípios do Construcionismo de Seymour Papert, na Aprendizagem Criativa de Mitchel Resnick, e no Pensamento Computacional referenciado principalmente por Christian Brackmann. A pesquisa tem carácter qualitativo, e foi realizada em uma escola pública localizada no município de Saudades-SC, contou com a participação de sete estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Para atingir os objetivos previamente estabelecidos foi elaborada e aplicada uma sequência didática composta por atividades práticas envolvendo programação em blocos utilizando o software Scratch. A proposta foi estruturada para oito encontros, contendo também pré-teste e pós-testes que abordam o conhecimento de programação e de Geometria, alinhadas à BNCC (2018). A coleta de dados ocorreu por meio dos testes, resolução das atividades propostas, produções digitais, interações dos participantes e as observações e percepções do professor/pesquisador. Os resultados indicaram que o uso do Scratch aumentou o engajamento e a motivação dos estudantes ampliando o conhecimento de Geometria. Concluímos que a integração entre Scratch e o ensino de Geometria utilizado a partir de uma abordagem que privilegia a criatividade e pode fortalecer o ensino de Matemática favorecendo a aprendizagem dos estudantes.

Palavras chave: Ensino de Geometria; Scratch; Aprendizagem Criativa; Pensamento Computacional; BNCC.

ABSTRACT

Geometry is often perceived by students as a complex area, which contributes to learning difficulties and even disinterest. In this context, the motivation arose to investigate alternatives that result in more attractive geometry teaching for students in order to promote Creative Learning. Thus, I present this work which has the general objective of: "Investigating how the use of Scratch software can promote a better understanding of the concepts of internal and external angles, the construction of polygons and the construction of mosaics, through polygon rotation movements, for the final years of Elementary School". This objective is aligned with and grounded in the principles of Seymour Papert's Constructionism, Mitchel Resnick's Creative Learning, and Computational Thinking, primarily referenced by Christian Brackmann. The research is qualitative in nature and was conducted in a public school located in the municipality of Saudades-SC, with the participation of seven 8th-grade students. To achieve the previously established objectives, a didactic sequence composed of practical activities involving block programming using the Scratch software was developed and implemented. The proposal was structured for eight sessions, also including pre-tests and post-tests addressing programming and geometry knowledge, aligned with the BNCC (2018). Data collection occurred through tests, resolution of the proposed activities, digital productions, participant interactions, and the observations and perceptions of the teacher/researcher. The results indicated that the use of Scratch increased student engagement and motivation, expanding their knowledge of geometry. We concluded that the integration between Scratch and the teaching of Geometry, used from an approach that prioritizes creativity, can strengthen the teaching of Mathematics, favoring student learning.

Keywords: Geometry Teaching; Scratch; Creative Learning; Computational Thinking; BNCC (Brazilian National Curriculum).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Espiral da Aprendizagem Criativa.....	44
Figura 2: Representação de um ângulo.	58
Figura 3: Rotação de polígono.	62
Figura 4: Exemplo de rotação de polígono (mosaico).....	62
Figura 5: Trajeto a ser percorrido.....	68
Figura 6: Construções dos estudantes E_1 , E_2 , E_5 e E_4	69
Figura 7: Estudantes se familiarizando com o software Scratch.	73
Figura 8: Representação de mudança de direção para formar o ângulo desejado.	74
Figura 9: Lista de atividades Apêndice F já resolvida.	75
Figura 10: Construção do ângulo de 120°	76
Figura 11: Estudantes desenvolvendo a atividade da lista.	76
Figura 12: Estudantes desenvolvendo a atividade da lista.	76
Figura 13: Construção de Ângulos suplementares.	77
Figura 14: Construção de Ângulos complementares.....	77
Figura 15: Construção de polígono com erro.	78
Figura 16: Primeira construção concluída.....	79
Figura 17: Construção de dodecaedro.	80
Figura 18: Construção de um pentágono.....	80
Figura 19: Estudantes respondendo a tabela Apêndice G.	83
Figura 20: Planilha preenchida Apêndice G.....	84
Figura 21: Estudantes deduzindo a fórmula da soma dos ângulos internos.	85
Figura 22: Raciocínio utilizado para encontrar a soma dos ângulos internos da estudante E_1	86
Figura 23: Segunda ideia de dedução da soma dos ângulos internos do estudante E_4	87
Figura 24: Justificativa respondida pelo estudante.....	88
Figura 25: Terceira ideia de dedução da soma dos ângulos internos do estudante E_5	88
Figura 26: Estudante E_1 compartilhando com os colegas a dedução da fórmula.	89
Figura 27: Construção de mosaico partir de rotação de polígono do Estudante E_4	90
Figura 28: Construção de mosaico a partir de rotação de polígono do Estudante E_2	90
Figura 29: Construção de mosaico a partir de rotação de polígono do Estudante E_6	91
Figura 30: Imagens de mosaicos construídos, impressos e pintados pelos estudantes.....	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Critérios utilizados para inclusão ou exclusão dos trabalhos.	21
Tabela 2: Trabalhos encontrados no portal da Capes utilizando as palavras chaves “Geometria e Scratch”.....	22
Tabela 3: Questões de pesquisa.....	25
Tabela 4: Questões de pesquisa.....	31
Tabela 5: Polígonos (nomenclatura de acordo com o número de lados).....	60
Tabela 6: Resultado ao questionário pré-teste.....	66
Tabela 7: Questão 4 – O que você entende sobre ângulos (respostas abertas):.....	70
Tabela 8: Respostas da (Questão 5).	70
Tabela 9: Familiaridade com o Scratch (Questões 6 á 10).....	71
Tabela 10: Percepção sobre a eficácia do Scratch (1 a 4).	93
Tabela 11: Conhecimento sobre Ângulos e Polígonos (5, 7 e 8)	94
Tabela 12: Conhecimento sobre Programação no Scratch (9 e 10).....	95
Tabela 13: 1º Momento: Antes eu pensava que... ..	99
Tabela 14: 1º Momento: Agora eu penso que... ..	99
Tabela 15: 1º Momento: O que aprendi?.....	100
Tabela 16: 1º Momento: O que achei mais difícil?	100
Tabela 17: 1º Momento: Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?	101
Tabela 18: 2º Momento: Antes eu pensava que... ..	101
Tabela 19: 2º Momento: Agora eu penso que... ..	102
Tabela 20: 2º Momento: O que aprendi?.....	102
Tabela 21: 2º Momento: O que achei mais difícil?	103
Tabela 22: 2º Momento: Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?	103

LISTAS DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

PC- Pensamento Computacional

PCN- Parâmetro Curricular Nacional

Pn- Pergunta enésima

RS- Revisão Sistemática

E₁- Estudante 1

E₂- Estudante 2

E₃- Estudante 3

E₄- Estudante 4

E₅- Estudante 5

E₆- Estudante 6

E₇- Estudante 7

TAD- Teoria Antropológica do Didático

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO SISTEMÁTICA	19
2.1 ESTRATÉGIAS DE BUSCA	19
2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS TRABALHOS	20
2.3 PROCESSO DE SELEÇÃO DOS TRABALHOS	21
2.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	24
2.5 CONCLUSÃO DA RS	34
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	36
3.1 CONSTRUCIONISMO DE SEYMOUR PAPERT	36
3.2 O ENSINO DE GEOMETRIA E A BNCC	39
3.3 APRENDIZAGEM CRIATIVA	42
3.4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL	48
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	52
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DA TURMA	53
4.2 COLETA DOS DADOS	54
4.2.1 Questionário de Pré-Teste	54
4.2.2 Critérios de Análise do Pré-Teste	54
4.2.2.1 Conhecimento sobre PC Apêndice C	54
4.2.2.2 Confiança na Matemática e Acesso à Tecnologia Apêndice C	54
4.2.2.3 Conhecimento sobre Geometria e Familiaridade com o Scratch Apêndice D	55
4.2.3 Questionário de Pós-Teste Apêndice H	55
4.2.4 Critérios de Análise do Pós-Teste	55
4.2.5 Diário de Bordo da Pesquisa (Estudante)	55
4.2.6 Critérios de Análise Diário de Bordo da Pesquisa (Estudante)	56
4.2.7 Diário de Bordo da Pesquisa (Professor)	56
4.2.8 Critérios de Análise Diário de Bordo da Pesquisa	56
4.3 ROTEIRO DE ATIVIDADES E PLANEJAMENTO DA PROPOSTA DIDÁTICA	57
5. DESCRIÇÃO, DISCUSSÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS	64
5.1 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E CONVITE À PARTICIPAÇÃO	64
5.2 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO	64
5.2.1 Análise do questionário relacionado ao Apêndice C	65
5.2.2 Análise do questionário relacionada ao Apêndice D	67
5.2.3 Análise dos dados do pós-teste Apêndice H	92
5.3 COMPARAÇÃO ENTRE PRÉ E PÓS-TESTE	97
5.4 ANÁLISES DO DIÁRIO DE BORDO DOS ESTUDANTES	98
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
7. REFERÊNCIAS	108
8. APÊNDICES	111
8.1 APÊNDICES A	111
8.2 APÊNDICE B	112
8.3 APÊNDICE C	113
8.4 APÊNDICE D	115
8.5 APÊNDICES E	118
8.6 APÊNDICE F	120
8.7 APÊNDICE G	122

8.8 APÊNDICE H	123
8.9 APÊNDICE I.....	126

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes no meio educacional, e com isso tem desempenhado um papel muito importante, destacando-se como uma ferramenta que pode contribuir para promover a aprendizagem na Educação Básica. Segundo Papert (2008), as crianças em todo o mundo estabeleceram um relacionamento apaixonante e duradouro com os computadores, utilizando-os de maneiras variadas em suas atividades cotidianas. Elas escrevem, desenham, comunicam-se e obtêm informações através desses dispositivos. No ano de 1998, o Parâmetro Curricular Nacional (PCN), já destacava a importância do uso de computadores na Educação Básica, evidenciava que:

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizar para as demandas sociais presentes e futuras (PCN, 1998, p.96).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018, p.473) reforça que a área da Matemática no Ensino Fundamental deve priorizar a “compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos”.

Nesse cenário, o ensino de Geometria na Educação Básica mostra-se de extrema relevância, promovendo o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para os desafios do século XXI. A BNCC em sua habilidade (EF08MA15), do 8º ano do Ensino Fundamental, traz “Construir, utilizando instrumentos de desenho geométrico ou softwares de Geometria dinâmica, mediatrizes de segmentos, bissetrizes de ângulos, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.”

Com isso o uso de tecnologias digitais, como o Scratch, uma linguagem de programação em blocos desenvolvida pelo Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab, liderado por Resnick, oferece uma abordagem inovadora para o ensino de Geometria. Criado em 2007 com inspiração em ferramentas como Logo¹ e Lego². Essa ferramenta de programação permite que os estudantes desenvolvam programação em blocos, para depois

¹ Logo é uma linguagem de programação educacional criada em 1967 por Seymour Papert, em colaboração com pesquisadores do MIT (Massachusetts Institute of Technology).

² Lego é a marca registrada da empresa dinamarquesa Lego Group, fundada em 1932 por Ole Kirk Christiansen em Billund, Dinamarca. O nome deriva da contração das expressões dinamarquesas *leg* (godt) (“brinca bem”). Consiste em um sistema moderno de peças plásticas intertraváveis, patenteado em 1958.

visualizarem os seus projetos desenvolvidos permitindo que os estudantes construam seu conhecimento de forma criativa. Os estudantes não apenas aplicam teorias, mas também desenvolvem habilidades, como Aprendizagem Criativa, resolução de problemas e programação.

Esta abordagem torna a aprendizagem de Geometria mais interessante, estimulando assim a motivação pelo estudo da Matemática, de acordo com Nogueira.

[..] há uma conexão entre o pensamento matemático, pensamento computacional e a programação, uma vez que, ao se deparar com um problema matemático o aluno deve organizar e modelar situações exigidas pelos problemas organizando os passos necessários para chegar a uma resposta e no pensamento computacional quando se pensa em programar algo, o aluno executará procedimentos similares ao de resolver um problema matemático em relação à organização de variáveis, sequências, sistematização etc (NOGUEIRA, 2021, p.26).

Essa proposta está alinhada com a visão de Papert (2008), que defende o uso das tecnologias como forma de permitir que os estudantes experimentem, testem ideias e construam conhecimentos a partir da própria prática. Resnick destaca que o Scratch busca levar às crianças:

Alegria da construção, orgulho da criação para o mundo *on-line*, proporcionando às crianças novas maneiras de “construir” (programar histórias e jogos interativos), de compartilhar suas criações (em uma comunidade *on-line*) e de se desenvolverem como pensadoras criativas (RESNICK, 2020, p.76).

O Scratch permite que os estudantes criem e visualizem seus próprios projetos, testando suas programações e identificando possíveis erros. Esse processo de tentativa e correção promove a autonomia, podendo assim voltar e refazer, construindo por si só o seu próprio conhecimento.

A conexão entre Geometria e o uso do Scratch, possibilita que os estudantes adquiram uma compreensão mais prática e profunda da Matemática ensinada em sala de aula.

Nas últimas décadas, a presença do computador no meio educacional tem se intensificado, refletindo as demandas de uma sociedade cada vez mais tecnológica e conectada. No contexto da Educação Básica, esse movimento busca preparar os estudantes para compreender e interagir de maneira criativa com o mundo digital. A BNCC (2018) organiza essa inserção em três grandes eixos: cultura digital, PC e mundo digital, os quais orientam o desenvolvimento de competências voltadas tanto para o uso consciente das tecnologias quanto para a resolução de problemas por meio de estratégias lógicas e criativas. Dentro dessa perspectiva, o PC ocupa um papel central, pois, centra-se dentro de quatro pilares, como destaca Brackmann (2017), favorece a decomposição de problemas, o

reconhecimento de padrões a abstração e a elaboração de soluções algorítmicas, habilidades essenciais para enfrentar desafios em diversas áreas do conhecimento.

Segundo Moran et al. (2006):

Os princípios da tecnologia da informação auxiliam o entendimento de que a informática pode ser um instrumento afinado perfeitamente com os projetos de aprendizagem e com as práticas pedagógicas, desde que haja um gerenciamento adequado dos recursos informatizados (MORAN et. al, 2006, p.103).

Além de proporcionar um aprendizado criativo, o uso do Scratch permite que os estudantes se tornem protagonistas de seu processo de aprendizagem, construindo sua própria conhecimento, gerando maior motivação e interesse pelos conteúdos. Pensar que ao programar a construção de um polígono no Scratch, o estudante descobre a relação entre ângulos internos e externos de forma prática e divertida.

Além disso, esta pesquisa incorpora uma Revisão Sistemática (RS) da literatura, cujo propósito foi identificar e analisar como o software Scratch tem sido utilizado para o ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental. Essa revisão foi conduzida em bases de dados da CAPES a fim de identificar, lacunas e contribuições relevantes para o tema. A inclusão dessa etapa oferece uma visão abrangente do que está sendo pesquisando atualmente e assim situando a proposta deste trabalho no campo das investigações que articulam tecnologias digitais, PC, Aprendizagem Criativa e ensino de Geometria.

Nesse contexto, surge a necessidade de repensar o ensino de Geometria, a fim de adotar abordagens que incentivem a criatividade dos estudantes.

Diante deste contexto, estabelece-se como problema de pesquisa: Como o uso do software Scratch pode promover uma melhor compreensão dos conceitos de ângulos internos e externos, bem como a construção de polígonos e de mosaicos, nos anos finais do Ensino Fundamental?

A escolha do tema deste estudo foi baseada nas minhas observações, sobre as dificuldades enfrentadas pelos estudantes no meu papel como professor. Muitas vezes, o ensino de Geometria foca na memorização de fórmulas e procedimentos, sem dar aos estudantes a oportunidade de explorar visualmente os conceitos geométricos. Verificando que o uso apenas de métodos tradicionais faz com que os estudantes se tornem menos motivados nas aulas de Matemática.

Assim, surgiu o interesse em investigar uma metodologia que possa tornar o ensino de Geometria mais envolvente para os estudantes através do uso de tecnologias digitais. O software Scratch foi escolhido porque permite o desenvolvimento do PC e a criatividade. Essa

escolha também está alinhada com os princípios da BNCC, que enfatizam o uso de tecnologia educacional, o engajamento dos estudantes, e o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Portanto, esta pesquisa é justificada não apenas pelo desafio identificado na sala de aula, mas também pela possibilidade de desenvolver uma proposta pedagógica inovadora que vincule o ensino de Geometria à criatividade.

O ensino de Matemática enfrenta desafios contínuos na busca por metodologias que promovam uma Aprendizagem Criativa e motivadora para os estudantes. A introdução de ferramentas tecnológicas como o Scratch surge como uma alternativa inovadora para incentivar a aprendizagem e estimular o desenvolvimento do PC.

O uso do Scratch como ferramenta educacional permite que os estudantes explorem a Geometria, promovendo uma aprendizagem baseada na criatividade, onde os conceitos geométricos são aplicados à construção de projetos, encorajando os estudantes a experimentar diferentes abordagens para a resolução de problemas e a construção de conhecimento.

Para atingir esse propósito, a pesquisa estabelece como objetivo geral: Investigar como o uso do software Scratch pode promover uma melhor compreensão dos conceitos de ângulos internos e externos, a construção de polígonos e a construção de mosaicos, por meio de movimentos de rotação de polígonos, para os anos finais do Ensino Fundamental.

E como objetivos específicos: (I) Diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes sobre Geometria (ângulos), programação e PC; (II) Utilizar o Scratch durante as atividades didáticas para facilitar a compreensão dos conceitos de ângulos internos e externos, e a construção de polígonos; (III) Investigar como o uso do Scratch contribui para a aprendizagem dos estudantes no ensino de Geometria; (IV) Identificar como o efeito do Scratch auxiliou na motivação, no engajamento e na percepção dos estudantes em relação ao ensino de Geometria.

Assim, busca-se mostrar que a utilização do Scratch como um recurso didático é válida, e que o mesmo possa ser utilizado para a construção de conhecimento em Geometria tornando-a mais acessível e atraente para os estudantes.

A estrutura desta dissertação está organizada em introdução, 4 capítulos, considerações finais, referências e apêndices, cada um abordando uma etapa da pesquisa. O Capítulo 2 apresenta uma revisão sistemática, abordando estudos que discutem a relação entre o ensino de Geometria com o uso do Scratch. O Capítulo 3 refere-se ao referencial teórico, trazendo as principais abordagens pedagógicas que fundamentam a dissertação, como as teorias do Construcionismo de Papert, a Aprendizagem Criativa, o PC, e o ensino de Geometria com vistas a BNCC. O Capítulo 4 descreve a metodologia adotada, incluindo a

abordagem utilizada. O Capítulo 5 aborda o detalhamento e a análise das atividades desenvolvidas bem como as observações realizadas. Por fim apresento as considerações finais e a conclusão do estudo realizado, as referências e os apêndices utilizados no decorrer do trabalho.

2. REVISÃO SISTEMÁTICA

Esta Revisão Sistemática (RS) tem como objetivo analisar como o software Scratch tem sido utilizado para o ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, procurou-se analisar dissertações e teses disponíveis na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), seguindo critérios de seleção e análise. A RS é um método que permite sintetizar evidências sobre o uso do Scratch no ensino da Geometria, identificando tendências, desafios e lacunas na literatura. Essa abordagem é essencial para compreender o impacto dessa tecnologia na aprendizagem e fornecer subsídios para novas práticas pedagógicas. Todos os critérios criados foram seguidos para tentar minimizar erros e encontrar resultados confiáveis. Sobre a RS, Sampaio e Mancini observa:

Uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada. As revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada terapêutica/intervenção, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras. (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p.84).

Pela riqueza de dados que a RS de literatura traz, optamos no presente trabalho por esse tipo de revisão pois este recurso possibilita organizar e resumir de forma criteriosa o que já foi estudado em diferentes pesquisas. Com isso, é possível identificar pontos em comum, divergências e, principalmente, perceber os assuntos que ainda precisam ser estudados/revisados. Buscando ampliar a compreensão sobre o objeto de estudo, contribuindo para o desenvolvimento desta e de outras pesquisas futuras.

Na sequência apresento a forma como foi realizada a RS, incluindo estratégia de busca, critérios de escolha dos trabalhos e análise dos dados dos trabalhos selecionados.

2.1 ESTRATÉGIAS DE BUSCA

Para a estratégia de busca, levaram-se em consideração os seguintes questionamentos e abordagens.

Pergunta de Pesquisa: De que maneira o software Scratch tem sido utilizado no ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental, e quais aspectos metodológicos são desenvolvidos através dessa abordagem?

Critério de seleção de fontes: As fontes devem estar disponíveis na internet na base de dados da CAPES, necessitando ser dissertações ou teses.

Métodos de Busca de Fontes: Através de palavras chaves definidas previamente buscar na base de dados da CAPES trabalhos de conclusão de cursos de mestrados e doutorados.

Palavras-Chave:

As palavras-chave foram definidas com base nos descritores mais relevantes da pesquisa acadêmica sobre o uso do Scratch e Geometria. A escolha da plataforma CAPES justifica-se pela credibilidade e diversidade de dissertações e teses disponíveis, permitindo uma revisão abrangente da produção científica nacional. Inicialmente, realizamos uma busca utilizando o termo “Scratch”, o que resultou em 499 trabalhos. Em seguida, pesquisamos pelo termo “Geometria”, obtendo um total de 21.770 trabalhos. Para refinar os resultados, combinamos os termos “Geometria tecnologia”, reduzindo o número de trabalhos para 1.660. Por fim, optamos pela busca com os termos “Geometria e Scratch”, encontrando 17 trabalhos os quais foram selecionados para análise. Esse processo de refinamento foi necessário para evitar um volume excessivo de trabalhos e garantir que a busca estivesse mais alinhada com o foco da pesquisa.

Lista de Fonte: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

Tipos de Documentos a Serem Pesquisados: Trabalhos de conclusão de curso de mestrado e doutorado.

Idioma dos Documentos: Português

2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS TRABALHOS

Esta RS foi conduzida com base nos princípios de Sampaio e Mancini (2007), adaptados às especificidades da pesquisa, visando uma síntese rigorosa das evidências disponíveis.

Os critérios de seleção de trabalhos são fundamentais para assegurar que a RS seja conduzida de maneira rigorosa e confiável, tornando-se uma ferramenta valiosa para a prática profissional. Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos para garantir que apenas estudos diretamente relacionados ao uso do Scratch no ensino de Geometria fossem analisados. Essa abordagem minimiza e assegura que os dados extraídos sejam relevantes para a pesquisa.

Tabela 1: Critérios utilizados para inclusão ou exclusão dos trabalhos.

Nº DO CRITÉRIO	INCLUSÃO	EXCLUSÃO
1	Trabalhos publicados e disponíveis na íntegra na base de dados da CAPES.	Trabalhos que mesmo sendo atividades em Ensino de Geometria não utilizem tecnologias digitais em seu desenvolvimento.
2	Os trabalhos devem conter atividades elaboradas e aplicadas em sala de aula utilizando tecnologias.	Trabalhos que envolvem atividades com cursos superiores e outros níveis de ensino fora dos anos finais do Ensino Fundamental.
3	A elaboração dos objetos de aprendizagem, ter sido aplicada exclusivamente nos anos finais do ensino fundamental.	Trabalhos que não apresentam os resultados de aplicação desenvolvimento das atividades realizadas.
4	O objeto de estudo deve conter o Ensino de Geometria com utilização do Scratch.	Trabalhos não disponíveis na íntegra na base de dados da CAPES.
5	Trabalhos que contenham partes ou tenham como objeto de estudo o Pensamento Computacional.	

Fonte: Autor.

A definição dos critérios de inclusão e exclusão é a base para garantir a validade de uma revisão sistemática, funcionando como um filtro essencial que assegura que apenas os estudos mais relevantes sejam considerados incluídos.

2.3 PROCESSO DE SELEÇÃO DOS TRABALHOS

As pesquisas para a seleção foram realizadas utilizando as palavras-chave estabelecidas na fonte selecionada. Os trabalhos encontrados foram salvos e em seguida realizado uma leitura inicial dos resumos para uma pré-avaliação de inclusão ou exclusão,

com base nos critérios previamente estipulados. Os textos escolhidos foram lidos na íntegra e avaliados seguindo os mesmos critérios, sendo então classificados como válidos ou não para os propósitos desta RS. A seguir foi elaborado e preenchido um formulário para análise se o trabalho é considerado válido ou não pelos critérios de inclusão ou exclusão.

Tabela 2: Trabalhos encontrados no portal da Capes utilizando as palavras chaves “Geometria e Scratch”.

Nº DO TRABALHO	TIPO	TÍTULO	INCLUÍDO	EXCLUÍDO
1	Dissertação	O uso da plataforma de programação Scratch como ferramenta auxiliar no ensino de Geometria Plana.	1, 2, 3, 4, 5	
2	Dissertação	Elementos da Geometria Fractal com o Software Scratch na Educação Básica.	1, 2, 3, 4, 5	
3	Dissertação	Scratch no Ensino e Aprendizagem de Geometria: Um Panorama de Pesquisas Brasileiras.		2, 3
4	Dissertação	Programação na Resolução de Problemas Envolvendo Polígonos Regulares por meio do Scratch: Uma experiência no Ensino Fundamental.	1, 2, 3, 4	
5	Dissertação	Construção de Mosaicos Utilizando a Linguagem de Programação Scratch como Ferramenta para o Ensino de Geometria Plana.		3

6	Dissertação	Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica Utilizando Tecnologias e Desenvolvendo Pensamento Computacional: Abordagem com Scratch, Portugol, Python e Geogebra.		2, 3
7	Dissertação	Sequência Didática com uso do Software Scratch para o Ensino da Classificação dos Triângulos quanto seus Lados e Ângulos.	1, 2, 3, 4	
8	Dissertação	As Manifestações das Operações Lógicas de Estudantes do Ensino Fundamental I a Partir do uso do Software Scratch.		2
9	Dissertação	O uso da Lógica de Programação como Auxílio à Aprendizagem de Geometria: Experiências com o Scratch.		4
10	Dissertação	A Programação de Jogos no Scratch como Situação para Estudo de Invariantes Conceituais na Matemática.		2, 3
11	Dissertação	Contribuição da Linguagem Scratch para o Ensino da Geometria.		3
12	Dissertação	Uma Investigação de Objetos Geométricos na Construção do		3

		Fractal Tetra-Círculo.		
13	Dissertação	Produzindo e Utilizando do Jogo de Computador no Âmbito do ensino de óptica Geométrica.		2
14	Dissertação	Relações Métricas no Triângulo Retângulo Através da Linguagem de Programação Scratch: Uma Proposta de Atividades.		3
15	Dissertação	Benefícios para o Estudo da Geometria Plana com Compilador de Programação Scratch.	1, 2, 3, 4	
16	Dissertação	Estudo de Algoritmos e Programação de Computadores para Resolver Problemas de Matemática no Ensino Médio.		2, 3
17	Dissertação	Noções De Topologia Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental: Uma Possibilidade Investigativa Por Meio Software Scratch.		2

Fonte: Autor.

2.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Buscando por trabalhos que apresentassem atividades realizadas em sala de aula com estudantes da Educação Básica nos anos finais do Ensino Fundamental, elaborou-se a seguinte pergunta norteadora de pesquisa: Como acontece o ensino de Geometria com a utilização do

software Scratch, nos anos finais do Ensino Fundamental? Como forma de melhor responder à pergunta enunciada anteriormente, propõe-se as questões de pesquisa enumeradas na Tabela 3, codificadas propriamente como “Pn”, com n sendo a numeração sequencial.

A pesquisa no banco de dados da CAPES foi realizada no mês de janeiro de 2025. Em todos os 17 trabalhos encontrados após a leitura dos resumos e a partir das informações extraídas, foram excluídas ou incluídas para análise através dos critérios definidos pela RS na tabela 1. Após essa leitura e avaliação de critérios, definimos 5 trabalhos para análise, que foram lidos na íntegra e retirado informações importantes de cada um dos trabalhos, realizando uma síntese descrevendo em forma de resposta às questões de pesquisas contidas na tabelas a seguir.

Tabela 3: Questões de pesquisa.

QUESTÃO	PERGUNTA
P1	Quais os principais objetivos dos estudos analisados?
P2	Como foi desenvolvida a metodologia utilizada nas atividades?
P3	Quais teorias pedagógicas são utilizadas?
P4	Quais conhecimentos matemáticos são explorados nos estudos?
P5	Qual é o público-alvo dos estudos? A atividade desenvolvida foi realizada dentro do componente curricular ou como uma atividade extracurricular no contraturno?
P6	Quais os resultados obtidos?

Fonte: Autor.

Titulando cada uma das dissertações de acordo com o seu número apresentado na Tabela 2, apresento a seguir a análise das dissertações selecionadas, procurando responder às questões da Tabela 3 e extrair as informações mais relevantes.

Dissertação de nº 1

Título: O uso da plataforma Scratch como ferramenta auxiliar no ensino de Geometria plana.

Autora: Adriana da Costa Nogueira.

Ano: 2021.

Instituição: Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano.

Resumo: A pesquisa realizada busca identificar as possibilidades do uso da plataforma de programação Scratch como ferramenta para ensinar Geometria.

P1: O estudo busca investigar as contribuições da plataforma Scratch para o ensino de Geometria plana. A pesquisa visa identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos geométricos, averiguar a motivação e o desempenho dos estudantes durante as atividades utilizando Scratch e verificar como essa ferramenta pode ser utilizada efetivamente no ensino de Geometria.

P2: As atividades foram desenvolvidas através de uma abordagem qualitativa e pesquisa-ação. A coleta de dados foi realizada por meio de observações e questionários. A participação dos alunos ocorreu em um ambiente remoto, utilizando o Google Meet e formulários online, considerando o contexto da pandemia de COVID-19. As aulas foram planejadas com base em um pré-teste que ajudou a adaptar os conteúdos às necessidades dos alunos.

P3: As teorias estão fundamentadas no construcionismo de Seymour Papert, que enfatiza a construção do conhecimento por meio da criação e exploração de projetos. Este enfoque pedagógico é complementado por práticas que buscam relacionar o PC à educação Matemática, e o uso do Scratch alinhado à (BNCC).

P4: Os estudos exploram conceitos de Geometria, reta, semirreta, segmentos, como ângulos, sentido de orientação direita e esquerda, construção e classificação de ângulos, construção de polígonos como quadrado retângulo e triângulo. Os alunos também trabalham com a construção de polígonos no plano cartesiano.

P5: O público alvo da pesquisa foi constituído por 19 estudantes, do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola municipal em Barão de Grajaú-MA. A faixa etária dos alunos variou entre 10 a 13 anos.

P6: Os resultados indicaram que o uso do Scratch favoreceu o aprendizado de Geometria pelo fato das aulas terem sido mais dinâmicas e interativas. Os alunos demonstraram maior autonomia e engajamento, nas atividades desenvolvidas e nos feedbacks coletados durante a pesquisa. Também foi observado que a plataforma instiga a criatividade e a reflexão, permitindo que os alunos identificassem e investigassem seus próprios erros, o que potencializou seu processo de aprendizagem.

Dissertação nº 2

Título: Elementos de Geometria Fractal com o Software Scratch na Educação Básica.

Autora: Ângela Vieira Leonel Mossulin.

Ano: 2023.

Instituição: Centro Universitário Internacional Uninter- Curitiba-PR.

Resumo: A pesquisa explora a aplicação de conceitos de Geometria fractal e a utilização do Scratch como uma ferramenta para enriquecer o Ensino de Matemática na Educação Básica.

P1: O estudo propõe uma intervenção, abordando elementos que envolvem Geometria plana e Geometria fractal por meio do uso de programação em blocos com o software Scratch, além de propor uma oficina para professores do Ensino Fundamental II, por meio de metodologia ativa.

P2: As atividades presentes nos estudos foram divididas em 6 etapas. Inicialmente, foram utilizados questionários diagnósticos para perceber o nível de conhecimento dos alunos sobre os conteúdos matemáticos abordados. Com base nas respostas, foram elaboradas oficinas práticas que incluíam a apresentação de conteúdos teóricos, exibição de vídeos educativos, e exercícios práticos utilizando o Scratch para a construção de figuras fractais.

P3: Os estudos fundamentaram-se em várias teorias pedagógicas relevantes. Destaca-se o construcionismo, formulado por Seymour Papert. Além da visão de Kenski que fala sobre a importância da utilização da tecnologia de comunicação e informação na educação.

P4: Os conteúdos abordados envolvem a construção de fractais, os estudos exploram a construção de triângulos, incluindo conceitos da Geometria euclidiana, como medidas de comprimento, área e ângulo interno, ângulo externo e conceito de auto similaridade da Geometria fractal.

P5: A pesquisa foi aplicada em duas turmas do Ensino Fundamental, sendo uma turma do 9º ano noturno do Ensino Fundamental II no Colégio Estadual Irmão Germano Rhoden – Toledo/PR. A turma era formada por alunos menores de idade e adultos que não concluíram seus estudos. E a outra, uma turma do 9º ano ensino regular, matutino, do Colégio Estadual Cívico Militar, também na cidade de Toledo-PR, formada por adolescentes na faixa etária de 13/14 anos.

P6: Os resultados obtidos através da implementação das atividades indicaram uma maior motivação pelo estudo do conteúdo de Geometria. O feedback coletado revelou um aumento no interesse e na curiosidade sobre a Matemática, com alunos relatando satisfação em aprender através da prática e do uso de tecnologias como o Scratch, e na conclusão a Autora afirma a importância da realização de trabalhos futuros que possam ser realizados promovendo a integração da tecnologia ao ensino de Matemática.

Dissertação de nº 4

Título: Programação na resolução de situações envolvendo polígonos regulares por meio do Scratch: Uma experiência com o Ensino Fundamental.

Autora: Greice Borges Quequi.

Ano: 2021.

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Resumo: A pesquisa visa integrar programação e Geometria, oferecendo aos alunos uma nova metodologia para aprender Matemática.

P1: O estudo buscou compreender o processo de construção de conceitos envolvendo polígonos regulares a partir da programação no software Scratch, utilizando a Teoria dos Campos Conceituais, validando a proposta como material didático de apoio ao ensino do conteúdo sobre polígonos inscritos e circunscritos na circunferência.

P2: As atividades desenvolvidas nos estudos foram organizadas em seis momentos. A primeira etapa é a introdução à linguagem de programação, utilizando o site “A hora do código: Programaê!” para familiarizar os estudantes com os conceitos básicos de programação. Em seguida, os alunos receberam desafios envolvendo figuras planas, além de revisarem conceitos de Geometria como rotação, translação, ângulos e unidades de medida. No terceiro momento, houve uma apresentação do software Scratch, com o intuito de introduzir os alunos ao ambiente de programação. No quarto momento, os alunos construíram e rotacionam polígonos regulares no Scratch, aplicando os conceitos geométricos, no quinto momento com o auxílio da professora de artes os estudantes tiveram que realizar uma atividade prática utilizando uma folha A4 onde teriam que realizar desenho que envolvessem a inscrição e circunscrição de polígonos, e o último encontro os estudantes deveriam programar no Scratch os trabalhos desenvolvidos na aula anterior.

P3: Nos estudos analisados, para fundamentar a pesquisa e orientar o desenvolvimento das atividades, destaca-se o Construcionismo de Seymour Papert, e a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud, que se concentra na compreensão de como os conceitos são construídos e organizados na mente dos alunos. Vergnaud propõe que o conhecimento seja estruturado em campos conceituais.

P4: Os estudos focaram em conceitos da Geometria plana. A construção e propriedades de polígonos regulares, como triângulos, quadrados e pentágonos, assim como a inscrição e circunscrição desses polígonos.

P5: O público alvo foi alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 14 e 15 anos. As atividades foram integradas ao currículo escolar de Matemática em uma escola privada na zona norte de Porto Alegre.

P6: Os resultados indicam que a integração da programação com o ensino de Geometria foi bem sucedida. A utilização do Scratch facilitou a compreensão de conceitos geométricos, a

Autora afirma que os alunos internalizaram conhecimentos, ideias, suposições, gestos, registros orais e escritos através da resolução das situações relacionadas com a Geometria e a programação.

Dissertação de nº 7

Título: Sequência didática com uso do software Scratch para o ensino da classificação dos triângulos quanto aos seus lados e ângulos.

Autor: Carlos Eduardo Dominicali Rigoti.

Ano: 2022.

Instituição: Universidade Tecnológica do Paraná.

Resumo: A presente pesquisa tem por objetivo a apresentação de uma sequência didática que busca a classificação de triângulos.

P1: O estudo busca validar a sequência didática proposta com o uso do software Scratch e potencializar a aprendizagem dos alunos sobre a classificação dos triângulos, de modo a promover aprendizagem dos estudantes sobre o conteúdo em questão e o desenvolvimento da Aprendizagem Criativa .

P2: A sequência didática foi dividida em cinco etapas, utilizando o Scratch e a metodologia de rotação por estações, os alunos revisaram e classificaram os triângulos quanto aos lados e ângulos. Depois, criaram contas no Scratch e exploraram comandos básicos na sequência, programaram seguindo um guia que foi chamado de Cartão de Programação. Na última etapa, os estudantes utilizaram o software Scratch para criar programações.

P3: As teorias pedagógicas abordadas incluem a Aprendizagem Criativa , como defendida por Mitchel Resnick, e a teoria da pirâmide de William Glasser, que propõe uma teoria para a educação que foge dos modelos tradicionais, conceitua que: ler, escutar, ver, ver e escutar são metodologias de aprendizagens passivas consideradas tradicionais enquanto que: conversar, debater, reproduzir, classificar, numerar e definir, praticar e ensinar os outros são metodologias de aprendizagens ativas.

P4: Os estudos focaram na classificação dos triângulos de acordo com seus lados e ângulos, dentro da unidade temática de Geometria.

P5: O público-alvo dos estudos foram estudantes do 9º ano de um colégio estadual no núcleo regional de Umuarama-PR. As atividades foram realizadas dentro do componente curricular de Matemática e não como atividade extracurricular.

P6: Os resultados mostraram um acerto de cerca de 78% em um simulador baseado em questões da prova SAEB. Além disso, houve um avanço significativo na nota da prova SAEB

em Matemática, indicando que a sequência didática e o uso do Scratch contribuíram para a aprendizagem dos estudantes.

Dissertação de nº 15

Título: Benefícios para o Estudo da Geometria Plana com Compilador de Programação Scratch.

Autor: Délcio Régis Haubert.

Ano: 2018.

Instituição: Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões- URI.

Resumo: A pesquisa buscou promover o ensino de Geometria plana para alunos do Ensino Fundamental II.

P1: O estudo busca avaliar como o programa Scratch pode ser uma ferramenta didática no ensino de Geometria plana. Identificar as dificuldades que os alunos enfrentam no aprendizado da Geometria e encontrar soluções eficazes para amenizá-las. Promover o interesse e o engajamento dos alunos, tornando o aprendizado dinâmico e interativo, para que se sintam empoderados em suas experiências educacionais.

P2: As atividades foram elaboradas para que os estudantes utilizassem o Scratch para criar as formas, as atividades foram desenvolvidas em três módulos, e estes ocorreram de acordo com o conhecimento dos estudantes em relação ao conhecimento já pré existente.

P3: A teoria central foi o construcionismo de Papert, enfatizando a construção do conhecimento pelos alunos através da interação e colaboração. A pesquisa foi direcionada por uma perspectiva qualitativa, focando no ensino e aprendizagem de Matemática ao uso de Geometria.

P4: O foco principal foi a Geometria plana, abrangendo figuras como triângulo, quadrado, retângulos, losango e trapézio, promovendo a construção dessas figuras e o cálculo de área das mesmas.

P5: O público-alvo consistiu em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. As atividades foram integradas ao currículo regular de Matemática.

P6: Observou-se um aumento no interesse dos alunos pela Matemática, registrando uma melhor compreensão dos conceitos geométricos. O ambiente permitiu que os alunos se ajudassem mutuamente, reforçando a aprendizagem colaborativa e o trabalho em equipe. No final das atividades os estudantes retornaram com um feedback positivo, destacando como as tecnologias facilitaram o entendimento dos conteúdos matemáticos.

Além dos trabalhos anteriores, dentro dos 17 trabalhos analisados, quatro deles, (Dissertações nº , 5 , 11,12,14) abordam o ensino de Geometria utilizando o Scratch nos anos

finais do Ensino Fundamental. Entretanto, esses estudos não detalham a implementação prática das atividades em sala de aula, limitando à discussão teórica e às potencialidades da ferramenta. Para enriquecer a metodologia deste estudo, decidimos realizar a leitura desses trabalhos, pois eles tratam de temas relacionados ao foco da nossa pesquisa, com isso procuramos fazer a leitura e responder as 5 questões que estão na tabela a seguir.

Tabela 4: Questões de pesquisa.

QUESTÃO	PERGUNTA
P1	Quais os principais objetivos dos estudos analisados?
P2	Como foi detalhada a metodologia das atividades para serem desenvolvidas?
P3	Quais teorias pedagógicas são utilizadas?
P4	Quais conhecimentos matemáticos são explorados nos estudos?
P5	Qual é o público-alvo dos estudos?

Fonte: Autor.

Dissertação nº 5

Título: Construção de Mosaicos Utilizando a Linguagem de Programação Scratch Como Ferramenta Para o Ensino de Geometria Plana.

Autor: Jéssica Cristina de Oliveira Marques.

Ano: 2019.

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Resumo: A pesquisa explora o uso da programação Scratch e o ensino de Geometria plana, apresentando uma proposta para a construção de mosaicos.

P1: O estudo busca avaliar a utilização da linguagem de programação Scratch como ferramenta para a construção de mosaicos, apresentando um novo olhar para o ensino de polígonos e suas propriedades, e como objetivo específico estudar a pavimentação através de mosaicos, explorando polígonos regulares, ângulos internos e externos, soma dos ângulos internos de um polígono e também ângulos complementares e suplementares, incentivar o uso de tecnologia e linguagem de programação como ferramenta de ensino, elaborar material voltado para professores do Ensino Fundamental, com propostas de atividades utilizando mosaicos e a linguagem de programação Scratch.

P2: As atividades encontradas foram desenvolvidas de forma a explorar a construção de mosaicos utilizando polígonos regulares, integrando o conhecimento matemático, especificamente ângulos com a programação do Scratch.

P3: O trabalho se baseia em teorias que valorizam a construção do conhecimento através da exploração e resolução de problemas, teorias como a História da Matemática e a arte dos mosaicos.

P4: Os conhecimentos matemáticos explorados incluem a Geometria plana, polígonos regulares, ângulos internos e externos, construção de ângulo, e a relação entre ângulos complementares e suplementares. Estas relações são usadas para a construção de atividades de pavimentação com mosaicos .

P5: O público-alvo das atividades propostas são os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, em especial o 7º ano, com uma abordagem voltada para a etapa curricular de ensino básico.

Dissertação de nº 11

Título: Contribuições da Linguagem Scratch para o Ensino de Geometria.

Autora: Vanessa de Sousa Queiroz.

Ano: 2018.

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - São Paulo.

Resumo: A pesquisa propõe sequências didáticas que envolvem a programação e conceitos geométricos envolvendo todas as turmas dos anos finais do Ensino Fundamental.

P1: O estudo busca propor uma visão detalhada da ferramenta computacional Scratch, esclarecendo suas funcionalidades, potencialidades e o impacto dela para melhorar a aprendizagem da Geometria. Além disso, apresenta sequências didáticas, de tal forma que o estudantes seja sempre o construtor de seu conhecimento e o professor, o mediador.

P2: As atividades foram desenvolvidas por meio de sequências didáticas estruturadas para cada uma das turmas do 6º ao 9º ano. O professor atuou como mediador, orientando o processo de construção do conhecimento. As atividades foram planejadas utilizando o de materiais didáticos como régua, compasso, folha sulfite, desenvolvendo as habilidades de construir as formas geométricas de forma tradicional, como também a tecnologia do Scratch.

P3: A dissertação baseia-se no Construcionismo de Papert, e também incorpora o Construtivismo de Piaget, destacando a construção do conhecimento pelos estudantes.

P4: Os conhecimentos matemáticos relacionados aos conteúdos trabalhados incluem polígonos regulares, classificação de triângulos e quadriláteros quanto aos ângulos e lados, e suas propriedades, transformações geométricas (reflexão, translação e rotação), Teorema de

Pitágoras, distância entre pontos no plano cartesiano e fractais, como o Triângulo de Sierpinski.

P5: O público-alvo são estudantes do Ensino Fundamental II, do 6º ao 9º ano. As atividades foram desenvolvidas para estudantes dessa faixa etária, visando integrar o Scratch ao ensino de Geometria e estimular a Aprendizagem Criativa por meio de metodologias ativas, e os estudos foram desenvolvidos dentro do componente curricular de Matemática.

Dissertação de nº 12

Título: Uma investigação de objetos geométricos na construção do fractal Tetra-Círculo.

Autora: Raíne Cristina de Oliveira Martins.

Ano: 2024.

Instituição: Universidade Estadual do Paraná-UNESPAR.

Resumo: O trabalho buscou mostrar o potencial do Scratch para a construção de conceitos geométricos e a importância da tecnologia no ensino da Matemática.

P1: O estudo busca integrar o ensino de Geometria com o uso de tecnologia, utilizando o software Scratch, investigar os objetos geométricos mobilizados na construção do fractal Tetra-Círculo, estudar estruturas geométricas que exibem propriedades de auto similaridade, em diferentes escalas.

P2: O desenvolvimento das atividades na pesquisa ocorreu a partir da elaboração de 13 tarefas organizadas em uma sequência didática para a construção e exploração do fractal Tetra-Círculo no software Scratch. O processo se deu em quatro etapas principais, onde cada tarefa envolveu a mobilização de técnicas matemáticas, tecnologias e teorias.

P3: A pesquisa aborda como principal teoria pedagógica a Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Yves Chevallard, que serve para modelar as praxeologias matemáticas e didáticas, analisando tarefas, técnicas, tecnologias e teorias, utilizado neste trabalho para analisar a construção de circunferências e noções de ângulo, por ordenado e razão, além de conectar essas práticas às habilidades da BNCC, a trabalho também menciona autores como Lorenzato e Zabala para fundamentos complementares, a TAD é a única teoria pedagógica formalmente adotada.

P4: Foram explorados conceitos como circunferência, arcos, ângulos, retas tangentes e secantes, além da representação dos pontos no plano cartesiano. Também foram trabalhadas transformações geométricas, relações de semelhança e cálculos de área e comprimento de circunferências.

P5: O público-alvo da pesquisa são estudantes do 6º ao 9º ano. Além disso, a pesquisa está conectada à disciplina de PC recentemente instituída na rede estadual de ensino do Paraná.

Dissertação de nº 14

Título: Relações Métricas no Triângulo Retângulo Através da Linguagem de Programação Scratch: Uma Proposta de Atividades.

Autor: Lucas dos Santos Vaz.

Ano: 2021.

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Cornélio Procopio.

Resumo: O trabalho apresenta uma investigação sobre como o Scratch pode auxiliar no ensino de Geometria plana, especialmente nas relações métricas do triângulo retângulo.

P1: O estudo busca desenvolver uma sequência de atividades utilizando o Scratch para ensinar relações métricas do triângulo retângulo, os objetivos incluem permitir que os estudantes deduzem relações, associando linguagem de programação e conceitos de Geometria plana, além de incentivar o uso de recursos tecnológicos pelos professores em sala de aula.

P2: As atividades foram organizadas em uma sequência didática composta por oito tarefas, onde todas elas os estudantes seriam orientados a utilizarem a sala de informática, utilizando o Scratch para criar representações, explorando construções geométricas e cálculos.

P3: O trabalho utiliza as diretrizes da BNCC como referência para embasar as atividades, especialmente nas competências gerais relacionadas à Geometria. O trabalho está direcionado a aplicação prática do Scratch para ensinar relações métricas, sem detalhar uma teoria pedagógica de forma direta.

P4: O foco está nas relações métricas do triângulo retângulo, incluindo o Teorema de Pitágoras, a semelhança de triângulos e o cálculo de medidas como altura e catetos. A proposta permite que os estudantes explorem conceitos dos triângulos retângulos a partir da construção dos mesmos no Scratch.

P5: O estudo é direcionado para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, faixa etária em que os conceitos de relações métricas no triângulo retângulo são trabalhados no currículo escolar.

2.5 CONCLUSÃO DA RS

A RS realizada mostrou que o uso do Scratch no ensino de Geometria é eficiente, promovendo aprendizado aos estudantes. O uso do Scratch permite a exploração de conceitos de forma visual, favorecendo o desenvolvimento da criatividade, do pensamento lógico e da autonomia dos estudantes. Os estudos mostraram que os estudantes tendem a compreender

melhor os conceitos como ângulos, transformações geométricas e construção de polígonos ao utilizarem a programação.

Mesmo diante de análises, de que a tecnologia digital pode sim contribuir para a aprendizagem Martins (2024, p.49) ressalta “[...]que a realidade do ensino no Brasil não incentiva ou propicia condições viáveis para que os professores permaneçam em formação continuada.” O que ressalta a necessidade de formação aos professores para o uso eficiente da tecnologia em sala de aula. Muitos docentes ainda possuem dificuldades em integrar tecnologias digitais ao currículo.

Ainda de acordo com Ferreira (2022, p.29) “o papel do professor é o de transmitir a informação, entretanto possui limitações provenientes da falta de recursos principalmente tecnológicos e das metodologias ativas”, com isso a carência de infraestrutura tecnológica em algumas escolas limita a adoção plena desse recurso, impactando seu uso em grande escala.

Dentre as teorias utilizadas, o PC por meio do construcionismo de Papert foi uma das mais utilizadas, sendo abordado por meio da construção de algoritmos para desenhar e manipular figuras geométricas no Scratch. Os trabalhos relatam que o uso do Scratch permite que os estudantes demonstrem maior interesse no ensino de Matemática.

Apesar de encontrarmos diferentes metodologias e uma grande diversidade de conteúdos abordados com o uso da tecnologia, a literatura ainda apresenta algumas lacunas que podem ser exploradas em pesquisas futuras, os estudos em suas conclusões mencionam a utilização do Scratch na construção e manipulação de figuras geométricas, como ângulos de polígonos, soma dos ângulos internos e externos. Podemos perceber nos trabalhos analisados que pouco se mencionou Aprendizagem Criativa onde os estudantes vão descobrindo e assimilando a criatividade na construção do conhecimento.

Esta revisão sistemática buscou evidenciar o potencial do Scratch no ensino da Geometria, além de buscar os desafios a serem superados para sua futura implementação. Os trabalhos reforçam a necessidade de pesquisas futuras que aprofundem a aplicação prática do Scratch. Dessa forma, este estudo oferece um amparo metodológico para o desenvolvimento de práticas pedagógicas futuras, inovando o ensino de Matemática, explorando assim estratégias pedagógicas que possam aumentar o estímulo pela aprendizagem de Matemática.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo procuramos abordar a base teórica que visa sustentar o desenvolvimento da nossa proposta de trabalho, para isso procuramos abordar o construcionismo de Seymour Papert, o ensino de Geometria com vistas a BNCC, Aprendizagem Criativa e o PC

3.1 CONSTRUCIONISMO DE SEYMOUR PAPERT

O construcionismo é uma teoria educacional proposta por Seymour Papert (1928 – 2016), que defende a ideia de que é preciso olhar o indivíduo como um ser que não apenas se desenvolve por estímulos externos, mas que possui capacidade de observar e interpretar o meio para criar seu conhecimento.

A teoria construcionista é fortemente influenciada pelas tecnologias digitais, especialmente pela programação e pelas ferramentas computacionais. Seu trabalho com a linguagem de programação. Logo, exemplifica essa abordagem, na qual as crianças aprendem conceitos matemáticos e lógicos ao programar o movimento de uma tartaruga digital, neste contexto:

O Construcionismo coloca em evidência a importância do ambiente de aprendizagem no processo educacional, sugerindo que este seja pensado de modo a encorajar a exploração, a experimentação e a colaboração. É nesse sentido que o uso de tecnologias digitais ganha notoriedade no Construcionismo, como ferramentas de expressão criativa, de criação e resolução de problemas.(CARVALHO, 2024, p.5).

Papert (1985, p.18), ao discutir o processo de aprender a programar, afirmou que as crianças “[..] adquirem a sensação de domínio sobre uma peça da mais moderna e poderosa tecnologia e estabelecem um contato íntimo com algumas das ideias mais profundas das ciências, da Matemática e da arte de construção de modelos intelectuais”.

Resnick (2020, p.69) destaca que: “Conforme escreviam programas em Logo, aprendiam conceitos matemáticos de forma significativa e motivadora no contexto de projetos que elas consideravam importantes”. Um exemplo disso é o uso da tartaruga para mover, girar e desenhar, utilizando comandos como “*para frente 100 e para direita 60°*”.

Em contrapartida, Papert acreditava que a aprendizagem poderia ser ampliada por meio do uso de tecnologias digitais e de ambientes que incentivassem a experimentação. Seu conceito de aprendizagem “mão na massa” é uma extensão do construtivismo, permitindo que os alunos não apenas compreendam conceitos, mas os materializem. Neste sentido Quequi (2021, p.2); “O Construcionismo fundamenta-se na ideia de que o desenvolvimento cognitivo

ocorre pela construção e reconstrução das estruturas mentais, de modo que o conhecimento não deve ser apenas transmitido, mas sim um processo ativo do aluno.”

Papert(2008), em seu livro “Máquina das Crianças: Repensando a Escola na era da Informática”, faz uso do provérbio: “Se o homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar”. Afirmando assim que é necessário dar as melhores condições ao estudante para que ele mesmo, consiga criar e construir seu próprio conhecimento.

O construcionismo de Papert também apresenta uma noção de aprendizado baseada em projetos, na qual os estudantes se envolvem em atividades práticas. Resnick argumenta:

Seymour deu um passo além, defendendo que as crianças constroem o conhecimento de forma mais eficaz quando se envolvem ativamente na construção de coisas no mundo, ou seja, quando estão criando. Ele chamou sua abordagem de construcionismo, porque une dois tipos de construção: à medida que as crianças constroem coisas no mundo, elas constroem novas ideias em suas mentes, o que as incentiva a construir novas coisas no mundo e assim por diante, em uma espiral infinita de aprendizagem. (RESNICK, 2020, p.68).

O uso de tecnologias digitais no construcionismo permite que as crianças testem hipóteses e reflitam suas ideias de maneira mais dinâmica e interativa.

A aprendizagem construcionista é mais personalizada e aberta, permitindo que cada estudante progrida no seu próprio ritmo, Resnick (2020, p.108) “Gostaria que os alunos tivessem mais controle sobre o que, como, quando e onde aprendem. Quando eles têm mais opções e controle, podem partir de seus interesses e paixões, e a aprendizagem se torna mais pessoal, motivadora e significativa.”

A valorização da aprendizagem baseada em projetos na educação moderna reflete diretamente esses princípios construcionistas. Papert e, posteriormente, Resnick, defendem que a aprendizagem é mais eficaz quando as crianças estão ativamente envolvidas na construção de coisas no mundo, que por sua vez, as leva a construir novas ideias em suas mentes. Em ambientes como o Logo ou a plataforma Scratch, as crianças são incentivadas a criar seus próprios projetos, partindo de seus interesses, testando suas ideias e desenvolvendo habilidades de resolução de problemas.

Seymour Papert, ao discutir o impacto dos computadores na educação, enfatiza a transformação no ambiente intelectual e na forma como as crianças se engajam com suas próprias ideias:

O ambiente intelectual que as crianças adquirem em contato com os computadores é um ambiente de aprender a falar sobre isso e testar suas ideias através da exteriorização das mesmas. O acesso aos computadores pode mudar completamente

esta situação. Até mesmo o mais simples trabalho com a Tartaruga pode abrir novas oportunidades para o pensamento: programar a Tartaruga para pensar sobre o pensar, programar a Tartaruga começa com a reflexão sobre como nós fazemos o que gostaríamos que ela fizesse; assim, ensiná-la a agir ou “pensar” pode levar-nos a refletir sobre nossas próprias ações ou pensamentos. E à medida que as crianças progredem, passam a programar o computador para tomar decisões mais complexas e acabam engajando-se na reflexão de aspectos mais complexos de seu próprio pensamento. (PAPERT, 1985, p.45).

Esse processo evidencia que o computador pode servir como mediador da aprendizagem, não apenas como ferramenta técnica, assim como destaca Mella:

[...] o computador tem capacidade revolucionária como ferramenta de aprendizagem, ao proporcionar interação/contato do aluno com seu objeto de aprendizagem, dando-lhe autonomia sobre o processo ao qual executa. Assim, o aprendiz ocupa a posição de protagonista na manipulação das ferramentas de aprendizagem (computador); pois consegue “palpar”, reprogramar, dividir em novas etapas, dar-lhe uma nova instrução, que o levará ao mesmo resultado, ou não. (MELLA, 2022, p.26).

Ao programar e refletir sobre suas próprias instruções, os estudantes desenvolvem a capacidade de reorganizar o próprio raciocínio, o que amplia as possibilidades de exploração conceitual no ensino da Matemática e da Geometria.

Resnick (2020, p.105) reforça a ideia de que a motivação interna é mais eficaz a longo prazo do que recompensas externas, posicionando-a como chave para o envolvimento e a criatividade: “Em vez de oferecer recompensas externas, é melhor aproveitar a motivação interna das pessoas, ou seja, o desejo delas de trabalhar em problemas e projetos que elas acham interessantes e satisfatórios.”

Resnick explica que as tecnologias construcionistas, como o Scratch, são projetadas com “pisos baixos” (maneiras fáceis para iniciantes começarem) e “tetos altos” (oportunidades para trabalhar em projetos cada vez mais sofisticados). Essa é uma forma de estrutura que orienta a progressão do aprendizado, permitindo que a criança comece de forma acessível e, ao mesmo tempo, seja desafiada a aprofundar seu conhecimento.

Para Papert, os computadores devem servir às crianças como instrumentos para trabalhar e pensar, como meios para realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas ideias. Neste sentido, entende-se que o software Scratch, que é uma das ferramentas de linguagem de programação cuja pioneira foi a linguagem Logo, está alinhado a esta concepção e pode ser muito útil no aprendizado de Geometria, por proporcionar um ambiente interativo no qual o estudante pode realizar projetos, criar e estabelecer novas ideias.

Quando as pessoas trabalham em projetos nos quais têm interesse, parece óbvio que estejam mais motivadas e dispostas a trabalhar mais e por mais tempo, mas isso não é tudo. A paixão e a motivação tornam mais provável que elas se conectem com

ideias novas e desenvolvam novas formas de pensar. O investimento delas em interesses pessoais rende novos conhecimentos. (RESNICK, 2020, p.100).

Nesse sentido, ao reconhecer que a motivação e o interesse pessoal são fatores importantes para a aprendizagem, compreende-se que propostas pedagógicas que integrem tecnologia e criatividade, como o uso do Scratch no ensino de Geometria, ampliam as possibilidades de engajamento dos estudantes. Mais do que transmitir conteúdos, tais práticas permitem que os estudantes se apropriem do conhecimento, conectando-se com novas ideias e desenvolvendo modos inovadores de pensar e construir conhecimento matemático.

3.2 O ENSINO DE GEOMETRIA E A BNCC

Ensinar Geometria é fundamental, pois desenvolve competências que vão além do conhecimento matemático. A Geometria permite que os estudantes não apenas compreendam conceitos matemáticos, mas também os capacitem a desenvolver habilidades essenciais que serão utilizadas ao longo de suas vidas, tornando-se capazes de interpretar mundo ao seu redor. Lorenzato destaca que:

[...] estudar geometria é essencial para desenvolver o pensar geométrico e o raciocínio visual, estas habilidades são indispensáveis para interpretar o mundo, comunicar ideias com clareza e compreender questões de outras áreas do conhecimento sem estas habilidades a comunicação das idéias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida. (LORENZATO, 1995, p.3).

Dessa forma, devemos considerar que o ensino de Geometria não deve ser visto apenas como um conteúdo da Matemática, tal perspectiva está alinhada às competências gerais da BNCC, que visam formar sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis.

A Geometria na Educação Básica, de acordo com o PCN (1999), é essencial na formação do estudante, pois “o conhecimento de Geometria do aluno é uma forma de representar e compreender a realidade à sua volta”. Essa proposta de ensino contextualizado da Geometria é retomada com mais força pela BNCC (2018), que propõe habilidades voltadas à resolução de problemas e ao uso de tecnologias digitais. Esse aprendizado prepara o estudante para perceber e entender não somente as formas e as figuras que o cercam, mas também para aplicar esse conhecimento em situações cotidianas.

A BNCC destaca a necessidade do desenvolvimento de 10 competências gerais, consideradas essenciais para o desenvolvimento do estudante. A seguir apresento as 10 competências e as possíveis relações com a Geometria:

Conhecimento: A Geometria contribui para o desenvolvimento dessa competência ao possibilitar que os estudantes, compreendam propriedades de figuras planas e espaciais, transformações geométricas e relações métricas.

Pensamento científico crítico e criativo: Ao investigar propriedades e relações entre figuras geométricas, favorece para que o ensino de Geometria estimule a curiosidade e a criatividade, especialmente quando associado à resolução de problemas.

Repertório cultural: A Geometria está presente na arte, na arquitetura, na tecelagem, nos mosaicos e nas formas da natureza. Nos anos finais, o trabalho com simetrias, proporções e padrões geométricos permite que o aluno perceba a presença da Matemática em diferentes expressões culturais e históricos, ampliando seu repertório e valorizando a diversidade de saberes.

Comunicação: O ensino de Geometria favorece o uso de diferentes formas de representação. Ao representar ideias por meio de desenhos, esquemas, construções, o estudante aprende a comunicar raciocínios matemáticos de modo claro e preciso.

Cultura digital: A inserção da cultura digital amplia as possibilidades de aprendizagem geométrica. O uso de ferramentas como o Scratch, e outros ambientes digitais permite que os estudantes construam, simulem e visualizem formas geométricas, compreendendo suas propriedades. O uso de ferramentas computacionais faz com que o estudante crie familiaridade com as mesmas e possa usá-las nas suas atividades.

Trabalho e projeto de vida: A Geometria, por sua natureza aplicada, estimula a resolução de problemas reais e o trabalho em grupo, contribuindo para a formação de sujeitos capazes de tomar decisões conscientes e responsáveis, integrando o conhecimento matemático à vida cotidiana e profissional.

Argumentação: Os alunos aprendem a justificar suas construções, validar conjecturas e utilizar propriedades para fundamentar suas respostas. Essa prática desenvolve a capacidade de sustentar ideias com base em evidências lógicas, fortalecendo a formação de um pensamento matemático e o desenvolvimento de pilares do PC.

Autoconhecimento e autocuidado: O estudo da Geometria contribui para o desenvolvimento da autoconfiança, pois envolve desafios que exigem a superação de erros. O aluno aprende a reconhecer seus próprios avanços, valorizar o esforço pessoal e adotar uma postura positiva diante das dificuldades.

Empatia e cooperação: O trabalho de cooperação é um aspecto essencial no ensino da Geometria. Atividades em grupo favorecem a troca de ideias, e o respeito às diferentes formas de raciocínio.

Responsabilidade e cidadania: Ao compreender dimensões, proporções e formas presentes na cidade, na natureza e nas tecnologias, o estudante desenvolve responsabilidade, percebendo-se como agente de seu entorno. A utilização ética das tecnologias digitais e a aplicação dos conhecimentos geométricos em contextos sociais reforçam a cidadania e o compromisso com o bem comum.

Neste contexto o ensino de Geometria deveria ser abordado por meio de diferentes estratégias metodológicas que possam favorecer o desenvolvimento das competências. A própria BNCC recomenda:

selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc (BNCC, 2018, p.19).

Portanto, é notável a importância do ensino de Geometria no âmbito do Ensino Fundamental. Nogueira (2021, p.20), afirma que “Quando falamos no ensino de Geometria, devemos pensar não somente nos conteúdos que são ensinados, mas também que recursos serão utilizados, e até que ponto podem ajudar no entendimento dos discentes.” Nesse sentido, ferramentas digitais como o Scratch, podem ser importantes, pois oferecem um espaço onde os estudantes podem explorar os conceitos geométricos de forma lúdica e criativa, ajudando-os a construir um conhecimento mais sólido.

De acordo com Longato (2016, p.3) “[...] ensinamos Geometria através de memorização da nomenclatura das figuras geométricas, aplicação de fórmulas: áreas e volumes, mapas geométricos, o que fica muito distante de uma Geometria funcional, a qual tem por finalidade a resolução de problemas”. Muitas escolas ainda usam apenas livros didáticos e métodos tradicionais, que podem não ser suficientes para atingir todos os estudantes. Além disso, muitas escolas ainda carecem de acesso a tecnologias educacionais, que poderiam tornar as aulas mais dinâmicas e interativas.

Segundo Resnick (2020, p.34) “[...] novas tecnologias estão oferecendo maneiras inovadoras de ajudar os jovens a se desenvolverem como pensadores criativos” permitindo a exploração de novas ideias. Utilizando o fato de que o uso de tecnologias digitais favorece o ensino de forma criativa, Resnick (2020, p.52) ainda reconhece as dificuldades encontradas pelos docentes “Não é fácil cultivar a criatividade nos lares e escolas. Mesmo quando pais e educadores reconhecem e apreciam o valor do pensamento criativo, eles enfrentam muitas tensões e compromissos ao tentar implementar estratégias que o incentivem e apoiem.”

Buscando orientar o ensino de Geometria, a BNCC trás a partir da resolução de problemas, a representação e a manipulação de objetos geométricos. As habilidades da BNCC

(2018, p.307) buscam: “Calcular medidas de ângulos internos de polígonos regulares, sem o uso de fórmulas, e estabelecer relações entre ângulos internos e externos de polígonos, preferencialmente vinculadas à construção de mosaicos e de ladrilhamentos.”

A inserção do uso de tecnologias digitais, especialmente ambientes de programação como o Scratch, se mostra com grande potencial para apoiar o ensino de Geometria. Ao programar a construção de figuras, com ângulos e lados, os estudantes visualizam os conceitos matemáticos e com isso desenvolvem competências criativas.

Mesmo diante da existência de orientações para que seja utilizado tecnologias digitais em sala de aula Papert (2008, p.18) já alertava que “a escola é um notável exemplo de uma área que não mudou tanto. Pode-se dizer que praticamente não houve mudança na maneira como ministramos educação aos nossos estudantes”, diante disto é importante repensarmos em novas formas de ensinar e aprender Matemática.

Ao usar tecnologias digitais, como o ambiente de programação Scratch para ensinar Geometria, possibilita que os estudantes identifiquem erros e acertos. Além disso, o uso de metodologias de ensino com a utilização do Scratch fortalece o PC, que de acordo com BNCC (2018, p.476). “Pensamento computacional: envolve a capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos”. Segundo Longato:

A geometria se apresenta de várias formas: na natureza, nos objetos pessoais ou decorativos, nas construções e outros, em diferentes lugares e culturas. Ela permite o entendimento, visualização e exploração dos espaços e forma, capacitando a representação destes através de desenhos, levando os alunos a investigar, representar e explorar as propriedades e conceitos geométricos.(LONGATO, 2016, p.8)

Portanto, promover o ensino de Geometria com a integração de tecnologias digitais, além de estar alinhada às diretrizes da BNCC, favorece o ensino além de promover a Aprendizagem Criativa .

3.3 APRENDIZAGEM CRIATIVA

A Aprendizagem Criativa tem sido um tema amplamente discutido na área da educação, especialmente no contexto da inovação pedagógica e da necessidade de formar indivíduos mais preparados para lidar com diferentes problemas. De acordo com Resnick:

A Aprendizagem Criativa existe no dia a dia das pessoas. Ela está presente na prática de educadores, em seu esforço de criar uma experiência significativa para seus estudantes, e na prática de aprendizes, que mergulham de cabeça em um universo de experimentação e descoberta. (RESNICK, 2020, p.18).

Trata-se de uma abordagem que busca estimular a criatividade dos estudantes, tornando-os protagonistas do próprio processo de aprendizado, através de metodologias e práticas que promovam a experimentação, a colaboração e a resolução de problemas.

A Aprendizagem Criativa pode ser entendida como um movimento em prol de uma educação mais relevante para todos, uma abordagem educacional que reúne várias correntes. A principal delas é o construcionismo, de Seymour Papert, que há mais de 50 anos pesquisa e defende o uso criativo da programação e da robótica na educação. A Aprendizagem Criativa também aproveita e remixa conceitos de Froebel, Piaget, Dewey, Montessori, Paulo Freire e outros educadores consagrados. (RESNICK, 2020, p.21).

No século XXI, o avanço tecnológico e as mudanças sociais demandam habilidades que vão além da memorização de conteúdos. Como destaca Resnick.

O pensamento criativo é uma habilidade essencial para o século XXI. Os jovens de hoje serão confrontados com situações novas e inesperadas durante toda a vida, e precisam aprender a lidar com essas incertezas e mudanças de maneira criativa. (RESNICK, 2020, p.30).

Seymour Papert (1985), um dos pioneiros na integração da tecnologia ao processo de ensino-aprendizagem, reforça a ideia de que os estudantes aprendem melhor quando estão envolvidos na criação de algo significativo. A Aprendizagem Criativa se inspira fortemente nessa abordagem, permitindo que os estudantes explorem suas ideias por meio da programação, da robótica, da arte e de outras formas de expressão criativa.

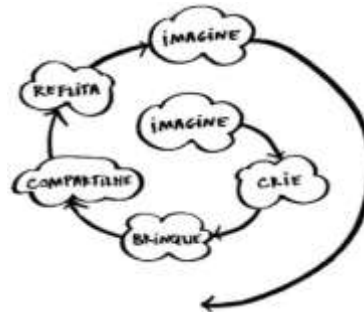
A Aprendizagem Criativa propõe transformar o ensino tradicional em um processo mais dinâmico e interativo, destacando-se pela aplicação de metodologias ativas, pela sua capacidade de transformar o ensino tradicional em um processo mais dinâmico e envolvente”. A rotina de pensamento “*Antes pensava que... Agora penso que...*”, desenvolvida pelo Projeto Zero da Harvard Graduate School of Education como parte do Projeto Pensamento Visível, incentiva os estudantes a refletirem sobre suas mudanças de pensamento, incentivando assim uma reflexão sobre mudanças na percepção e no conhecimento adquirido.

Dessa forma, a Aprendizagem Criativa surge como metodologia que possibilita mudar o ensino tradicional, que muitas vezes prioriza a repetição mecânica e a memorização. Inspirado pelas ideias construcionistas de Papert, Resnick expandiu esse conceito ao desenvolver a Espiral da Aprendizagem Criativa, que descreve o processo de aprendizado por meio de ciclos de imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir:

A espiral de Aprendizagem Criativa é o motor do pensamento criativo. À medida que as crianças percorrem essa espiral, desenvolvem e refinam suas habilidades como pensadoras criativas, aprendendo a desenvolver ideias, testá-las, experimentar

alternativas, obter as opiniões de outras pessoas e criar novas ideias com base em suas experiências. (RESNICK, 2020, p.42).

Figura 1: Espiral da Aprendizagem Criativa.



Fonte: Resnick (2020).

Essa abordagem incentiva um aprendizado, onde o erro é visto como parte natural do processo. Segundo Revista Faber-Castell (2018, p.6). “Ser criativo nos permite analisar, rever e propor novos caminhos a partir dos erros cometidos. Por isso traz um novo olhar para o erro, um olhar construtivo e que o torna parte importante do processo”. Essa concepção reforça a ideia de Aprendizagem Criativa valorizando o processo por descoberta a partir de falhas e tentativas.

Resnick (2020) também identificou quatro princípios fundamentais da Aprendizagem Criativa, conhecidos como os 4 Ps:

Projetos: criar projetos é a atividade básica da comunidade Scratch. Ao trabalhar com o Scratch.

Paixão: quando as pessoas trabalham em projetos pelos quais têm interesse, elas se dispõem a trabalhar por mais tempo e se esforçam mais.

Pares: a criatividade é um processo social, no qual as pessoas colaboram, compartilham e constroem a partir do trabalho umas das outras.

Pensar brincando: o Scratch foi desenvolvido para apoiar explorações lúdicas como uma via para a criatividade, incentivando os jovens a assumir riscos e a testar coisas novas. (RESNICK 2020, p. 44).

De acordo com Resnick (2020, p.51). “A melhor maneira de cultivar a criatividade é ajudando as pessoas a trabalharem em projetos baseados em suas paixões, em colaboração com pares e mantendo o espírito do pensar brincando.” Ao programar a construção de figuras geométricas, os estudantes trabalham com projetos, desenvolvem paixão pelo aprendizado, colaboram com os colegas e aprendem de forma lúdica e experimental.

A Aprendizagem Criativa também se relaciona como uma metodologias inovadora, segundo Moran (2015), essas metodologias transformam o papel do professor em facilitador, enquanto os estudantes assumem um papel mais ativo na busca do conhecimento. Esse

modelo favorece o desenvolvimento de competências, como a colaboração, e a capacidade de resolver problemas de forma inovadora.

O avanço da tecnologia tem sido um incentivo para a Aprendizagem Criativa, possibilitando a criação de ambientes interativos e personalizados. Ferramentas como Scratch permitem que os estudantes experimentem, programem e testem suas próprias invenções. Como aponta Resnick (2020, p.110), “Quando aplicado de forma adequada, o computador pode ser uma ferramenta fantástica para promover a Aprendizagem Criativa . No entanto, não basta apenas usar tecnologia: é necessário criar oportunidades que incentivam a experimentação e a criação de projetos.”

O PC é uma das principais habilidades promovidas pela Aprendizagem Criativa. Segundo Wing (2006, p.33), “O pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. Além de leitura, escrita e aritmética, devemos adicionar o PC à capacidade analítica de toda criança.”

Conforme a BNCC, essas habilidades são essenciais para preparar os estudantes para os desafios do mundo digital.

Utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade. (BNCC, 2018, p.477).

A Aprendizagem Criativa também pode contribuir para a inclusão educacional, pois permite que estudantes com diferentes estilos de aprendizagem encontrem maneiras de se expressar e participar ativamente das atividades. Moram, (2015, p.10) “permitem o registro, a visualização do processo de aprendizagem de cada um e de todos os envolvidos. Mapeiam os progressos, apontam as dificuldades, podem prever alguns caminhos para os que têm dificuldades específicas (plataformas adaptativas).”

A Aprendizagem Criativa oferece um caminho promissor para tornar a educação mais envolvente, alinhada às demandas do século XXI. Ao utilizar tecnologias educacionais para o ensino da Geometria. Resnick destaca:

Com o Scratch, nossa meta é levar a “Alegria da construção, orgulho da criação” para o mundo on-line, proporcionando às crianças novas maneiras de “construir” (programar histórias e jogos interativos), de compartilhar suas criações (em uma comunidade on-line) e de se desenvolverem como pensadoras criativas. (RESNICK, 2020, p.76).

A formação docente é outro aspecto crucial para a implementação bem-sucedida do ensino de Geometria com o Scratch. Muitos professores ainda não possuem familiaridade com ferramentas de programação. Resnick afirma que:

Muitos educadores ensinavam Logo como um objetivo final, não como uma forma de os estudantes se expressarem e explorarem o que Seymour chamou de “ideias poderosas” ainda Papert (1985, p.4) destaca que “professores e educadores que não compreendem essa mudança terão dificuldade em utilizá-los de forma criativa. (RESNICK, 2020, p.275).

Dessa forma, é essencial investir em capacitação docente para que os educadores possam utilizar o Scratch de maneira eficaz.

O uso do Scratch no ensino da Geometria está alinhado com os princípios da Aprendizagem Criativa, um conceito fundamentado nos estudos de Seymour Papert e Mitchel Resnick, pesquisadores da educação e tecnologia. Essas abordagens reforçam a importância de um ambiente educacional onde os estudantes não apenas absorvem informações, mas constroem seu próprio conhecimento

Papert (2008), argumenta que o computador deve ser visto como um instrumento de construção do conhecimento, permitindo que os estudantes programem e experimentem conceitos matemáticos de maneira prática. No ensino da Geometria, o Scratch oferece essa possibilidade, permitindo que os estudantes criem figuras geométricas, simulem construções e explorem propriedades Matemáticas de forma criativa.

O impacto da mediação tecnológica na educação também é discutido por Kenski (2007), que argumenta que as tecnologias digitais não devem ser utilizadas apenas como ferramentas auxiliares no ensino tradicional, mas sim como agentes transformadores do processo de aprendizagem. O Scratch, ao permitir que os estudantes programem suas próprias representações geométricas, promove uma experiência educacional inovadora, na qual os estudantes assumem um papel ativo na construção do conhecimento.

No contexto da mediação tecnológica, Moran et al (2006), no livro “Novas Tecnologias e Mediação Tecnológica”, enfatiza que o papel do professor precisa evoluir de um transmissor de conhecimento para um facilitador da aprendizagem. No ensino da Geometria com o Scratch, o professor não apenas apresenta conceitos, mas orienta os estudantes na experimentação, ajudando-os a desenvolver autonomia e habilidades de resolução de problemas.

O conceito de erro como parte do aprendizado, defendido por Resnick (2020, p.174), também é essencial para o ensino da Geometria com o Scratch. “Existe uma tradição entre os

programadores que consiste em ver os erros não como um sinal de falha, mas como “bugs” que podem ser corrigidos.” No ambiente de programação, os estudantes precisam testar diferentes abordagens, encontrar erros e ajustar seus códigos para obter os resultados desejados. Esse processo permite que os estudantes compreendam que errar faz parte do caminho para o aprendizado.

A motivação dos estudantes também é um aspecto relevante. Resnick afirma que:

Quando as pessoas trabalham em projetos nos quais têm interesse, parece óbvio que estejam mais motivadas e dispostas a trabalhar mais e por mais tempo, mas isso não é tudo. A paixão e a motivação tornam mais provável que elas se conectem com ideias novas e desenvolvam novas formas de pensar. (RESNICK, 2020, p.100).

Diante deste argumento, os estudantes aprendem melhor quando estão envolvidos em atividades que despertam sua curiosidade pelo conhecimento.

A relevância do ensino de Geometria com o uso de tecnologias digitais também se alinha às diretrizes da BNCC, que incentiva a adoção de metodologias ativas e o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas e criatividade. Ao integrar programação ao ensino matemático, os professores podem atender melhor às demandas da educação contemporânea.

Resnick (2020) aponta que, a criatividade na educação não deve ser um elemento isolado, mas sim uma estrutura que sustente todo o processo de ensino dentro das percepções da Aprendizagem Criativa o Scratch, se apresenta como um recurso essencial para o ensino de Geometria, não apenas como uma ferramenta digital, mas como um ambiente de experimentação, descoberta e construção do conhecimento.

Assim, a importância de integrar práticas criativas ao ensino, garantindo que os estudantes não apenas absorvam informações, mas desenvolvam habilidades enfrentando desafios que os levam a explorar diferentes estratégias de resolução e a aprofundar sua compreensão de conceitos matemáticos. Lorenzato destaca que para o estudante:

[...] é mais importante que conhecer essas verdades matemáticas, é obter a alegria da descoberta, a percepção da sua competência, a melhoria da autoestima, a certeza de que vale a pena procurar soluções e fazer constatações, a satisfação do sucesso, e compreender que a matemática, longe de ser um bicho-papão, é um campo de saber onde ele, aluno, pode navegar. (LORENZATO, 2009, p.25).

Diante disto é possível afirmar que o ensino de Matemática deve ir além da transmissão de conteúdos. Como aponta a citação, obter a alegria da descoberta, e compreender que a Matemática é um campo de conhecimento onde o estudante possa construir conhecimento matemático com satisfação. Nesse contexto, recursos como o Scratch

tornam-se instrumentos potentes para favorecer a experimentação, a resolução de problemas e a autonomia, possibilitando que os estudantes desenvolvam confiança em aprender Matemática, especialmente a Geometria, por meio de experiências criativas.

3.4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O Pensamento Computacional (PC) tem se consolidado como uma metodologia na educação, permitindo que os estudantes desenvolvam diferentes habilidades para resolver problemas. Wing (2006) define o PC como uma atividade para a formulação de um problema possível de ser resolvido computacionalmente, ou seja, trata-se de uma sequência de pensamentos envolvidos na identificação de um problema e na forma como é organizada a sua solução, de modo que tanto máquinas, quanto as pessoas possam executá-los. Brackmann faz uso de uma citação de Kurshan que propõe-se a seguinte definição para o termo PC:

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente. (KURSHAN, 2016 apud BRACKMANN, 2017, p.31).

Brackmann (2017, p.37), destaca que o PC pode ser desenvolvido por meio da decomposição de problemas, identificação de padrões, abstração e construção de algoritmos. Esses processos facilitam a resolução de desafios complexos ao organizar as informações de tal forma que realizamos a decomposição do problema, de modo a simplificá-lo.

De acordo com a BNCC (2017, p.476), o PC envolve, “compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos”.

Brackmann divide o PC em quatro principais pilares os quais são conhecidos como Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos, destacando que cada um tem grande importância e são interdependentes na formulação de soluções computacionalmente viáveis.

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). Seguindo os

passos ou regras utilizadas para criar um código, é possível também ser compreendido por sistemas computacionais e, consequentemente, utilizado na resolução de problemas complexos eficientemente, independentemente da carreira profissional que o estudante deseja seguir. (BRACKMANN, 2017, p.37).

A BNCC (2018, p.473) reforça a importância do desenvolvimento dessas habilidades ao destacar que, “A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos.”

A programação tem sido utilizada como ferramenta para o desenvolvimento do PC. Papert (1985) destaca que programar significa se comunicar com o computador em uma linguagem, de tal forma que tanto a máquina quanto o ser humano compreendam.

O ensino utilizando ferramentas de programação como o Scratch permite que os estudantes desenvolvam um planejamento de suas programações, experimentam de forma visual o desenvolvimento de seus projetos e se necessário realizam ajustes corrigindo os erros. O uso da programação para o desenvolvimento do PC está relacionado à necessidade de adaptação da educação em relação às constantes mudanças no ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Kenski enfatiza que:

A escola não se acaba por conta das tecnologias. As tecnologias são oportunidades aproveitadas pela escola para impulsionar a educação, de acordo com as necessidades sociais de cada época. As tecnologias se transformam, muitas caem em desuso, e a escola permanece. A escola transforma suas ações, formas de interação entre pessoas e conteúdos, mas é sempre essencial para a viabilização de qualquer proposta de sociedade. (KENSKI, 2007, p.101).

Contudo, apenas introduzir a tecnologia em sala de aula não garante a melhoria do ensino. Brackmann alerta que:

A simples utilização massiva de aparatos tecnológicos na sala de aula não garante a melhoria do ensino, porém pode ser o meio pelo qual os estudantes encontram alternativas para a solução de problemas complexos. O Pensamento Computacional é uma abordagem de ensino que usa diversas técnicas oriundas da Ciência da Computação e vem gerando um novo foco educacional no quesito inovação nas escolas mundiais como um conjunto de competências de solução de problemas que devem ser compreendidos por uma nova geração de estudantes em conjunto com as novas competências do século 21. (BRACKMANN, 2017, p.8).

Para que o PC seja desenvolvido de maneira eficaz, é importante um planejamento que integre metodologias ativas. Moran et al (2006) destaca que metodologias ativas incentivam os estudantes a participarem ativamente do processo de aprendizagem, promovendo um ensino baseado na resolução de problemas. Ao utilizar estratégias como a experimentação e a

construção de conhecimento através do PC, se alinha a proposta ao estimular a autonomia e a criatividade dos estudantes.

Utilizando de métodos tradicionais muitos estudantes enfrentam dificuldades em aprender Matemática, enfatizando a importância do ensino de Geometria no contexto educacional realçamos a importância da utilização de diferentes métodos a fim de construir um conhecimento mais concreto. Segundo a BNCC:

[...] a aprendizagem de Álgebra, Geometria e Estatística pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, pois permite que os alunos traduzam problemas matemáticos em outras linguagens, como gráficos, tabelas e expressões matemática. (BNCC, 2018, p.272).

Segundo Resnick (2020, p.45), “o Scratch foi desenvolvido para apoiar explorações lúdicas como uma via para a criatividade, incentivando os jovens a assumir riscos e a testar coisas novas,” promovendo o aprendizado baseado em projetos e incentivando a experimentação no processo de construção do conhecimento.

O PC tem sido amplamente reconhecido como uma competência fundamental para o século XXI. Wing (2006) destaca que ele não deve ser restrito apenas à área da computação, mas incorporado à formação de todas as crianças, pois auxilia na capacidade de resolver problemas de maneira estruturada.

Enfim, encontramos no mercado diversas opções de aplicação dos fundamentos da Computação em um formato desplugado, porém não se pode deixar de citar também alguns jogos tradicionais que também possuem objetivos de exercitar as aptidões de resolução de problemas e estratégia: Xadrez, Go, Gamão, entre outros. (BRACKMANN, 2017, p.69).

Essa afirmação reforça que o PC não se limita apenas ao uso de dispositivos tecnológicos ou linguagens de programação, mas está relacionado à capacidade de formular estratégias de resolução de problemas de forma lógica e estruturada.

No entanto, a BNCC (2018) reconhece a importância do uso de tecnologias ao afirmar que os estudantes devem aprender a usá-las, desenvolvendo habilidades que os preparem para um mundo em constante transformação. Assim, a introdução do PC na Educação Básica, por meio de plataformas como o Scratch, não apenas pode facilitar a compreensão de conceitos matemáticos, mas também incentiva a criatividade dos estudantes.

As novas tecnologias de informação e comunicação (TICs), sobretudo a televisão e o computador, movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado. A imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado. Quando bem utilizadas, provocam a alteração dos

comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado. (KENSKI, 2007, p.45).

No contexto do PC, isso significa oferecer aos estudantes ferramentas que os ajudem a construir seu próprio conhecimento. Além disso o PC desempenha um papel essencial no atual modelo da educação auxiliando os estudantes a desenvolverem as habilidades necessárias no meio educacional.

Com base nas contribuições de pesquisadores como Papert, Resnick, Kenski, Moran, Wing e Brackmann, fica evidente que a incorporação do PC na Educação Básica representa uma oportunidade para aprimorar a aprendizagem, tornando-a mais interativa e acessível. Dessa maneira, o PC não apenas amplia as possibilidades pedagógicas, mas também vem ao encontro de diretrizes educacionais contemporâneas.

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando nos relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido. (MORAN et al, 2006, p.23).

Aprender por meio da experimentação, valoriza a ação do sujeito sobre o conhecimento. O PC, quando trabalhado de forma contextualizada e criativa, permite ao estudante transformar informações dispersas em estruturas compreensíveis, integrando saberes e desenvolvendo autonomia intelectual. Assim, mais do que aprender a programar, o estudante precisa pensar, criar e atribuir sentido às suas experiências de aprendizagem, consolidando o processo educativo dos estudantes.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo, pautada na metodologia de estudo de intervenção. A investigação tem como objetivo analisar os impactos do uso do software Scratch na aprendizagem de conceitos de Geometria no 8º ano do Ensino Fundamental. Para isso, foram desenvolvidas e aplicadas atividades pedagógicas, buscando compreender a interação dos estudantes com a ferramenta Scratch e como essa mediação pode favorecer o desenvolvimento do ensino de Geometria.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.67), na investigação qualitativa, “o objetivo principal do investigador é o de construir conhecimentos e não dar opinião sobre determinado contexto”. A finalidade dessa pesquisa é buscar compreender o processo mediante o qual os agentes pesquisados constroem conhecimento sobre o tema a ser investigado.

A abordagem qualitativa adotada se justifica pela necessidade de investigar os fenômenos educacionais em seu ambiente natural, valorizando a interação entre os participantes e o contexto de aprendizagem. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa enfatiza a obtenção de dados descritivos ricos em detalhes, coletados diretamente no ambiente de estudo, permitindo uma análise aprofundada das percepções e experiências dos sujeitos envolvidos. Além disso, essa abordagem possibilita interpretar como os estudantes constroem o conhecimento matemático por meio da interação com o Scratch, a metodologia adotada busca adaptar-se ao contexto e às particularidades de cada estudante.

O estudo de intervenção foi estruturado em um conjunto de atividades didáticas organizadas em um plano de ensino detalhado. As atividades foram elaboradas de modo a promover a construção e exploração de figuras geométricas utilizando os recursos do Scratch, alinhando-se às diretrizes da BNCC. Para a análise dos resultados, foram utilizados instrumentos como observação participante, registros das produções dos estudantes e questionários de percepção sobre o uso do software na aprendizagem.

Dessa forma, a metodologia adotada permite compreender de maneira aprofundada como o Scratch pode atuar como uma ferramenta pedagógica eficaz para o ensino de Geometria, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos estudantes e oferecendo subsídios para práticas pedagógicas inovadoras no Ensino Fundamental.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa permite uma análise aprofundada das interações em ambiente educacional, sendo apropriada para compreender o impacto de ferramentas tecnológicas no ensino.

A pesquisa qualitativa, como destaca Ludke e André; (1986, p.13), “[...] envolve a

obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”.

A metodologia adotada ao longo da dissertação revelou-se fundamental para a coleta de dados. O contato com os estudantes, as conversas, as trocas e as observações tornaram possível acompanhar o modo como cada estudante se envolveu com as propostas no Scratch e como, pouco a pouco, foram construindo conhecimento sobre a Geometria.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DA TURMA

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual no município de Saudades, Santa Catarina, em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, composta por sete estudantes. Esta pesquisa foi realizada na turma em que o próprio pesquisador atua como professor titular de Matemática, o que possibilita um acompanhamento contínuo do processo de aprendizagem e observação direta das atividades pedagógicas. Essa opção de escolha aconteceu em função de haver uma possibilidade de um acompanhamento contínuo da aprendizagem dos estudantes e uma observação mais detalhada das interações durante o processo pedagógico.

Seguindo uma abordagem qualitativa, o professor pesquisador atuará simultaneamente como docente e pesquisador. Conforme Lüdke e André (1986), essa posição permite uma compreensão aprofundada do fenômeno investigado, pois o pesquisador está inserido no contexto escolar. No entanto, para minimizar possíveis interferências e garantir maior objetividade na análise dos dados, foram utilizados instrumentos de coleta de dados, como questionários, registros no caderno dos estudantes e diários de bordo, possibilitando uma melhor coleta de informações.

Antes do início da pesquisa, a proposta foi apresentada à direção da escola, que concedeu autorização formal para a realização do estudo **Apêndice A**. Em seguida, os estudantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, as etapas de implementação e a importância da participação ativa no processo.

Para a escolha dessa turma, levou-se em consideração a faixa etária dos estudantes, o nível de ensino e o currículo escolar, que contempla conteúdos geométricos alinhados às habilidades exigidas pela BNCC. Para garantir a ética na pesquisa com seres humanos, foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) **Apêndice B**,

encaminhado aos responsáveis para assegurar que todos estivessem cientes e autorizassem a participação dos estudantes.

4.2 COLETA DOS DADOS

Os dados foram coletados por meio de três instrumentos principais: questionários (pré e pós-teste), diários de bordo dos estudantes e diário de bordo do professor/pesquisador. A análise foi realizada com base nesses registros, permitindo a triangulação das informações para melhor compreensão dos resultados. Cada instrumento possibilita acompanhar a evolução do aprendizado dos estudantes, compreender os desafios enfrentados e analisar o impacto do Scratch no ensino de Geometria.

4.2.1 Questionário de Pré-Teste

Este questionário teve como objetivo, identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o uso da ferramenta Scratch, o PC e os conceitos geométricos que foram abordados no ensino com Scratch.

4.2.2 Critérios de Análise do Pré-Teste

O pré-teste foi dividido em duas partes um envolvendo o conhecimento sobre PC e outro sobre o conhecimento de Geometria e a familiaridade com o software Scratch ambos foram utilizados para diagnosticar o nível inicial de conhecimento dos estudantes sobre os conceitos abordados, funcionando como referência para comparar os avanços obtidos após a implementação das atividades pedagógicas no pós-teste. A análise será feita com base nos seguintes critérios:

4.2.2.1 Conhecimento sobre PC *Apêndice C*

Questões: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Estas questões tiveram como objetivo avaliar se os estudantes já têm conhecimento sobre PC e programação.

4.2.2.2 Confiança na Matemática e Acesso à Tecnologia *Apêndice C*

Questões: 7, 8, 9, 10, 11.

Estas questões tiveram como objetivo identificar se os estudantes se sentem confiantes na resolução de problemas matemáticos e se possuem acesso a tecnologias que possam influenciar o aprendizado.

4.2.2.3 Conhecimento sobre Geometria e Familiaridade com o Scratch Apêndice D

Este questionário teve como objetivo avaliar o conhecimento prévio dos estudantes sobre ângulos, polígonos e transformações geométricas, e se os estudantes já conhecem e sabem utilizar o Scratch.

Estes pré-testes serviram para adaptar a metodologia conforme o perfil da turma, garantindo uma abordagem mais eficaz no ensino da Geometria por meio do Scratch.

4.2.3 Questionário de Pós-Teste Apêndice H

Este questionário teve como objetivo avaliar a evolução da compreensão dos estudantes sobre os conceitos ensinados e identificar as mudanças na aprendizagem após a intervenção.

4.2.4 Critérios de Análise do Pós-Teste

A análise dos dados buscou identificar a evolução no conhecimento geométrico, comparando os erros cometidos no pré-teste com os do pós-teste para verificar se houve melhora na compreensão dos conceitos. Além disso, foi analisada a mudança na percepção do PC, observando se os estudantes passaram a compreender melhor a relação entre programação e Matemática. Outro aspecto avaliado foi a maior familiaridade com o Scratch, verificando se, no pré-teste, muitos estudantes desconheciam a ferramenta e se, no pós-teste, demonstraram motivação em utilizar a ferramenta para construir conceitos geométricos. Essas análises permitirão mensurar o impacto da intervenção pedagógica e compreender possíveis lacunas que ainda precisam ser trabalhadas.

4.2.5 Diário de Bordo da Pesquisa (Estudante)

Os registros em uma cartilha foram utilizados para acompanhar e documentar o processo de aprendizagem dos estudantes. Ao final da atividade de construção de polígonos e no final de toda a atividade os estudantes respondem às seguintes questões reflexivas:

1- Antes eu pensava que...

- 2- Agora eu penso que...
- 3- O que aprendi?
- 4- O que achei mais difícil?
- 5- Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?

4.2.6 Critérios de Análise Diário de Bordo da Pesquisa (Estudante)

A análise das respostas dos estudantes permitiu uma reflexão individual sobre a evolução da aprendizagem, identificando mudanças conceituais ao longo das atividades e dificuldades na compreensão e aplicação dos conceitos geométricos. Esse processo possibilitou verificar quais conceitos foram melhor assimilados e quais ainda apresentam desafios para os estudantes. Para isso, o diário de bordo foi um instrumento essencial para registrar a evolução das atividades, servindo como um espaço de reflexão para os estudantes e como um meio de observação pedagógica para o professor. Esses registros permitiram acompanhar dificuldades, avanços e percepções sobre o uso do Scratch na aprendizagem da Geometria, que poderão acompanhar seu próprio progresso, quanto para o professor/pesquisador, que poderá avaliar a efetividade da metodologia e ajustar estratégias conforme necessário.

4.2.7 Diário de Bordo da Pesquisa (Professor)

O professor registra suas observações ao longo das atividades, analisando a interação dos estudantes com o software Scratch, o desenvolvimento das atividades e registros fotográficos. Além disso, analisar a participação dos estudantes, identificando as dificuldades enfrentadas e avaliando as estratégias de ensino adotadas, permitindo ajustes na abordagem pedagógica para potencializar o aprendizado.

4.2.8 Critérios de Análise Diário de Bordo da Pesquisa

A análise dos diários de bordo permite identificar evidências do desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, estabelecendo uma relação entre a participação e o desempenho nas atividades. Além disso, possibilita identificar estratégias pedagógicas que favorecem ou não o aprendizado. Esse instrumento complementa os dados obtidos por meio dos questionários, proporcionando uma compreensão mais ampla da experiência dos estudantes

com o uso do Scratch no ensino de Geometria. Conforme Bogdan e Biklen (1994, p.48) “os dados qualitativos permitem compreender o significado atribuído pelos participantes às suas ações e experiências”, o que reforça a importância dos diários de bordo como fonte para interpretar o processo educativo.

4.3 ROTEIRO DE ATIVIDADES E PLANEJAMENTO DA PROPOSTA DIDÁTICA

As atividades propostas buscam desenvolver conceitos de Geometria Plana por meio da programação no Scratch, com foco na construção de ângulos, figuras geométricas e transformações como rotação.

Atividade 1: Aplicação do Pré-teste e Introdução ao Scratch.

Nº de aulas: 2 aulas de 45 minutos.

Conteúdo: Aplicação do pré teste e Introdução ao Scratch.

Objetivo: Familiarizar os estudantes com a interface e comandos básicos do Scratch.

Descrição da atividade: Criar conta, explorar comandos básicos.

Avaliação: Observação da participação dos estudantes e dúvidas levantadas.

Habilidade desenvolvida: (EF08CO01) Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.

Planejamento

A primeira atividade consistiu na aplicação do pré-teste contido no **Apêndice C** e **Apêndice D**. Distribuiu-se aos estudantes uma cópia do **Apêndice E** contendo informações sobre a página principal da plataforma de programação do software Scratch. O estudante acessa a página do Scratch através de um link disponibilizado pelo professor para então entrar em uma sala de aula criada pelo professor dentro da plataforma Scratch.

Essa aula foi destinada para o estudante manusear a página do Scratch.

A intenção dessa atividade é de identificar um pouco o que os estudantes possuem de conhecimentos prévios e familiarizar o estudante com o Scratch, portanto é interessante que ele fique livre para explorar a linguagem de programação, utilizando principalmente os Códigos de Movimento, Aparência, Caneta e Controle.

Atividade 2: Construção de Ângulos.

Nº de aulas: 2 aulas de 45 minutos.

Conteúdo: Construção de Ângulos.

Objetivo: Compreender a medida dos ângulos e sua representação no Scratch.

Descrição da atividade: Criar ângulos de diferentes medidas no Scratch e relacionar com a teoria Matemática.

Avaliação: Exercícios práticos no Scratch.

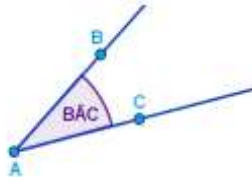
Habilidade desenvolvida: (EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou softwares de Geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90° , 60° , 45° e 30° e polígonos regulares.

(EF08CO02) Criar soluções de problemas para os quais seja adequado o uso de listas para descrever suas informações e automatizá-las usando uma linguagem de programação, empregando ou não a recursão como uma técnica para resolver o problema.

Planejamento

Primeiramente foi passada a definição de ângulos aos estudantes de acordo com Dante (2022) ângulo é a abertura formada por duas semirretas que se encontram em um ponto comum. Esse ponto é chamado de vértice do ângulo, e as semirretas são chamadas de lados do ângulo, sua unidade de medida é o grau ($^\circ$). A medida do ângulo indica a abertura entre as semirretas.

Figura 2: Representação de um ângulo.



Fonte: Dante (2022).

Também ficaram abordadas as seguintes definições:

Dois ângulos são suplementares quando a soma de suas medidas é igual a 180° .

Dois ângulos são complementares quando a soma de suas medidas é igual a 90° .

Desa forma fez-se o uso a ferramenta Scratch para construir um ângulo; reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas; resolver problemas que envolvam a noção de ângulo e determinar medidas de ângulos; trabalhar com a ideia de suplemento de um ângulo. Espera-se que o estudante seja capaz de realizar as construções dos ângulos pedidos, utilizando, para isso, a noção de ângulo suplementar. Para o desenvolvimento da atividade o estudante recebeu uma lista de atividades conforme **Apêndice F**.

Atividade 3: Construção de polígonos regulares.

Nº de aulas: 5 aulas de 45 minutos.

Conteúdo: Construção de Polígonos.

Objetivo: Identificar padrões geométricos e explorar ângulos internos e externos.

Descrição da atividade: Criar polígonos regulares e analisar suas propriedades, Ângulos internos externos e soma dos ângulos externos a partir de planilha de acordo com cada polígono.

Avaliação: Análise dos projetos e respostas nos questionários dos estudantes.

Habilidade desenvolvida: EF08MA16: Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um hexágono regular de qualquer área, a partir da medida do ângulo central e da utilização de esquadros e compassos.

(EF08CO03) Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas.

Planejamento

Foi passado aos estudantes a definição de polígonos de acordo com Dante (2022): Um polígono é uma figura geométrica plana fechada, formada por segmentos de reta (lados) que se encontram apenas em seus extremos (vértices). Os polígonos são classificados por seus ângulos e número de lados, podendo ser regulares (todos os lados e ângulos iguais) ou irregulares.

Os polígonos são caracterizados pelos seguintes elementos:

- Lados: Segmentos de reta que compõem a figura.
- Vértices: Pontos onde os lados se encontram.
- Ângulos: Os ângulos internos e externos formados pelos lados.

Além disso, foi abordada a classificação de polígono:

- Convexo: Um polígono em que todos os ângulos internos são menores que 180 graus.
- Não convexo: Um polígono que possui pelo menos um ângulo interno maior que 180 graus.
- Regular: Um polígono convexo em que todos os lados e ângulos são iguais.

Utilizar a linguagem de programação Scratch para criar formas poligonais, identificar padrões, aprofundar o estudo de ângulos e polígonos, identificar erros na programação e propor soluções, além de propor para que os estudantes identifiquem os ângulos do polígono como sendo, o ângulo interno como o suplementar do ângulo externo, e executar os movimentos necessários para construí-los. Como atividade fica a construção de todos os polígonos descritos na Tabela 6.

Tabela 5: Polígonos (nomenclatura de acordo com o número de lados).

NÚMERO DE LADOS	NOME DO POLÍGONO
3	Triângulo
4	Quadrilátero
5	Pentágono
6	Hexágono
7	Heptágono
8	Octógono
9	Nonágono
10	Decágono
11	Undecágono
12	Dodecágono
15	Pentadecágono
20	Icoságono

Fonte: Autor.

A partir das construção dos polígonos, completar a tabela contida no **Apêndice G** informando os ângulos internos, ângulos externos, soma dos ângulos internos e soma dos ângulos externos de cada um dos polígonos.

Ao concluir as atividades de construção e análise e interpretação dos ângulos internos e externos dos polígonos perguntar para os estudantes que comparem seu entendimento antes e depois da experiência prática respondendo as perguntas:

- 1- Antes eu pensava que...
- 2- Agora eu penso que...
- 3- O que aprendi?
- 4- O que achei mais difícil?
- 5- Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?

Atividade 4: Dedução da fórmula da soma dos ângulos internos de um polígono.

Nº de aulas: 2 aulas de 45 minutos.

Conteúdo: Dedução da fórmula da soma dos ângulos internos de um polígono convexo.

Objetivo: Levar os estudantes a serem criativos para usarem diferentes estratégias para a dedução da fórmula para o cálculo da soma dos ângulos internos de um polígono convexo.

Descrição da atividade: Deduzir a fórmula da soma dos ângulos internos de um polígono

convexo.

Avaliação: Observação da participação durante a atividade, verificação do raciocínio usado para deduzir a fórmula além de registros no diário de bordo.

Habilidade desenvolvida: (EF08MA14) Demonstrar propriedades de quadriláteros por meio da identificação da congruência de triângulos. Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros.

(EF08CO04) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.

Planejamento

Este encontro foi planejado com o foco para que os estudantes deduzam a fórmula da soma dos ângulos internos dos polígonos, a partir dos dados preenchidos na tabela do **Apêndice G**. Para isso, os estudantes foram posicionados em uma única mesa em formato de grupo, com o intuito de promover a discussão e a troca de ideias, e o pensamento coletivo e criativo.

Atividade 5: Construção de Mosaicos a partir da rotação de Polígonos.

Nº de aulas: 2 aulas de 45 minutos.

Conteúdo: Construir mosaicos a partir da rotação de polígonos.

Objetivo: Explorar a composição de figuras planas por meio da rotação de polígonos em torno de um ponto fixo, identificando regularidades e construção de mosaicos.

Descrição da atividade: Construir mosaicos a partir da rotação de polígonos.

Avaliação: Na criatividade dos mosaicos construídos, no uso correto dos comandos no Scratch.

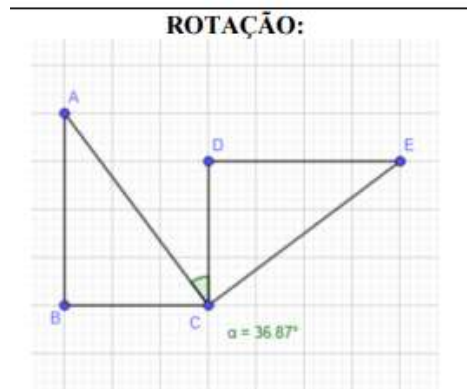
Habilidade desenvolvida: (EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de Geometria dinâmica.

(EF08CO03) Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas.

Planejamento

A rotação de uma imagem consiste em girá-la em relação a um ponto no plano, chamado de centro de rotação. Para realizar a rotação de uma figura, devemos considerar a orientação do giro (sentido horário ou anti-horário), e a medida, em graus, do ângulo de rotação.

Figura 3: Rotação de polígono.

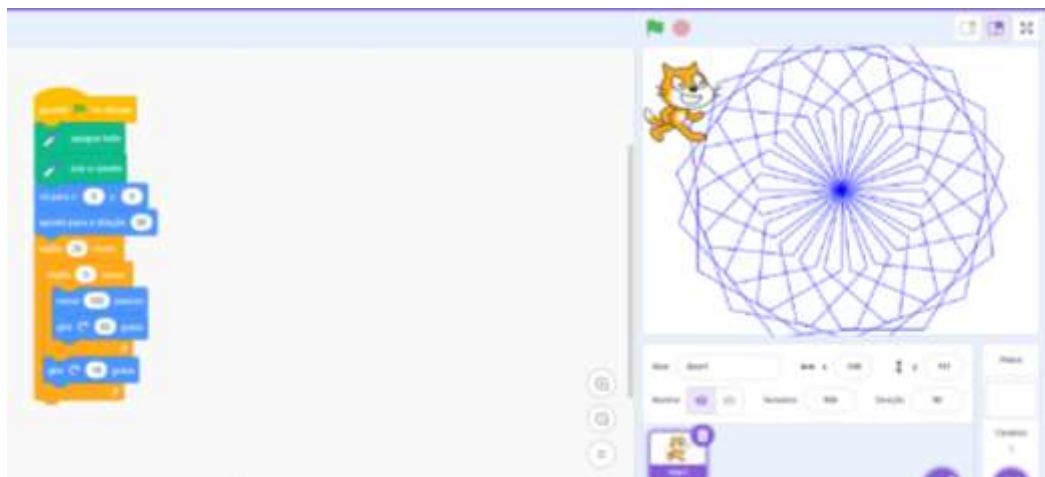


Fonte: Autor.

Atividades a serem desenvolvidas

A partir do exemplo de rotação de polígonos a seguir, como os estudantes já estão realizando as construções de polígonos bastava que os mesmos inserissem um comando de repita 'n' vezes, sendo que 'n' seria o número de vezes em que quisessem rotacionar o polígono e o ângulo seria 360° dividido por 'n'.

Figura 4: Exemplo de rotação de polígono (mosaico).



Fonte: Autor.

Foi solicitado aos estudantes que realizem suas programações de forma criativa a fim de construir mosaicos com o Scratch, após a conclusão das construções realizar a impressão e permitir que os estudantes realizem a pintura dos mesmos.

Atividade 6: Responder questionário final de pós-teste.

Nº de aulas: 1 aulas de 45 minutos.

Conteúdo: Responder questionário final de pós-teste.

Objetivo: Verificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes ao longo da atividade.

Descrição da atividade: Avaliação diagnóstica final.

Avaliação: As respostas foram analisadas qualitativamente, comparando o desempenho com o pré-teste.

Habilidade desenvolvida: (EF08CO04) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolar.

Planejamento

Este é o último encontro da abordagem. Neste foi aplicado o pós-teste **Apêndice H**, instrumento que busca avaliar a evolução dos estudantes em relação aos conceitos de Geometria abordados ao longo das intervenções anteriores e suas relações com os comandos do Scratch. Os estudantes também responderam as 5 atividades propostas na sequência didática.

1- Antes eu pensava que...

2- Agora eu penso que...

3- O que aprendi?

4- O que achei mais difícil?

5- Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?

Finalizando assim a abordagem metodológica.

5. DESCRIÇÃO, DISCUSSÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS.

Este capítulo apresenta a análise e discussão dos dados coletados durante a intervenção didática sobre o ensino de Geometria com o uso do Scratch, realizada com estudantes do 8º ano. A seguir, detalham-se as etapas da intervenção, os resultados dos pré e pós-testes, e os registros realizados, nesta etapa os estudantes serão nomeados por E₁, E₂, E₃, E₄, E₅, E₆ e E₇.

5.1 APRESENTAÇÕES DA PROPOSTA E CONVITE À PARTICIPAÇÃO

No dia 02 de abril de 2025 foi realizada a apresentação da proposta de intervenção pedagógica à direção da Escola de Educação Básica João Batista Fleck, localizada no município de Saudades–SC. A diretora demonstrou interesse e autorizou o desenvolvimento da pesquisa no espaço escolar, conforme o Termo de Autorização de Pesquisa **Apêndice A**.

Em 09 de abril de 2025, os estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental foram convidados a participar da atividade, mediante a apresentação da atividade intitulada “Ensino de Geometria usando o Scratch: Uma abordagem por meio da Aprendizagem Criativa no Ensino Fundamental II”.

Todos os estudantes demonstraram interesse em participar da proposta, e em razão de serem menores de idade, foi entregue a cada um o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido–TCLE, **Apêndice B**, o qual foi devolvido ao professor, preenchido e assinado por seus responsáveis legais, uma vez que todos os estudantes são menores de idade.

5.2 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO

Primeiro encontro (2 aulas de 45 minutos).

No dia 14 de abril de 2025, foi realizada a primeira atividade com os estudantes, marcando o início da intervenção pedagógica. Neste primeiro momento os estudantes responderam o questionário de pré-teste, tendo como objetivo identificar seus conhecimentos prévios sobre PC, conceitos geométricos e familiaridade com o software Scratch.

Inicialmente, os estudantes receberam de forma impressa e responderam individualmente ao primeiro questionário **Apêndice C**, que continha questões voltadas ao PC, acesso à tecnologia e autoconfiança frente à resolução de problemas matemáticos. Em seguida, foi aplicado o segundo questionário **Apêndice D**, composto por questões que

abordavam conteúdos específicos de Geometria, e comandos básicos de programação no ambiente do Scratch.

Após os estudantes terminarem de responder os dois questionários, os mesmos receberam uma cartilha individual em branco, que passou a funcionar como diário de bordo, com a finalidade de registrar suas percepções e aprendizagens ao longo das atividades. Em seguida, foi entregue aos estudantes as orientações iniciais sobre a plataforma Scratch, contida no **Apêndice E**.

Na sequência foi criado uma sala de aula no ambiente do Scratch e fornecido aos estudantes o link de acesso “<http://Scratch.mit.edu/signup/tyfffer65>” permitindo que todos pudessem criar suas contas na plataforma. Com a plataforma aberta em tela projetada, foi sugerida aos estudantes a leitura das principais funcionalidades do Scratch, conforme **Apêndice E**, abordando os menus, comandos, blocos de programação, área de scripts, área de visualização.

Finalizada a explanação, os estudantes foram convidados a fazer perguntas ou expressar dúvidas sobre o uso do ambiente, o que não ocorreu neste momento. Nos minutos finais da aula, os estudantes foram convidados a brincar livremente com o software. Observou-se que, apesar do pouco tempo disponível, os estudantes demonstraram entusiasmo e curiosidade ao explorar os comandos da programação por blocos.

A seguir serão apresentados os resultados obtidos nos pré-testes correspondentes ao **Apêndice C** e **Apêndice D** da presente dissertação.

5.2.1 Análise do questionário relacionado ao Apêndice C

O questionário visou identificar o nível de familiaridade dos estudantes com o conceito de PC e possíveis relações com a Matemática, bem como o acesso a tecnologia de forma individual de cada estudante. A seguir as questões estão expressas em uma tabela com as possíveis respostas dos estudantes, depois da tabela está descrita uma breve análise dos resultados.

Tabela 6: Resultado ao questionário pré-teste.

QUESTÃO	PERGUNTA	RESPOSTAS
1	Você já ouviu falar sobre o termo PC?	5 responderam “Não” . 2 responderam “Sim”.
2	Você já participou de alguma atividade prática onde tenha sido mencionado o envolvimento do PC?	7 responderam “Não”.
3	Você acredita que as habilidades de PC podem ser utilizadas para aprender matemática?	4 responderam “Sim”. 3 responderam “Não sei”.
4	Você já ouviu falar sobre programação ?	4 responderam “Sim”. 2 responderam “Não” . 1 estudante deixou a questão em branco.
5	Você já participou de alguma atividade prática relacionada a programação? Se sua resposta foi (sim) relate sua experiência:	7 responderam “Não”. Como todos os estudantes responderam não, não houve relatos.
6	Você acredita que a programação pode ser utilizada para aprender matemática?	4 responderam “Sim” . 3 responderam “ Não sei”.
7	Quando são abordados problemas envolvendo conteúdos matemáticos, você se sente confiante na resolução dos mesmos?	7 responderam “Às vezes” .
8	Você acredita que o PC pode ser integrado à Matemática?	1 respondeu que “Sim, porque facilita a resolução de problemas.” 3 responderam “Sim, porque ajuda no raciocínio lógico”. 3 responderam “Não sei”.
9	Você possui ou tem acesso algum tipo de tecnologia de uso pessoal?	6 responderam “Sim”. 1 responderam “Não”.
10	Se sim qual das tecnologias possui? (pode marcar mais de uma opção)	6 responderam que possuem “celular”.

		2 destes também responderam que possuem “computador”. 1 estudante não possui acesso a nenhuma tecnologia.
--	--	---

Fonte: Autor.

Os dados revelam que os estudantes não possuem conhecimento com PC, sendo que cinco estudantes nunca haviam ouvido falar no conceito, e todos afirmaram não ter participado de atividades que envolvessem esse tipo de abordagem.

Outro dado relevante é a percepção dos estudantes sobre sua autoconfiança em resolver problemas de Matemática, onde todos os participantes responderam “às vezes”, tal resposta sugere um sentimento de insegurança.

Por fim, observou-se que seis dos sete estudantes possuíam acesso a tecnologias digitais, principalmente por meio de celulares, enquanto dois também relataram terem acesso a computadores, e apenas um estudante não respondeu, subentendendo que não possui acesso a nenhum tipo de tecnologia.

5.2.2 Análise do questionário relacionada ao Apêndice D

O segundo pré-teste **Apêndice D** foi proposto com a intenção de diagnosticar o nível de conhecimento dos estudantes a respeito de conceitos da Geometria, mais especificamente ângulos e sua capacidade de interpretar instruções com comandos sequenciais, em preparação para a utilização do software Scratch.

Esse questionário também serviu para verificar o grau de familiaridade dos estudantes com o ambiente de programação visual do Scratch, o que possibilitou identificar o nível de conhecimento prévio dos estudantes. Os resultados estão em tabelas organizadas na sequência.

Questão 1: Na Figura 5 a tartaruga pretende se deslocar até o ponto D, considerando o lado do quadrado como uma unidade, verifique se o comando descrito está correto: caso não esteja informe o erro cometido, descreva um modo diferente para a tartaruga chegar ao destino através de comandos:

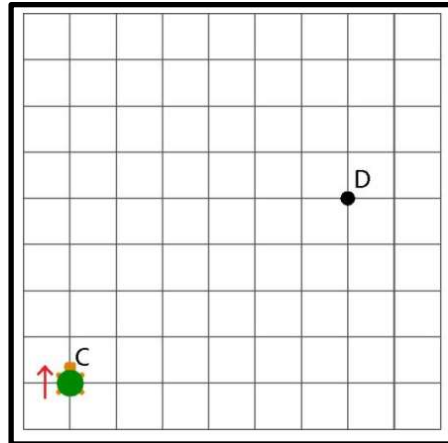
1º passo: gire 90° graus para a direita.

2º passo: ande 6 unidades a frente.

3º passo: gire 90° para a direita.

4º passo: ande 4 unidades a frente.

Figura 5: Trajeto a ser percorrido.



Fonte: Autor.

Ao analisarmos as respostas fornecidas pelos estudantes, conseguimos identificar que quatro dos sete estudantes foram capazes de identificar corretamente o erro de orientação presente na atividade que era no 3º passo, além disso perceberam a direção incorreta do comando de giro, que deveria ser para a esquerda em vez de para a direita, no entanto, apenas três deles conseguiram reescrever adequadamente o passo, o que indica uma compreensão ainda parcial da lógica de deslocamento envolvida, dos demais um identificou erro no segundo passo e os demais não conseguiram identificar erro nos comandos.

Questão 2: Uma empresa utiliza uma máquina computadorizada para desenhar sobre uma superfície plana usando nela um laser esta máquina recebe instruções como:

Passos fornecidos a máquina:

1º passo: ande 5cm.

2º passo: gire 90º a esquerda.

3º passo: ande 12cm.

4º passo: gire 90º a esquerda.

5º passo: ande 5cm.

6º passo: gire 90º a esquerda.

7º passo: ande 12cm.

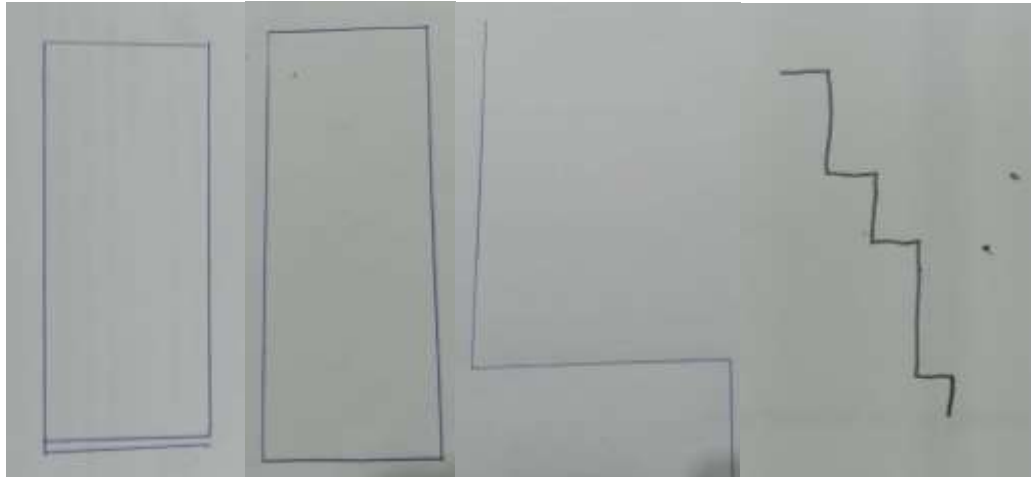
8º passo: gire 90º a esquerda.

Desenhe ao lado as instruções que foram repassadas a máquina:

Nesta atividade os alunos tinham a orientação para então construir um desenho, percebemos que quatro dos sete estudantes conseguiram fazer algum tipo de desenho representando uma trajetória, mas apenas dois fizeram o desenho corretamente, já os outros três não desenharam. Isso mostra que muitos ainda têm dificuldade para transformar o que

está escrito em palavras em uma imagem ou desenho. Vejamos nas imagens a seguir os desenhos desenvolvidos pelos estudantes.

Figura 6: Construções dos estudantes E_1 , E_2 , E_5 e E_4 .



Fonte: Autor.

Questão 3- Marque as alternativas corretas sobre ângulos e polígonos:

- a) () Todo triângulo tem ângulos internos que somam 360° .
- b) () O ângulo reto mede 90° .
- c) () Polígonos regulares têm todos os lados e ângulos iguais.
- d) () A soma dos ângulos externos de um polígono depende do número de lados.

A análise das respostas da questão 3, mostrou que ocorreu uma marcação na alternativa a, quatro na b, três na c e três na alternativa d, o que mostra que as respostas ficaram divididas entre as alternativas corretas e incorretas, revelando assim que os estudantes demonstraram incerteza e insegurança quanto ao conteúdo uma vez que as respostas corretas seriam apenas b) e c), e incorretas as alternativas a) e d). Esse desempenho mostra que há um conhecimento ainda frágil sobre as propriedades dos ângulos e dos polígonos.

A questão na sequência foi uma atividade de caráter descritivo, então foi realizada a transcrição das respostas apresentadas pelos estudantes na tabela a seguir:

Tabela 7: Questão 4 – O que você entende sobre ângulos (respostas abertas):

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	Tem vários tipos de ângulos.
E ₂	Ângulos são tipos de formas que são definidas por graus e lados.
E ₃	Não sei.
E ₄	Não sei.
E ₅	Que ângulos nem todos são iguais.
E ₆	Não lembro.
E ₇	Ângulos são medidas que podem medir coisas e formas.

Fonte: Autor.

As respostas fornecidas pelos estudantes, incluindo afirmações como “não sei” (2 estudantes), “não lembro” (1 estudante) e definições incompletas, indicam que a maioria não lembra ou não estudou o conceito de ângulo, sendo que apenas o estudante E₂, apresentou uma resposta mais próxima do correto.

Questão 5 – Este item solicitava relacionar os conceitos as definições corretas:

- () Ângulo reto.
- () Ângulo agudo.
- () Ângulo obtuso.
- () Ângulo suplementar.
- a) Mede menos que 90°.
- b) Mede exatamente 90°.
- c) Mede mais que 90°, mas menos que 180°.
- d) Dois ângulos que somam 180°.

Tabela 8: Respostas da (Questão 5).

COMBINAÇÃO CORRETA (B-A-C-D)	RESPOSTA
Respostas corretas	3
Respostas incorretas	4

Fonte: Autor.

Percebe-se que houve dificuldades na associação entre os nomes e características dos

ângulos. Tal resultado indica que os estudantes ainda não haviam tomado posse do conhecimento ou que não lembram mais dos conceitos.

As questões 6 a 10 são relacionadas ao software Scratch, e os resultados obtidos pelos estudantes estão representados em uma tabela única na sequência.

Tabela 9: Familiaridade com o Scratch (Questões 6 á 10).

NºDA QUESTÃO	QUESTÃO	RESPOSTAS
6	Você já ouviu falar sobre o software Scratch?	6 estudante “não”. 1 estudante não respondeu.
7	Você já utilizou o Scratch antes?	6 estudante “Nunca ouvi falar”. 1 estudante “Já viu mas nunca usou”.
8	No Scratch, os comandos de programação são organizados em:	1 estudante “Códigos em texto”. 0 estudante “Blocos coloridos”. 1 estudante “Linhas digitadas”. 5 estudante “Nenhuma opção”.
9	No Scratch, qual é a função do bloco "gire 90°"? Resposta correta seria “Mudar de direção o personagem.”	3 estudantes “Mudar de direção o personagem”. 1 estudante “Andar com o personagem para frente”. 0 estudante “Desenhar uma reta.” 1 estudante “Alterar o tamanho do personagem”. 2 estudantes “sem resposta”.
10	Qual comando do Scratch pode ser utilizado para desenhar figuras geométricas na tela? Resposta correta seria “todos os anteriores.”	3 estudantes “Todos os anteriores”. 2 estudante “Mova __ passos”. 1 estudante “Gire __ graus”. 1 estudante “abaixe a caneta”.

Fonte: Autor.

Quanto à análise das Questões 6 e 7 relacionadas ao contato prévio com o Scratch, temos que seis estudantes nunca ouviram falar do Scratch, um não respondeu e todos afirmaram nunca terem utilizado a plataforma.

Analisando as respostas obtidas pelos estudantes na questão 8, percebemos que apenas um estudante selecionou a alternativa “códigos em texto”, enquanto a opção correta “blocos coloridos” não foi escolhida por nenhum dos participantes, o que evidencia a falta conhecimento visual do Scratch, reforçando a hipótese de que os estudantes não possuem conhecimento e familiarização com ambientes de programação baseados em blocos.

Os dados analisados nas Questões 9 e 10, revelam que os estudantes apresentam uma dedução lógica sobre o funcionamento dos comandos do Scratch, relacionados ao movimento e construção de figuras geométricas. Na Questão 9, menos da metade dos estudantes identificou corretamente a função do bloco “gire 90°”, o que evidencia dificuldades em distinguir o comando de rotação. Já no segundo item, embora três estudantes tenham reconhecido que a construção geométrica exige a combinação de comandos, a maioria ainda atribui tal construção a um único comando isolado.

Esses resultados indicam a necessidade de práticas pedagógicas que promovam a exploração integrada dos blocos de programação, enfatizando a lógica sequencial de programação em blocos, e conceitos geométricos especificamente a partir de ângulos.

Segundo encontro (2 aulas de 45 minutos).

A aula teve início com os estudantes acessando o ambiente virtual do Scratch por meio de suas respectivas contas. A estudante E₅, apresentou dificuldades para realizar o login, tendo anotado seu acesso à plataforma de forma errada. Foi necessário auxiliar na criação de uma nova conta para que pudesse acompanhar a atividade. Enquanto essa questão era resolvida, os demais estudantes se dedicaram à criação de pequenos projetos livres no Scratch, familiarizando-se com os blocos de comando disponíveis. Essa etapa inicial teve caráter exploratório, com o intuito de promover a familiarização com o software.

Imagem dos estudantes com a plataforma Scratch aberta nos computadores, momento de familiarização.

Figura 7: Estudantes se familiarizando com o software Scratch.

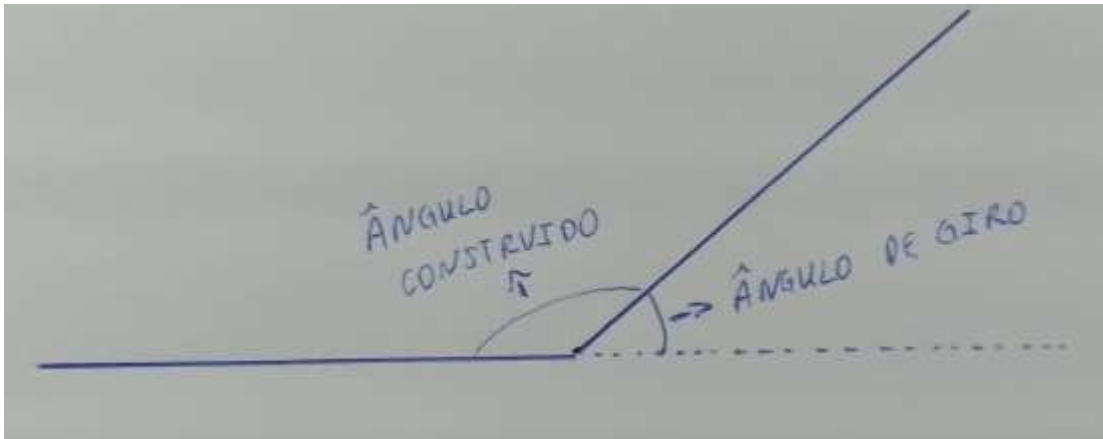


Fonte: Autor.

Para dar sequência a atividade, foi apresentada aos estudantes a definição de ângulo, bem como ângulo suplementar e complementar, com o objetivo de proporcionar uma base conceitual clara para o desenvolvimento das atividades propostas uma vez que a partir de análise dos dados observados nos pré-testes identificou-se ausência de conhecimento no assunto. A definição foi passada em quadro branco e em seguida, os estudantes foram orientados a copiar em seus respectivos diários de bordo.

Em seguida, foi entregue aos estudantes a lista de atividades **Apêndice F**, com foco na construção e compreensão de ângulos utilizando os comandos do software Scratch. Durante a realização das atividades, observou-se que cinco dos sete estudantes apresentaram facilidade na assimilação do conceito de ângulo suplementar, conseguindo aplicar o conhecimento na construção de ângulos por meio do deslocamento e mudança de direção do personagem o “gatinho” do software Scratch. Os dois estudantes que apresentaram maior dificuldade, necessitaram auxílio dos demais colegas, além da intervenção do professor pesquisador que fez a realização de uma explicação no quadro, com o desenho do caminho percorrido pelo personagem e a indicação da direção de rotação necessária para formar o ângulo desejado. Essa representação visual permitiu que todos os estudantes a relação entre orientação, rotação e medida do ângulo de giro. Na sequência apresento uma Figura que um estudante registrou em seu diário de bordo relacionada a explicação abordada pelo professor.

Figura 8: Representação de mudança de direção para formar o ângulo desejado.



Fonte: Autor.

Segue Figura a seguir da lista de atividades desenvolvida pelo estudante E₇, a partir das orientações todos desenvolveram a atividade com coerência e clareza percebemos que na questão 5 os estudantes além de construírem os ângulos desenvolveram uma pequena observação do que é cada tipo de ângulos.

Figura 9: Lista de atividades Apêndice F já resolvida.

UFFS Mestre em Matemática em Rede Nacional

Atividades

1. Utilize a ideia de ângulo suplementar, com os comandos de Movimento e a Caseta, para construir um ângulo de 120° .
2. Quais movimentos você utilizou para construir seu ângulo?
A. Rotação: virar a caseta, levantar a caseta, mover 200 pixels, girar 90 graus, mover 200 pixels
3. Qual valor devemos substituir no bloco girar da programação da figura a seguir para que o ator construa um ângulo de 60° ? Qual a relação entre esse valor e a medida do ângulo desejado?
não muda o 45° para 120°

4. Preencha a tabela a seguir, indicando o valor que devemos programar no bloco girar da se quisermos que o nosso ator forme cada um dos ângulos com as medidas apresentadas.

Medida do ângulo desejado	Valor informado no bloco girar
30°	150°
45°	135°
65°	85°
53°	127°
83°	97°
35°	145°

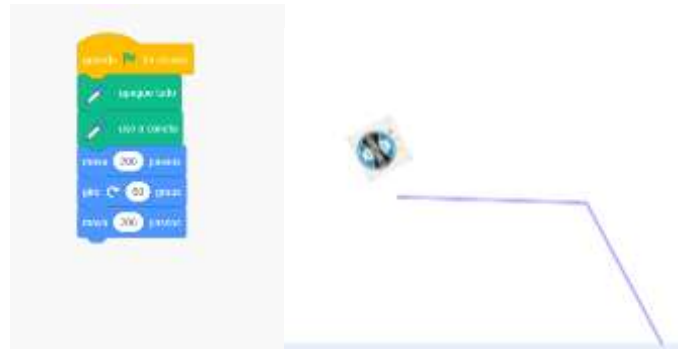
5. Utilize a programação para que o ator desenhe:

- a) um ângulo reto: 90°
- b) um ângulo agudo: *maior que 0° e menor que 90°*
- c) ângulos adjacentes: *que não possuem pontos internos comuns*
- d) ângulos complementares: *É a soma das medidas de abertura de dois ângulos*
- e) ângulos suplementares: *É a soma das medidas de abertura de dois ângulos*

Fonte: Autor.

Seguem a seguir algumas imagens do desenvolvimento no Scratch da lista de atividades.

Figura 10: Construção do ângulo de 120° .



Fonte: Autor.

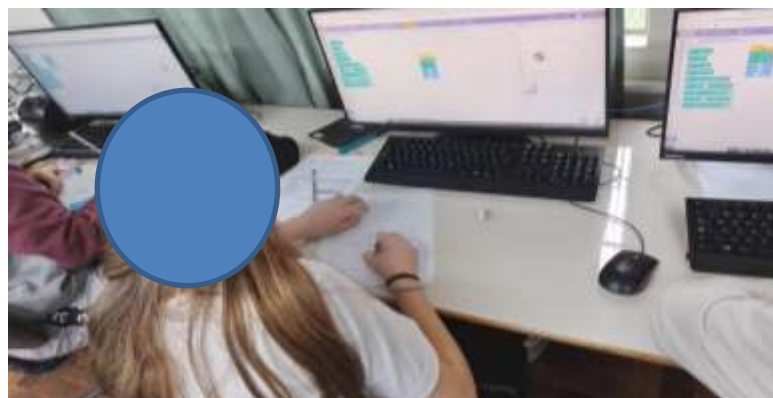
A Figura 10 ilustra a construção de um ângulo de 120° realizada no ambiente do Scratch, evidenciando a aplicação de conceitos geométricos. A atividade possibilitou aos estudantes compreender a relação entre comandos de giro e a formação de ângulos, favorecendo a visualização e a consolidação do conceito de ângulo.

Figura 11: Estudantes desenvolvendo a atividade da lista.



Fonte: Autor.

Figura 12: Estudantes desenvolvendo a atividade da lista.



Fonte: Autor.

A Figura 11 e 12, apresenta os estudantes durante o desenvolvimento das atividades propostas na lista, demonstrando envolvimento e concentração na resolução dos problemas.

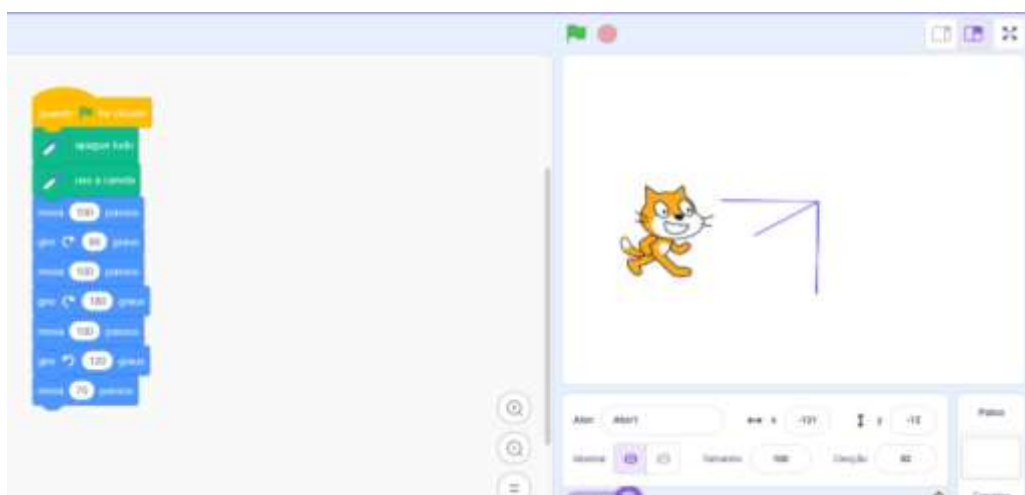
Figura 13: Construção de Ângulos suplementares.



Fonte: Autor.

A Figura 13 apresenta a construção de ângulos suplementares no Scratch, permitindo aos estudantes compreender a relação entre a soma dos ângulos e o valor de 180° . A visualização proporcionada pelo software contribuiu para a compreensão conceitual e para a verificação imediata dos resultados obtidos.

Figura 14: Construção de Ângulos complementares.



Fonte: Autor.

A Figura 14 ilustra a construção de ângulos complementares, possibilitando aos estudantes identificar a relação entre os ângulos cuja soma resulta em 90° . A atividade favoreceu a compreensão das propriedades dos ângulos complementares.

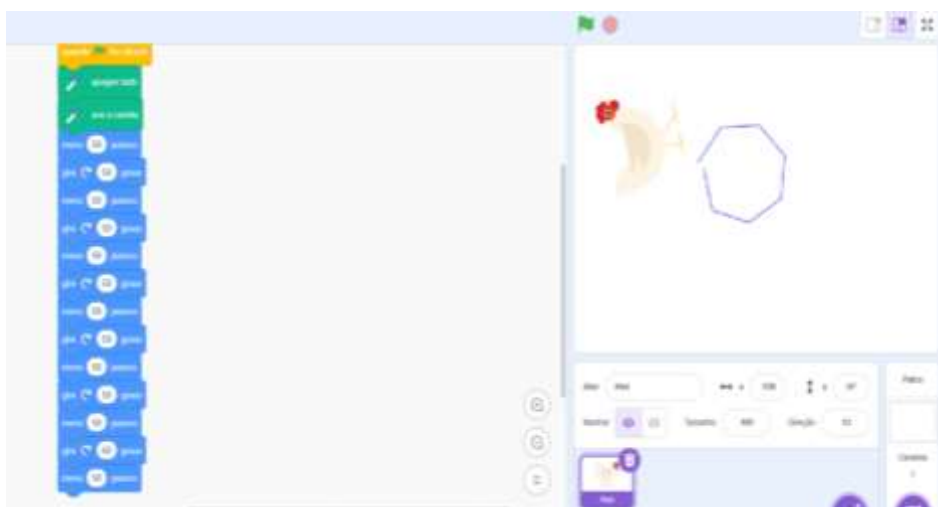
A aula demonstrou que a visualização de conceitos geométricos, especialmente no que diz respeito à construção de ângulos, o uso do Scratch mostrou-se propício como ferramenta de apoio, mas também revelou a necessidade de uma intervenção por parte do professor para alguns estudantes, principalmente por serem estudantes sem nenhuma experiência prévia com programação.

Terceiro encontro (2 aulas de 45 minutos).

A aula iniciou com uma breve revisão de forma verbal dos conceitos abordados nos encontros anteriores, sobre ângulo e a experiência de construção de figuras utilizando os comandos de ‘mova’ e ‘gire’ no Scratch. Na sequência, foi passado aos estudantes a definição de polígono e a nomenclatura dos principais polígonos (triângulo, quadrado, pentágono, etc.), solicitando-se que os estudantes copiassem esses registros em seus diários de bordo.

Em seguida, foi proposta uma atividade prática no ambiente do Scratch, na qual os estudantes deveriam construir polígonos regulares por meio da lógica de repetição de comandos de deslocamento e rotação. Ao longo da aula, os estudantes foram desenvolvendo suas programações de maneira autônoma, com base em tentativas e erros, como podemos observar nas imagens a seguir:

Figura 15: Construção de polígono com erro.

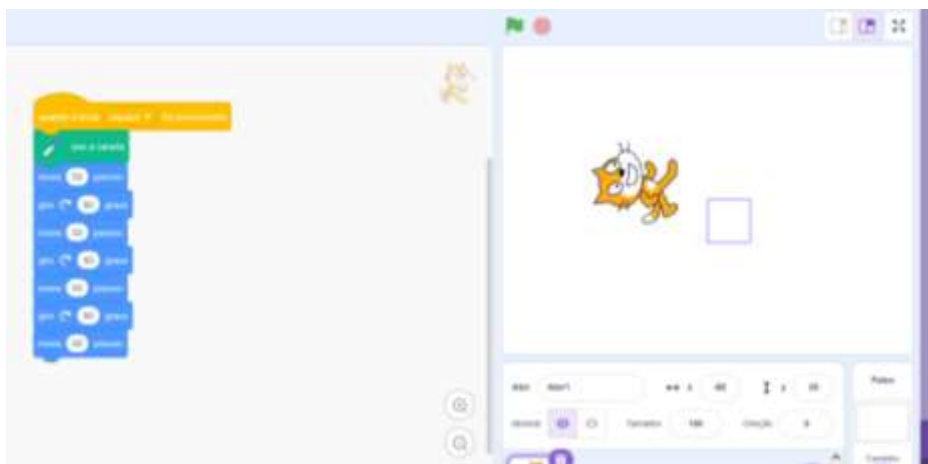


Fonte: Autor.

Após tentativas e erros a estudante E₁ foi a primeira a concluir corretamente a construção de um polígono, conseguindo construir um quadrado. A partir desse momento,

outros estudantes passaram a revisar suas estratégias de programação, tentando verificar por que não estava fechando a linha poligonal. Assim aos poucos os estudantes foram descobrindo por conta própria que o quadrado possui 4 lados, que precisam repetir 4 vezes o mesmo movimento e como já estavam familiarizados com a construção de ângulos perceberam que apenas informando no bloco “gire” o ângulo de 90° conseguiam confeccionar o quadrado.

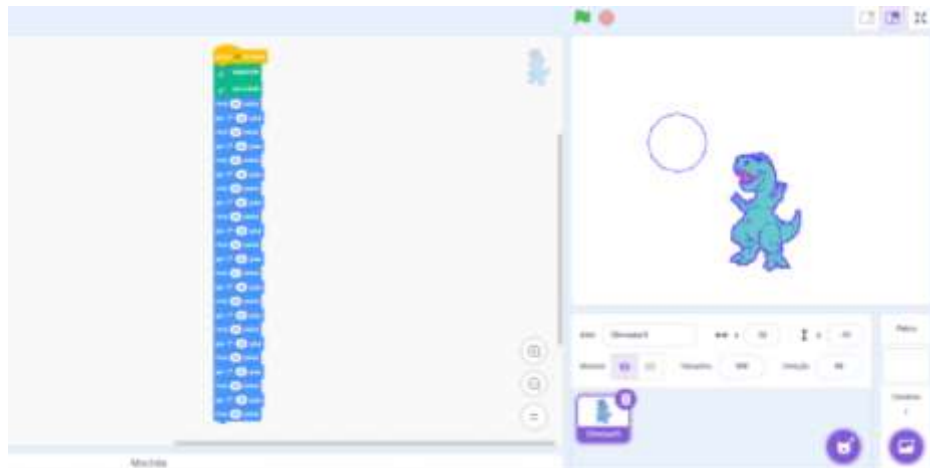
Figura 16: Primeira construção concluída.



Fonte: Autor.

Embora alguns códigos iniciais apresentassem erros (como valores incorretos nos ângulos ou número de repetições menores ou maiores que o número de lados do polígono), os estudantes foram corrigindo suas construções e conseguindo representar diferentes polígonos regulares. Destaca-se que o estudante E₃ apresentou maior dificuldade, mas conseguiu realizar a tarefa após o auxílio dos colegas, evidenciando um ambiente de cooperação. Para Papert (2008), aprender com os outros e compartilhar descobertas faz parte do processo de construção do conhecimento, com isso criamos um ambiente onde o pensamento se expande e se torna mais criativo.

Figura 17: Construção de dodecaedro.

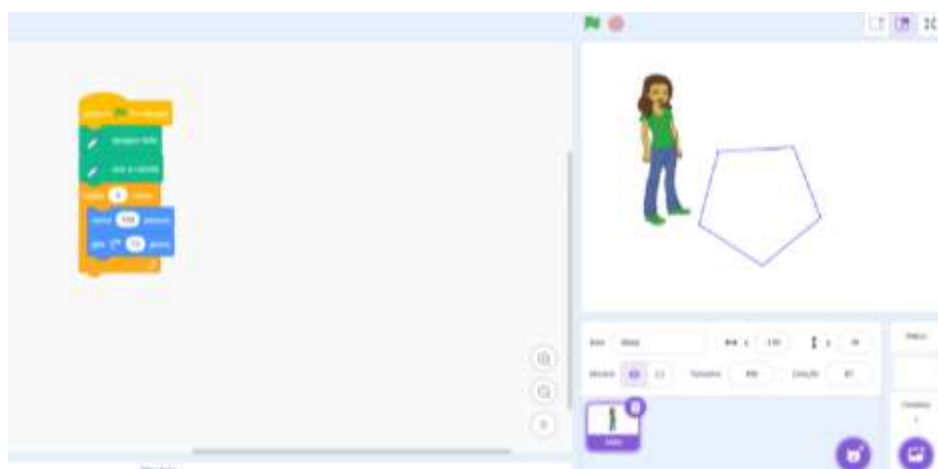


Fonte: Autor.

Percebe-se que os estudantes estavam representando todos os movimentos para a construção dos polígonos, então foi sugerido para que olhassem suas programações, e assim percebessem que todos os comandos eram repetidos. Neste exato momento que foi perguntado para que olhassem de forma mais detalhada para os blocos disponíveis no Scratch e verificassem se existia algum desses comandos. Foi neste momento que os estudantes encontraram a função “repita”, curiosos perguntaram o que significava então o professor pesquisador falou que se tratava de um comando único quando muitos momentos a programação repetia os mesmos blocos, está para facilitar as demais programações passaram a utilizar este comando.

Na sequência o registro de um projeto desenvolvido pelo estudante E₅.

Figura 18: Construção de um pentágono.



Fonte: Autor.

Esta aula revelou que o software Scratch é uma ferramenta que proporciona a experimentação, autonomia e criatividade, conforme destaca Resnick:

[...] para ajudar as crianças a se desenvolverem como pensadoras criativas, precisamos criar ambientes em que elas se sintam confortáveis para errar, em que possam aprender com seus erros. Esse é um dos motivos pelos quais estou tão animado com o fato de as crianças estarem aprendendo a programar. (RESNICK, 2020, p.174)

Ao propor a construção de polígonos por meio da programação em blocos, os estudantes puderam articular teoria e prática, manipulando medidas de ângulos e repetição de comandos. Além disso, o ambiente favoreceu o desenvolvimento do raciocínio lógico. A atuação e colaboração uns com os outros demonstrou características que valorizam o ensino construcionista.

Resnick (2020, p.174) destaca que “Existe uma tradição entre os programadores que consiste em ver os erros não como um sinal de falha, mas como “*bugs*” que podem ser corrigidos”. Por isso os erros durante a construção das figuras não foi vista como falha, mas como parte essencial do processo de aprendizagem. Essa postura valoriza o erro como instrumento de reflexão, favorecendo a construção do conhecimento, onde o estudante percebe que precisa de adequações para corrigir o erro.

Além disso, esse processo permitiu analisar as etapas da “*espiral da Aprendizagem Criativa*” descrita por Resnick (2020). Inicialmente, ao interpretar o desafio, os estudantes “*imaginaram*”, diferentes estratégias para construir os polígonos. Em seguida, ao organizar os blocos de movimentação e rotação, passaram para a etapa de “*criar*”, transformando suas hipóteses em programação. Cada tentativa executada, especialmente quando o resultado não correspondia ao esperado, fortaleceu o momento de “*brincar*”, pois os erros funcionavam como feedback imediato, promovendo ajustes e novas programações. Durante a atividade, foi possível observar momentos espontâneos em que os estudantes “*compartilharam*”, nos quais os estudantes trocavam ideias. Ao revisar seus comandos, analisando por que o desenho havia saído correto ou não, colocavam-se na etapa de “*refletir*”, o que os levava novamente a “*imaginar*” novas possibilidades de construção. Assim, esta atividade não apenas promoveu a compreensão geométrica, mas também consolidou um ciclo contínuo da Aprendizagem Criativa.

Quarto encontro (1 aulas de 45 minutos)

O quarto encontro teve início com uma revisão dialogada dos conteúdos desenvolvidos nos encontros anteriores, em especial os conceitos de polígonos regulares e suas construções no ambiente Scratch. A retomada teve como objetivo reforçar os passos necessários para as construções geométricas.

Nesta etapa, os estudantes foram orientados a construir, no Scratch, todos os polígonos listados previamente na sequência didática, colocando em prática os conhecimentos adquiridos sobre ângulos internos, rotação, número de lados e repetição de comandos.

Ao término de cada construção, foi solicitado que cada estudante salvasse os projetos desenvolvidos em sua conta do Scratch, garantindo o armazenamento dos trabalhos e para que ficassem disponíveis para o desenvolvimento das atividades nas aulas seguintes.

Todos os estudantes construíram os polígonos apresentados na Tabela 6, apenas dois estudantes apresentaram dificuldades, mas com um pouco de insistência e tempo conseguiram desenvolver o que foi proposto.

Como o tempo de aula estava terminando, foi passado aos estudantes 5 perguntas e os mesmos deveriam responder em seus diários de bordo de acordo com as construções desenvolvidas até o momento no software Scratch.

- 1- Antes eu pensava que...
- 2- Agora eu penso que...
- 3- O que aprendi?
- 4- O que achei mais difícil?
- 5- Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?

Os estudantes levaram como lição de casa as perguntas, os resultados obtidos nestas respostas estão descritos no final do detalhamento do desenvolvimento de toda a atividade de intervenção.

Quinto encontro (2 aulas de 45 minutos)

Neste quinto encontro, os estudantes receberam a tabela **Apêndice G** e tinham como principal objetivo, preencher a mesma com as informações, sobre os devidos ângulos de acordo com cada um dos polígonos listados (ângulo interno, ângulo externo, soma do ângulos internos e soma dos ângulos externos). A atividade visava consolidar o entendimento da relação entre o número de lados do polígono e a medida de seus ângulos, os estudantes

estavam de posse do software Scratch para preencher os dados da tabela, uma vez que já haviam construído os polígonos e já sabiam qual era cada um dos ângulos externos de cada polígono.

Figura 19: Estudantes respondendo a tabela Apêndice G.



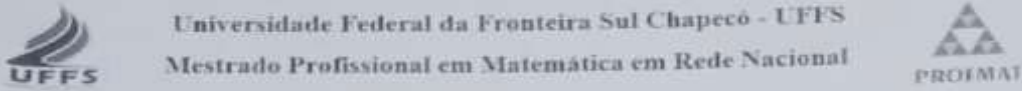
Fonte: Autor.

Durante o desenvolvimento desta tarefa, observou-se que os estudantes E_1 e E_2 conseguiram concluir rapidamente o preenchimento correto da tabela, os estudantes E_3 , E_4 e E_6 também desenvolveram toda a atividade, porém necessitaram de mais tempo. Por outro lado, os estudantes E_5 e E_7 expressaram inicialmente dificuldade para realizar as divisões que envolviam números decimais. Sendo que estes mesmos já enfrentaram dificuldades na construção dos polígonos quando os ângulos não tinham um valor exato caso do heptágono e do Undecágono, relatando assim que não recordavam como proceder com as divisões nesses casos. Após orientação do professor pesquisador, ambos conseguiram compreender o raciocínio necessário e seguiram com sucesso na execução da atividade.

O estudante E_3 destacou-se desmotivado por apresentar dificuldade em realizar as divisões e preencher a tabela, tal atitude estava alinhada à falta de interesse. Apesar dos estímulos sua participação foi limitada e marcada por pouca motivação diante da proposta realizada neste dia. Este estudante apresenta o mesmo comportamento em demais atividades desenvolvidas, não só na sequência didática aqui desenvolvida, mas também em outras atividades da disciplina de Matemática durante o ano letivo, ao início das atividades apresenta interesse e perante qualquer dificuldade, apresenta tal comportamento, foi sugerido para que ele concluísse a atividade em casa.

A seguir uma Figura da atividade proposta no **Apêndice G** desenvolvida pelo estudante E_1 .

Figura 20: Planilha preenchida Apêndice G.



Polígono	ângulo interno	ângulo externo	Soma dos Ângulos internos	Soma dos ângulos externos
Triângulo	60°	120°	$60 \times 3 = 180$	360°
Quadrilátero	90°	90°	$90 \times 4 = 360$	360°
Pentágono	108°	72°	$108 \times 5 = 540$	360°
Hexágono	120°	60°	$120 \times 6 = 720$	360°
Heptágono	128.58°	51.42°	$128.58 \times 7 = 900$	360°
Octógono	135°	45°	$135 \times 8 = 1080$	360°
Nonágono	140°	40°	$140 \times 9 = 1260$	360°
Decágono	144°	36°	$144 \times 10 = 1440$	360°
Undecágono	147.28°	32.72°	$147.28 \times 11 = 1620$	360°
Dodecágono	150°	30°	$150 \times 12 = 1800$	360°
Pentadecágono	108°	72°	$108 \times 15 = 1620$	360°
Icoságono	162°	18°	$162 \times 20 = 3240$	360°

Fonte: Autor.

Essa atividade corrobora com Papert (2008, p.27), “Por maneira de aprender pelas quais as crianças pudessem agir como criadoras em vez de consumidores de conhecimento”, com isso podemos perceber que a construção de polígonos no Scratch, aliada aos cálculos de ângulos externos e ângulos suplementares, facilitou a compreensão dos estudantes quanto à soma dos ângulos externos e internos dos polígonos.

Sexto encontro (2 aulas de 45 minutos)

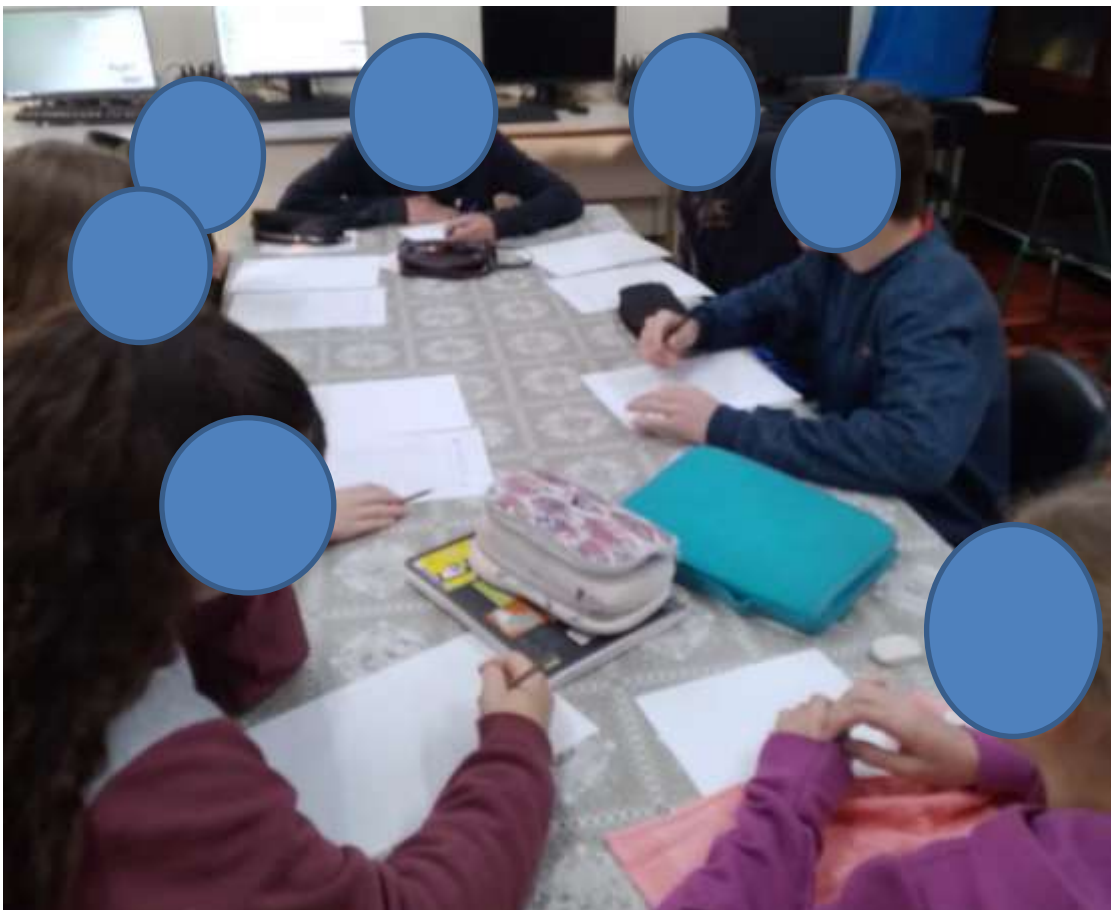
Este encontro teve como objetivo deduzir a fórmula da soma dos ângulos internos dos polígonos, a partir dos dados preenchidos na tabela da aula anterior. Para isso, os estudantes

foram inicialmente posicionados em uma única mesa em formato de grupo, com o intuito de promover a discussão e a troca de ideias, Resnick reforça que:

Quando trabalham em projetos, eles entendem o processo criativo, aprendem a fazer repetições por meio da espiral de Aprendizagem Criativa : começar com uma ideia inicial, construir protótipos, compartilhar com outras pessoas, realizar experimentos e revisar as ideias com base em *feedback* e experiências.(RESNICK, 2020, p.84)

Entretanto, ao tentar fazer com que houvesse o compartilhamento e a troca de aprendizado, observou-se que, apesar de estarem sentados em uma mesa juntos, os estudantes optaram por trabalhar de forma individual, e mesmo assim, mantiveram-se sentados em grupo.

Figura 21: Estudantes deduzindo a fórmula da soma dos ângulos internos.

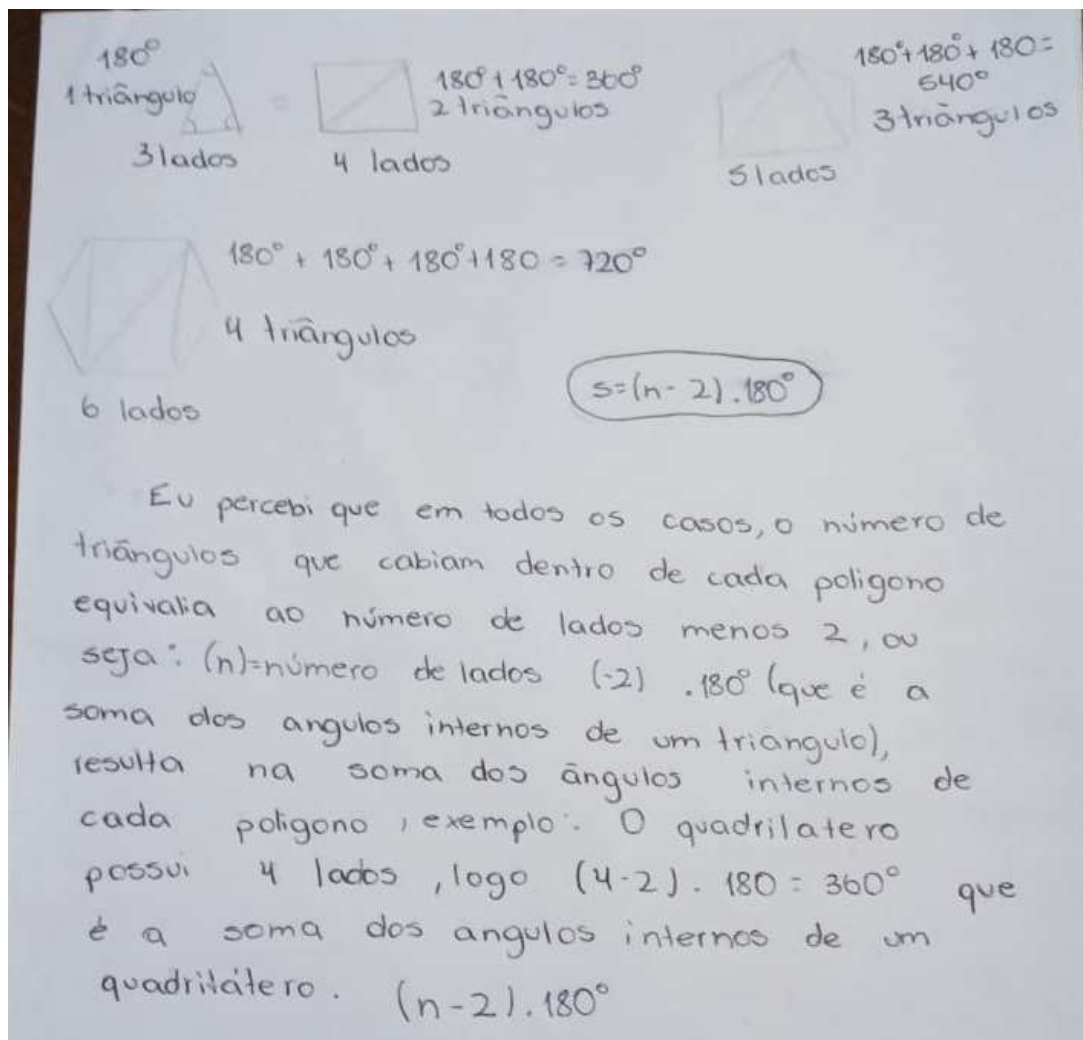


Fonte: Autor.

Na primeira tentativa de dedução, os estudantes não conseguiram encontrar a fórmula, diante disso, foi passado pelo professor uma dica, sugerindo que os alunos dividissem os polígonos em triângulos.

A partir dessa orientação, os estudantes passaram a construir os polígonos, e a dividi-los em triângulos, o que favoreceu o processo de descoberta da fórmula. Após alguns minutos, o estudante E_1 identificou a relação $(n-2) \cdot 180^\circ$ onde n é o número de lados do polígono, apresentou a ideia ao professor e perguntou se estava correta. A o afirmar que estava correta, o estudante foi então convidada a afastar-se momentaneamente do grupo e registrar, em forma de escrita, o raciocínio utilizado para chegar à fórmula. Estratégia essa utilizada para que os demais estudantes continuassem a pensar em outras formas para chegar na fórmula, segue o raciocínio de construção desenvolvido pelo estudante.

Figura 22: Raciocínio utilizado para encontrar a soma dos ângulos internos da estudante E_1 .

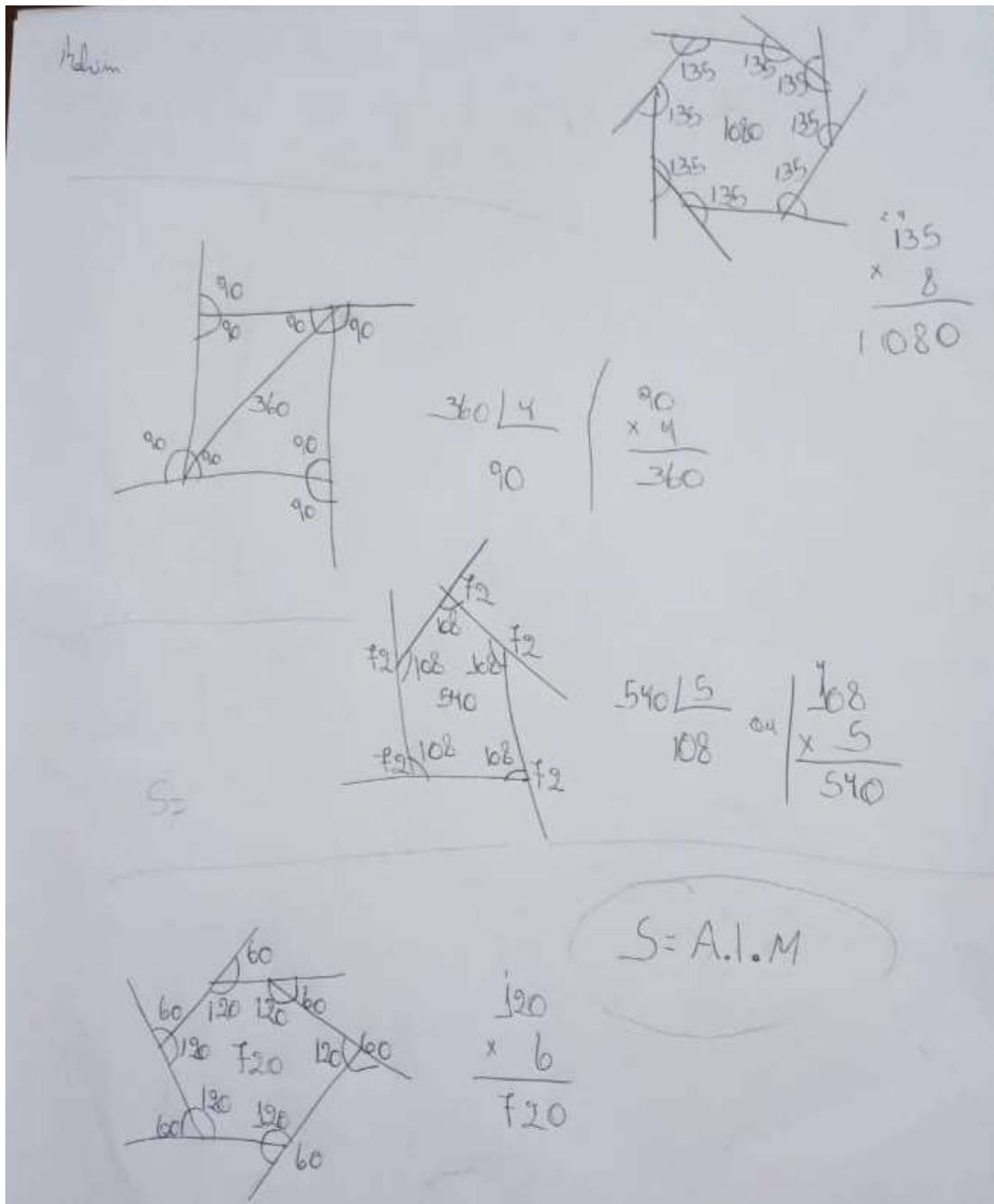


Fonte: Autor.

Na sequência, o estudante E_4 propôs uma fórmula alternativa, baseada na multiplicação do ângulo interno pelo número de lados. Embora a resposta esteja correta em

termos operacionais, foi solicitado que refletisse sobre a origem do valor do ângulo interno e como ele havia sido obtido, incentivando um pensamento matemático mais aprofundado.

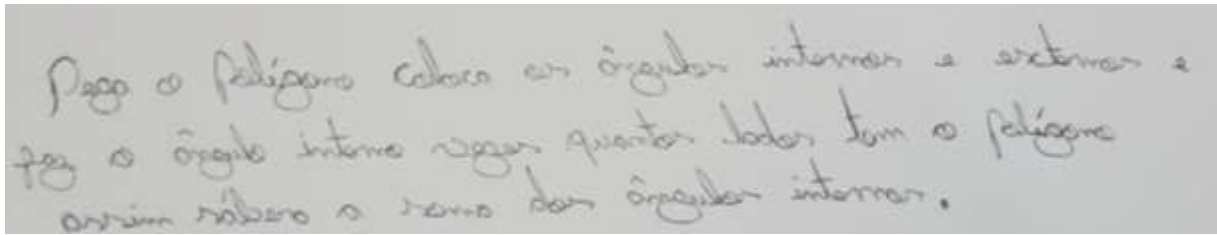
Figura 23: Segunda ideia de dedução da soma dos ângulos internos do estudante E₄.



Fonte: Autor.

Quando perguntado para o estudante o raciocínio utilizado o mesmo declarou em forma de escrita.

Figura 24: Justificativa respondida pelo estudante.

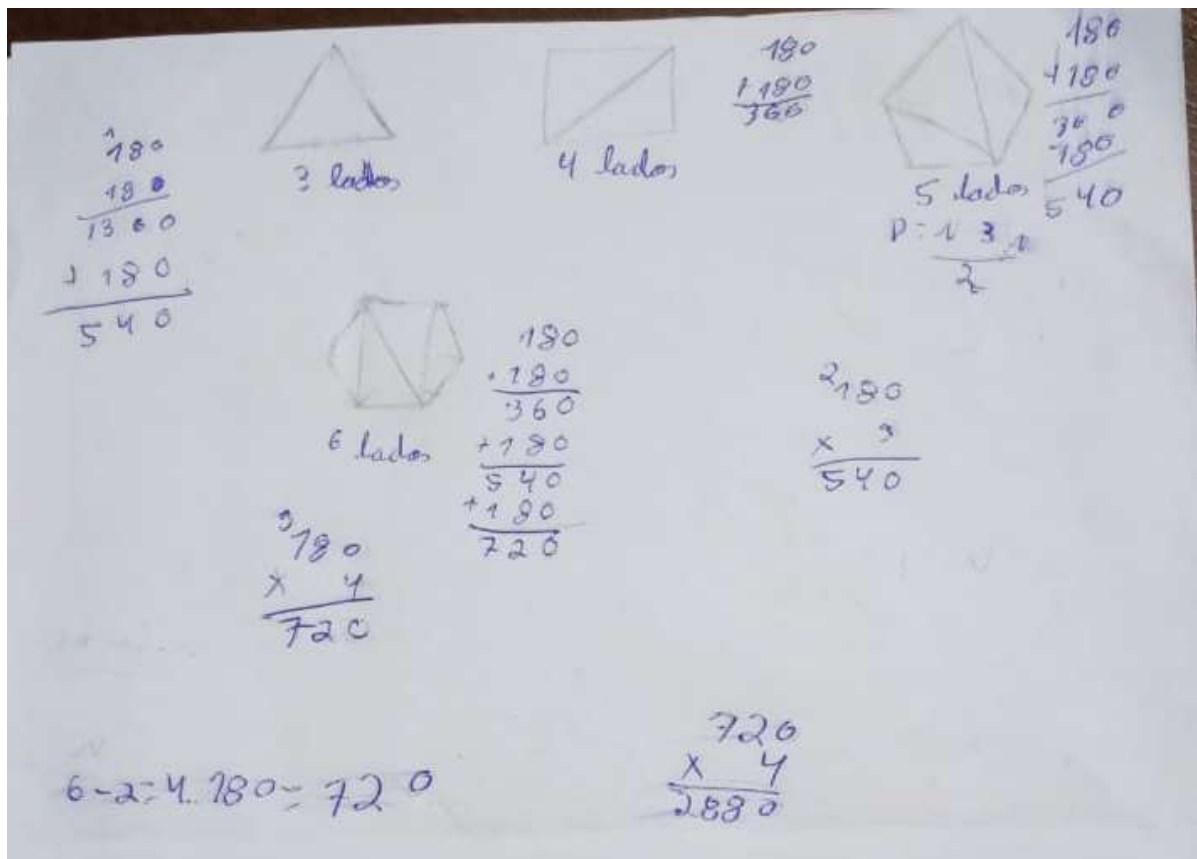


Fonte: Autor.

A ideia do estudante foi de calcular primeiro o ângulo externo e o ângulo interno, levando em consideração que a soma dos ângulos externos somariam 360° , e que o ângulo interno somado com o ângulo externo são suplementares, com isso encontraria o ângulo interno e a partir deste multiplicará pelo número de lados do polígono, encontrando assim a fórmula $S = A_i \cdot M$, onde (S = Soma, A_i = ângulo interno e M = número de lados), encontrando assim outra fórmula, neste caso a criatividade nas deduções é muito valorizada.

Próximo ao final da aula, o estudante E_5 , apresentou uma tentativa de fórmula baseada em valores numéricos, sem conseguir associar as variáveis às generalizações. Apesar da limitação, a iniciativa foi valorizada como parte do processo criativo.

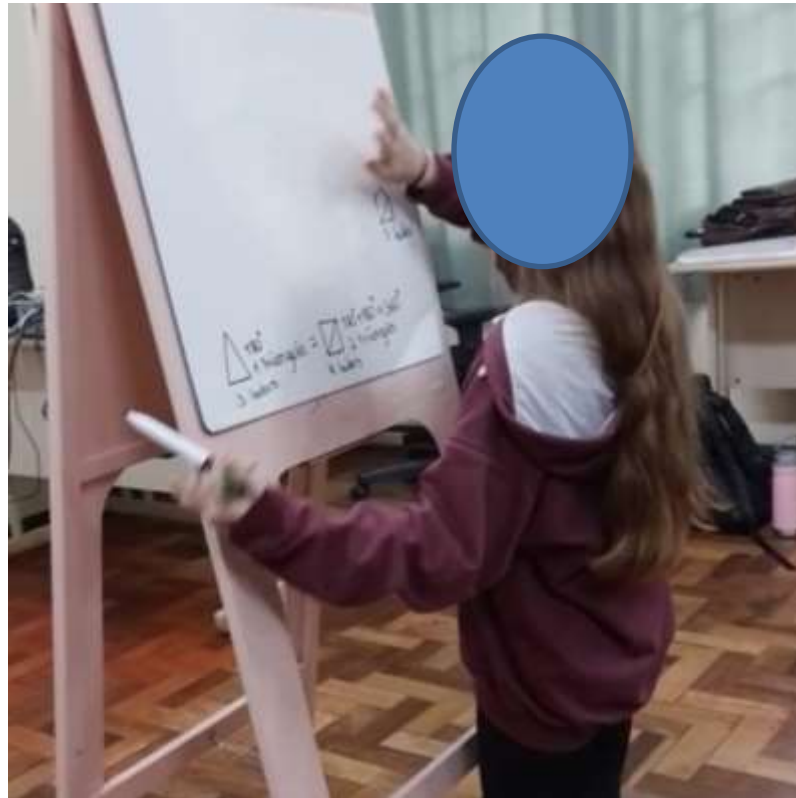
Figura 25: Terceira ideia de dedução da soma dos ângulos internos do estudante E_5 .



Fonte: Autor.

Nos últimos minutos da aula, o estudante E₁, foi então convidado a compartilhar sua explicação com os demais colegas, promovendo um momento de socialização do conhecimento construído.

Figura 26: Estudante E1 compartilhando com os colegas a dedução da fórmula.



Fonte: Autor.

Como já estavam familiarizados com os conceitos de ângulos internos e externos o que facilitou a compreensão dos estudantes, a partir das colocações do colega, acerca da explanação de como chegar na fórmula para calcular a soma dos ângulos internos dos polígonos. Esta atividade evidencia fortemente uma fala de Papert (2008, p.37) “estou convencido de que a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando.” diante desta atividade evidenciamos o quanto é importante que o estudante construa seu próprio conhecimento.

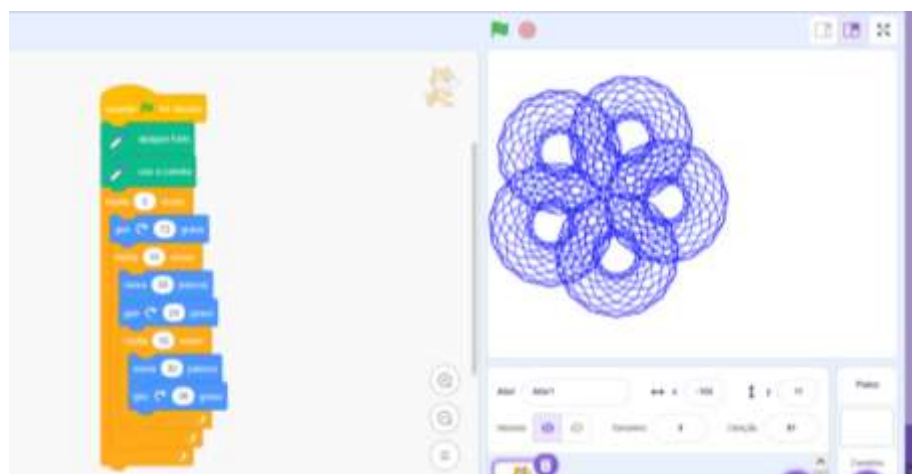
Sétimo encontro (2 aulas de 45 minutos)

Neste encontro, os estudantes foram convidados a construir mosaicos utilizando o Scratch, com base em orientações fornecidas, programei junto a turma a construção do

mosaico da Figura 4. A atividade foi pensada com o objetivo de promover a criatividade a partir dos conhecimentos geométricos construídos ao longo da intervenção, especialmente no que diz respeito à rotação e repetição de polígonos regulares.

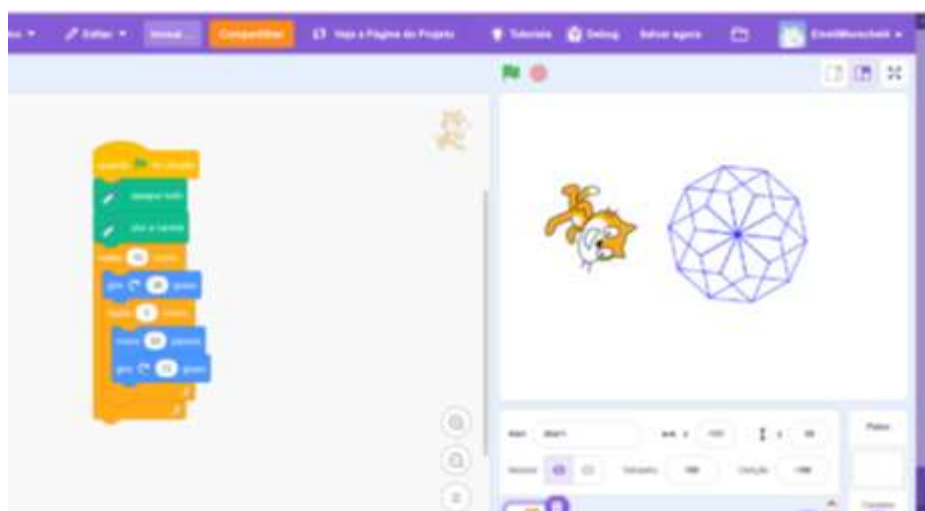
Os estudantes optaram por construir os mosaicos a partir da rotação de polígonos em torno de um ponto fixo, explorando simetrias e repetições que evidenciaram a compreensão dos conceitos de ângulos. Esse momento também reforçou a percepção visual das simetrias e padrões geométricos presentes nas produções. A seguir algumas imagens das programações.

Figura 27: Construção de mosaico partir de rotação de polígono do Estudante E₄.



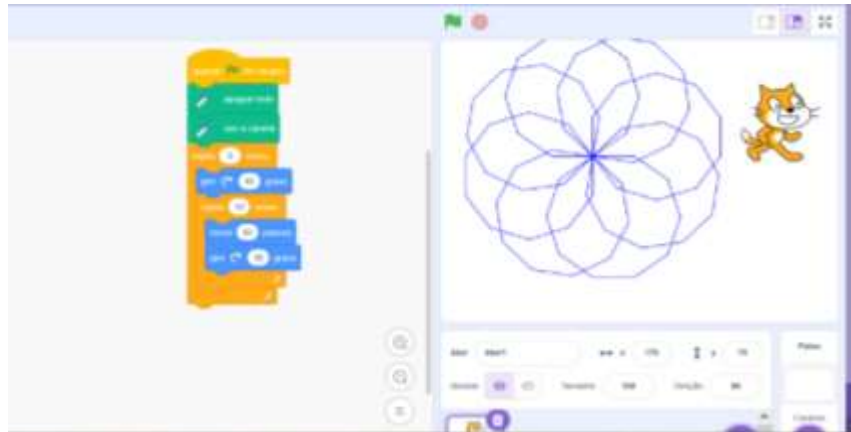
Fonte: Autor.

Figura 28: Construção de mosaico a partir de rotação de polígono do Estudante E₂.



Fonte: Autor

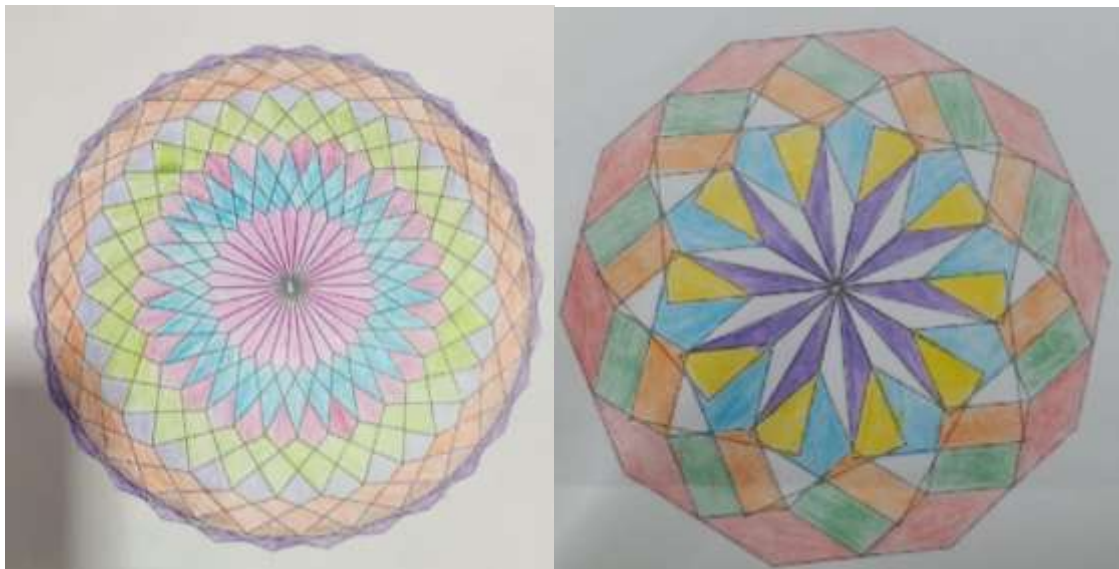
Figura 29: Construção de mosaico a partir de rotação de polígono do Estudante E₆.



Fonte: Autor.

Após a finalização dos projetos no ambiente virtual, foi realizada a impressão de algumas das construções dos estudantes, permitindo que cada um pintasse com lápis de cor manualmente, atividade ficou de tema de casa, para ser entregue no encontro seguinte. Outras imagens estão disponíveis no **Apêndice I**.

Figura 30: Imagens de mosaicos construídos, impressos e pintados pelos estudantes.



Fonte: Autor.

Esta atividade teve por objetivo utilizar os conceitos desenvolvidos nas aulas anteriores, conforme destaca Papert, o papel do professor é criar condições para a invenção, e não oferecer conhecimentos prontos. A partir desta análise espera-se que a atividade possa favorecer a aprendizagem adquirida pelos estudantes.

Último encontro (1 aulas de 45 minutos)

Neste último encontro, foi aplicado o pós-teste, instrumento que buscou avaliar a evolução dos estudantes em relação aos conceitos de Geometria abordados ao longo da intervenção e suas relações com os comandos do Scratch. A aula encerrou-se com a conclusão das atividades da intervenção, onde os estudantes responderam as últimas 5 atividades propostas na sequência didática.

1- Antes eu pensava que...

2- Agora eu penso que...

3- O que aprendi?

4- O que achei mais difícil?

5- Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?

As respostas dos estudantes para estas 5 perguntas foram analisadas de forma individual.

Assim estabelece o término da sequência didática prevista para esta etapa da pesquisa.

A seguir estão os resultados do pós-teste e das 5 atividades.

5.2.3 Análise dos dados do pós-teste Apêndice H

O pós-teste foi aplicado aos estudantes para avaliar a eficácia da plataforma Scratch no ensino de Geometria plana. Esta seção apresenta os resultados encontrados nos questionários respondidos pelos estudantes.

As respostas das questões de múltipla escolha foram divididas em três tabelas.

Atividades 1 a 4 que abordam “Percepção sobre a Eficácia do Scratch”.

Atividades 5, 7 e 8 que abordam “Conhecimento sobre Ângulos e Polígonos”.

Atividades 9 e 10 que abordam “Conhecimento sobre Programação no Scratch”.

As questões 6, 11 e 12 eram de carácter descritivas e estão na sequência.

Tabela 10: Percepção sobre a eficácia do Scratch (1 a 4).

Nº DA QUESTÃO	QUESTÃO	RESPOSTAS
1	Você acredita que o uso da plataforma Scratch auxiliou positivamente no ensino de Geometria Plana?	100% Sim, todos responderam que sim.
2	Como você classificaria o uso do Scratch para aprender Matemática, em especial os conteúdos de Geometria?	6 estudantes responderam “muito bom”. 1 estudante respondeu “excelente”.
3	Quais benefícios o Scratch trouxe para o aprendizado de Matemática? (Marque todas as alternativas que considerar corretas)	Os estudantes poderiam responder mais de uma opção. 3 estudantes responderam “motivação para aprender”. 6 estudantes responderam “possibilidade de aprender brincando”. 6 estudantes responderam “tornar mais interativa as aulas”. 5 estudantes responderam “estimular a criatividade”. 6 estudantes responderam “facilitar a aprendizagem visual dos conceitos”.
4	Você se sente mais confortável para identificar e construir ângulos geométricos após utilizar o Scratch?	2 estudantes responderam “muito mais confortável”. 4 estudantes responderam “um pouco mais confortável”. 1 estudantes responderam “não ainda acho difícil”.

Fonte: Autor.

Tabela 11: Conhecimento sobre Ângulos e Polígonos (5, 7 e 8)

Nº DA QUESTÃO	QUESTÃO	RESPOSTAS
5	Marque as alternativas corretas sobre ângulos e polígonos: () Todo triângulo tem ângulos internos que somam 360°. () O ângulo reto mede 90°. () Polígonos regulares têm todos os lados e ângulos iguais. () A soma dos ângulos externos de um polígono é sempre 360°, independentemente do número de lados.	5 estudantes responderam “O ângulo reto mede 90°”. 5 estudantes responderam “Polígonos regulares têm todos os lados e ângulos iguais”. 7 estudantes responderam “A soma dos ângulos externos de um polígono é sempre 360°, independentemente do número de lados”.
7	Relacione os conceitos as definições corretas: () Ângulo reto () Ângulo agudo () Ângulo obtuso () Ângulo suplementar a) Mede menos que 90°. b) Mede exatamente 90°. c) Mede mais que 90°, mas menos que 180°. d) Dois ângulos que somam 180°.	Frequência correta b-a-c-d Frequências respondidas pelos estudantes d-c-a-b b-d-c-a b-a-d-c b-a-d-c b-a-c-d b-a-c-d b-a-c-d
8	Assinale a alternativa correta: a) Um triângulo sempre possui a soma dos ângulos internos igual a 180°. b) Um quadrado sempre possui a soma dos ângulos internos igual a	6 estudantes responderam “Um triângulo sempre possui a soma dos ângulos internos igual a 180°”. 1 estudante responderam “Nenhuma das alternativas está correta”.

	180°. c) Um pentágono sempre possui a soma dos ângulos internos igual a 360°. d) Nenhuma das alternativas está correta.	
--	--	--

Fonte: Autor.

Tabela 12: Conhecimento sobre Programação no Scratch (9 e 10).

Nº DA QUESTÃO	QUESTÃO	RESPOSTAS
9	No Scratch, o bloco "gire 90°" tem qual função? a) () Mudar de direção o personagem. b) () Andar com o personagem para frente. c) () Desenhar uma reta. d) () Alterar o tamanho do personagem.	6 estudantes responderam “Mudar de direção o personagem”. 1 estudante respondeu “Desenhar uma reta”.
10	Para desenhar um quadrado no Scratch, quais comandos são essenciais? () Mova ___ passos () Gire 90° () Repita 4 vezes () Todos os anteriores	todos os estudantes responderam “Todos os anteriores”.

Fonte: Autor.

A seguir apresenta-se o descritivo realizado pelos estudantes da Questão de número 6 que era relacionada aos comandos necessários para construir um hexágono utilizando comandos de Scratch.

Estudante E₁: quando clicar na bandeira apague tudo, use a caneta, repita 6 vezes, mova 100, gire 60°.

Estudante E₂: repita 6 vezes mova 100 e gire 60 graus para a direita.

Estudante E₃: clique na bandeira para continuar, apague tudo, use a caneta, repita 6 vezes, etc, gire tantos graus, e mova tantos passos.

Estudante E₄: quando a bandeira for clicada, apague tudo, use a caneta, repita 6 vezes, mova 50 passos, gire 60 graus.

Estudante E₅: ande 60 passos e gire 60° para a direita, repita 6 vezes os passos anteriores

Estudante E₆: mova 100 gire 60°, repita 6.

Estudante E₇: mova 65 passos repita 6 vezes e gire 60°.

Conforme respostas dos estudantes percebemos que todos conseguiram justificar de forma válida a construção de um hexágono, alguns poderiam ser mais didáticos como o estudante E₄ mas mesmo assim todos utilizaram as definições que conseguem de fato realizar a construção.

A Questão 11 era relacionada a recomendação do Scratch para outras pessoas justificando suas respostas:

Estudante E₁: sim, pois ajuda muito no aprendizado e no entendimento da Matemática.

Estudante E₂: Sim, porque é um estudo simples e bem prático.

Estudante E₃: Sim, é mais fácil entender fazendo ou tentando fazer.

Estudante E₄: Sim, eu achei muito bom.

Estudante E₅: sim, pois é uma ferramenta nova.

Estudante E₆: Sim, por que você aprende a programar.

Estudante E₇: sim porque acho muito educativo e muito de aprendizado e também achei criativo.

As respostas da Questão 11 nos mostram que a proposta metodológica baseada no uso do Scratch é recomendada por todos os estudantes, o que evidencia que o software promoveu a compreensão de conteúdos geométricos, e a diversidade das justificativas apontam para o sucesso da atividade no sentido de tornar o ensino de Geometria mais acessível e interativo.

A Questão 12 é relacionada aos comandos do Scratch para fazer uma programação para que o gatinho se desloque do ponto B até o ponto A, a seguir, seguem as resposta disponibilizadas pelos estudantes:

Estudante E₁: Mova 1, gire 90° para a direita, mova 2, gire 90° para a esquerda, mova 6, gire 90 ° para a direita, mova 3, gire 90° para a esquerda, mova 2.

Estudante E₂: ande dois blocos para cima e gire 90° para a direita, e ande 3 blocos, depois ande 6 blocos para cima, ande 2 blocos para a direita e ande 1 para cima.

Estudante E₃: 1 passo, gire 90° para a direita, ande 2 passos, gire 90° para a esquerda, ande 6, gire 90 ° para a direita, ande 3, gire 90° para a esquerda, ande 2 passos.

Estudante E₄: Mova 1 passo, gire 90° para a direita, mova 2 passos, gire 90° para a direita, mova 6 passos, gire 90° para a direita, mova 3 passos, gire 90° para a esquerda, mova 2 passos.

Estudante E₅: Mover 1 passo gire 90° para a direita, ande 1, gire 90° e 5 casas, gire 90° para a direita 7 casa ande 2 casas gire 90° para a esquerda e ande 2 chegou no seu destino.

Estudante E₆: Mova 1, gire 90° para a direita, mova 2, gire 90° para a esquerda, mova 6, gire 90° para a direita, mova 3, gire 90° para a esquerda, mova 2. chegou no destino.

Estudante E₇: Move 1 passo, girar 90° para a direita, mover 2 passos, girar 90° para a esquerda, mover 6, girar 90° para a direita, mover 3, girar 90° para a esquerda, mover 2 passos, você chegará ao seu destino.

O estudante E₂ confundiu e descreveu o trajeto do ponto A ao ponto B, e o estudante E₂ se perdeu na sua resposta ficando confuso a descrição do percurso, os demais estudantes cada um com sua didática de escrita e argumentação desenvolveram de forma correta o trajeto desejado.

5.3 COMPARAÇÕES ENTRE PRÉ E PÓS-TESTE

A análise nos permitiu identificarmos as mudanças na compreensão dos alunos sobre Geometria, e a linguagem de programação em blocos. Em seguida, são apresentadas comparações diretas entre os testes.

No pré-teste, os estudantes demonstraram que não tinham compreensão do conceito de PC. Nenhum dos estudantes havia participado de quaisquer atividades práticas relacionadas. No pós-teste, observou-se o seguinte cenário: todos os estudantes reconheceram que sentiram se confiantes ao utilizar e conhecer o Scratch, reconhecendo sua importância na aprendizagem Matemática, principalmente na criação de figuras geométricas.

Em relação ao uso da tecnologia, o pré-teste constatou que os estudantes não sabiam como usar e não possuíam conhecimento do termo PC e muito menos o software Scratch, apesar da familiaridade com dispositivos como computadores e celulares. As respostas e os relatos demonstraram que todos conseguiram usar o Scratch, aplicando comandos como mova, gire e repita. Esse resultado reforça a concepção de Papert (1985), segundo a qual o aprendizado se torna mais significativo quando o estudante atua como construtor de suas próprias ideias, utilizando o computador como ferramenta para desenvolver o raciocínio, e não apenas para receber informações.

Foi notada uma grande diferença entre os dois testes em termos de conceitos geométricos. No pré-teste, a maioria dos estudantes relatou dificuldades conceituais relacionadas a ângulo, três deles afirmaram não saber ou não se lembrar do que é um ângulo, e apenas um conseguiu descrever parcialmente o conceito de forma correta. As respostas às questões objetivas também foram incorretas, como afirmar que o ângulo interno de um triângulo é 360° .

Já no pós-teste houve um avanço em relação aos conceitos de Geometria onde todos os estudantes identificaram corretamente a soma dos ângulos externos de qualquer polígono é 360° e todos compreenderam que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° . Houve também maior precisão na relação entre os tipos de ângulos. O avanço nas compreensões em relação aos testes mostra que a intervenção ajudou a construir e consolidar conceitos geométricos que antes demonstraram serem vagos.

A evolução também foi percebida nas áreas de lógica em aplicar comandos de movimentos, onde no pré-teste, apenas dois conseguiram traçar corretamente uma rota com base em instruções escritas. Já no pós-teste, todos os estudantes conseguiram descrever com os passos para construir um hexágono usando os termos sequências usados no Scratch como, repita 6 vezes, mova passos, gire 60° . A maioria também conseguiu descrever o deslocamento de um personagem ao longo de um caminho preestabelecido.

Papert (1985, p.34) afirma que “[...] acredito que certos uso da poderosa tecnologia computacional e das ideias computacionais, podem prover as crianças com novas possibilidades de aprender, pensar e crescer tanto emocional como cognitivamente”.

Assim esses resultados evidenciaram que o Scratch possui um grande potencial como ferramenta didática no ensino de Geometria. O uso de Scratch potencializou o desenvolvimento do conhecimento matemático de forma visual, levando a uma aprendizagem mais construcionista e criativa.

5.4 ANÁLISES DO DIÁRIO DE BORDO DOS ESTUDANTES

Durante duas etapas da sequência didática, foi proposto aos estudantes um conjunto de cinco questões, com o objetivo de promover uma autoavaliação qualitativa da aprendizagem e possibilitar uma análise sobre as contribuições do uso do Scratch no processo de construção do conhecimento geométrico. Os registros das atividades no diários de bordo, foram:

1-Antes eu pensava que...

2-Agora eu penso que...

3-O que aprendi?

4-O que achei mais difícil?

5-Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?

As respostas dos estudantes foram agrupadas e analisadas por categorias. Tal categorização permitiu identificar padrões de percepção e evolução da aprendizagem, conforme demonstrado a seguir.

Tabela 13: 1º Momento: Antes eu pensava que...

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	Antes eu não entendia muito essa questão de ângulos.
E ₂	Que era difícil mexer.
E ₃	Era mais difícil que isso.
E ₄	Era difícil.
E ₅	Era apenas figuras geométricas com ângulos.
E ₆	Era mais difícil.
E ₇	Eu não ia entender nada.

Fonte: Autor.

Os estudantes demonstram, de forma geral, dificuldades iniciais e insegurança em relação ao conteúdo de ângulos, indicando conhecimento prévio limitado.

Tabela 14: 1º Momento: Agora eu penso que...

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	Agora eu sei o nome e sei diferenciá-los de acordo com os lados.
E ₂	Está melhorando.
E ₃	Está ficando mais fácil.
E ₄	É um pouco fácil.
E ₅	Apenas um meio de criar programação para criar.
E ₆	Está ficando mais fácil.
E ₇	Eu entendi quase tudo.

Fonte: Autor.

Observa-se evolução gradual na compreensão dos conceitos, evidenciada pela percepção de maior facilidade e entendimento.

Tabela 15: 1º Momento: O que aprendi?

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	Aprendi a identificar e calcular ângulo interno e externo.
E ₂	Aprendi a programar.
E ₃	Aprendi como se programa no Scratch.
E ₄	A construir polígonos a partir de ângulos.
E ₅	Que os ângulos externos dos polígonos são 360° e que cada ângulo interno com o externo é 180°.
E ₆	Eu aprendi a programar.
E ₇	Aprendi que posso fazer programações para construir ângulos e polígonos.

Fonte: Autor.

As respostas indicam aprendizagem tanto de conteúdos geométricos, quanto de noções iniciais de programação.

Tabela 16: 1º Momento: O que achei mais difícil?

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	Entendi bem o conteúdo, então não achei nada muito difícil.
E ₂	Sem resposta.
E ₃	Encontrar os blocos de programação.
E ₄	Calcular os ângulos dos polígonos.
E ₅	Somar os ângulos e como fazer os ângulos.
E ₆	Acertar a programação.
E ₇	Nas programações, as contas.

Fonte: Autor.

As dificuldades concentram-se principalmente nos cálculos e na organização da programação.

Tabela 17: 1º Momento: Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	A cada vez usando o Scratch percebi uma enorme evolução no entendimento dos polígonos.
E ₂	Sem resposta.
E ₃	Sem resposta.
E ₄	Sem resposta.
E ₅	De uma maneira muito mais fácil.
E ₆	Sem resposta.
E ₇	Eu achei muito mais prático.

Fonte: Autor.

O Scratch é percebido como um facilitador da aprendizagem e da visualização dos conceitos geométricos.

Tabela 18: 2º Momento: Antes eu pensava que...

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	Antes eu não sabia fazer um mosaico.
E ₂	Era mais difícil utilizar Scratch.
E ₃	Eu não lembrava o que era um polígono.
E ₄	Difícil.
E ₅	Não existia isso.
E ₆	Era difícil.
E ₇	Que o Scratch não era um projeto tão grande.

Fonte: Autor.

A análise das respostas evidencia que, no início do segundo momento, os estudantes apresentavam desconhecimento significativo sobre o conceito de mosaicos, bem como dificuldades relacionadas ao uso do Scratch e à compreensão de polígonos.

Tabela 19: 2º Momento: Agora eu penso que...

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	Agora eu sei fazer um mosaico.
E ₂	É mais fácil, basta apenas prestar atenção.
E ₃	Sei o que é e como construir usando o Scratch.
E ₄	Está mais fácil.
E ₅	Existem diferentes maneiras de aprender.
E ₆	Está mais ou menos, ainda tenho dúvidas.
E ₇	Sim, o Scratch é interessante.

Fonte: Autor.

As respostas dos estudantes indicam uma evolução perceptível na compreensão e na atitude em relação às atividades propostas.

Tabela 20: 2º Momento: O que aprendi?

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	O passo a passo para construir um mosaico.
E ₂	Fazer programação.
E ₃	Construir mosaicos com o Scratch.
E ₄	Formar blocos mosaico e polígonos.
E ₅	Encontrar meios de fazer figuras geométricas com ângulos e polígonos.
E ₆	Formar ângulos, blocos e mosaicos.
E ₇	Construir ângulos, polígonos e mosaicos, além de programar.

Fonte: Autor.

No que se refere às aprendizagens construídas, observa-se que os estudantes passaram a dominar procedimentos e conceitos relacionados à construção de mosaicos, polígonos e ângulos, bem como à programação no Scratch.

Tabela 21: 2º Momento: O que achei mais difícil?

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	Entender o que eu tinha programado.
E ₂	O começo, depois ficou mais fácil.
E ₃	Calcular a medida dos ângulos para os mosaicos.
E ₄	Calcular a medida dos ângulos dos polígonos.
E ₅	Realizar os cálculos da soma dos ângulos internos.
E ₆	Calcular a medida dos ângulos.
E ₇	Desenvolver as programações.

Fonte: Autor.

Apesar dos avanços, os estudantes ainda apontam dificuldades relacionadas principalmente aos cálculos geométricos e à lógica da programação.

Tabela 22: 2º Momento: Como o Scratch me ajudou a visualizar esse conceito?

ESTUDANTE	RESPOSTA
E ₁	A programação ajudou a entender o desenho do mosaico.
E ₂	Simplificou a forma de desenhar ângulos, polígonos e mosaicos.
E ₃	Simplificou a forma de desenhar polígonos e mosaicos.
E ₄	Visualizar os polígonos prontos e construir mosaicos de forma simples.
E ₅	Ficou fácil fazer mosaicos com o Scratch.
E ₆	Construir mosaicos de forma rápida.
E ₇	A programação ajudou a entender o desenho do mosaico.

Fonte: Autor.

A avaliação final dos estudantes evidencia uma percepção majoritariamente positiva sobre o uso do Scratch como ferramenta de aprendizagem. As falas indicam que a programação favoreceu a visualização dos conceitos geométricos.

Segundo a Harvard Graduate School of Education (2022, p. 1), “essa rotina ajuda os estudantes a refletirem sobre seu pensamento e a fazer um balanço sobre como seu pensamento mudou durante o estudo de um tópico ou tema, desenvolvendo assim um enfoque metacognitivo.”

Analisando as respostas fornecidas pelos alunos no diário de bordo, conseguimos ver suas percepções, desafios e aprendizados adquiridos durante a sequência didática. A abordagem sugerida exigia a reflexão individual dos estudantes a partir de cinco perguntas, de acordo com Resnick (2020, p.102), “Por meio da reflexão, fazem conexões entre ideias, desenvolvem uma compreensão mais profunda sobre as estratégias mais produtivas e se preparam melhor para transferir o que aprenderam para novas situações no futuro” diante disso estes registros foram importantes para reconhecer o progresso conceitual dos participantes, entender as dificuldades encontradas e avaliar a utilização do Scratch como recurso no ensino de Geometria.

Em geral, a partir dos registros percebeu-se uma mudança na maneira como os estudantes entendem os conceitos geométricos após a execução das atividades. A maioria dos estudantes inicialmente afirmou, não entender e possuir insegurança achando que existiria um grau de dificuldade maior no uso do software Scratch. No entanto, após as atividades, demonstraram um maior entendimento da programação em blocos, e compreenderam a distinção entre ângulos internos e externos e demonstraram saber utilizar esses conceitos na criação de figuras geométricas usando o Scratch. Identificamos que 4 dos 7 estudantes enfatizaram com clareza essa progressão, indicando que anteriormente não tinham compreensão dos conceitos de ângulo ou sequer entendiam de programação, mas agora são capazes de construir polígonos e mosaicos, entendendo suas características.

No que diz respeito ao conhecimento obtido, os estudantes destacaram a habilidade de reconhecer e calcular ângulos internos e externos de polígonos regulares, aprenderam a criar figuras a partir da programação, e elaborar sequências lógicas para a elaboração de mosaicos. As produções citadas sugerem que o método prático, auxiliado pelo Scratch, tornou mais fácil a assimilação de conceitos como ângulo suplementar, soma dos ângulos internos de polígonos e o uso da rotação para construções geométricas.

Os desafios relatados foram variados, mas se concentraram principalmente em dois aspectos, que foram, a compreensão e cálculo de ângulos com medidas não exatas, e a aprendizagem inicial dos comandos da linguagem Scratch. No entanto, a maioria dos estudantes relatou que, após a adaptação inicial, conseguiu desenvolver as construções sugeridas.

A última pergunta do diário de bordo, destinada a determinar como o uso do Scratch auxiliou no aprendizado, revelou resultados favoráveis. Os estudantes ressaltaram que a plataforma facilitou e simplificou a compreensão dos conceitos geométricos. As respostas indicam que a linguagem de programação permitiu a visualização dos resultados. Vários

afirmaram que a elaboração de mosaicos e polígonos se tornou mais simples e compreensível com a ajuda do software Scratch, ressaltando o como um facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Conforme Resnick:

Ao trabalhar com o Scratch, ela estava claramente aprendendo novos conceitos e habilidades de ciência da computação, mas [...]o mais impressionante foi o fato de ter se desenvolvido como uma pensadora criativa. Ela percorria continuamente a espiral da Aprendizagem Criativa : imaginando, criando, brincando, compartilhando, refletindo e, então, imaginando novamente.(RESNICK, 2020, p.44)

Com isso percebemos a partir da análise, que a abordagem metodológica que utiliza o Scratch resultou em progresso no aprendizado de Geometria. O diário de bordo proporciona uma análise individual que não só demonstra a assimilação dos conteúdos pelos estudantes, mas também possibilita ao professor avaliar a eficácia da sequência didática. A combinação entre a prática pedagógica e a linguagem computacional evidenciou ser eficiente para estimular a aquisição de conhecimentos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dissertação, teve como objetivo geral “Investigar como o uso do software Scratch pode promover uma melhor compreensão dos conceitos de ângulos internos e externos, a construção de polígonos e a construção de mosaicos, por meio de movimentos de rotação de polígonos, para os anos finais do Ensino Fundamental”.

A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa, realizada ao longo de oito encontros com estudantes do 8º ano. O primeiro objetivo específico era “diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes sobre Geometria (ângulos), programação e PC antes da intervenção didática”. Para atingir este objetivo ocorreu a aplicação de pré-teste diagnóstico, a fim de coletar informações acerca do conhecimento prévio dos estudantes.

O segundo objetivo específico era “utilizar o Scratch durante as atividades didáticas para facilitar a compreensão dos conceitos de ângulos internos e externos, a construção de polígonos”, para alcançar este foram desenvolvidas atividades práticas no software Scratch, como construções de ângulos, polígonos e rotações de polígonos construindo mosaicos.

Já para atingir os demais objetivos específicos que eram “Investigar como o uso do Scratch contribui para a aprendizagem dos estudantes no ensino de Geometria; e identificar como o efeito do Scratch auxiliou na motivação, no engajamento e na percepção dos estudantes em relação ao ensino de Geometria.” foram realizadas atividades que fossem desenvolvidas de forma criativa, bem como observações e registros das aulas além de um pós-teste, para identificar o avanço dos estudantes em relação ao ensino de Geometria especificamente ângulos. Esse roteiro metodológico permitiu acompanhar o processo e a evolução da aprendizagem dos participantes.

Os resultados mostraram que o uso do Scratch promoveu uma ampliação da compreensão dos conceitos geométricos por parte dos estudantes. A comparação entre pré-teste e pós-teste evidenciou avanços nos conhecimentos sobre Geometria. Os estudantes passaram a compreender a lógica de utilizar a linguagem de programação para representar, criar e manipular formas geométricas.

Durante os encontros, o ambiente de aprendizagem proporcionado pelo software Scratch fomentou a curiosidade, investigação e a colaboração. Os estudantes mostraram-se cada vez mais envolvidos na construção de seus projetos, compartilhando descobertas, propondo soluções e testando diferentes estratégias. Ao programar figuras geométricas, os alunos identificaram padrões, generalizaram comandos, ajustaram parâmetros e compreenderam relações entre ângulos e lados em polígonos regulares.

Desta forma acreditamos que a pesquisa atingiu os objetivos, pois conseguimos diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes e posteriormente uma análise com pós-teste, foi percebido uma melhora no conhecimento dos estudantes, e com as análises foi possível perceber que o software Scratch no ensino de geometria, contribuiu positivamente no processo de aprendizagem.

Esta pesquisa reforça a importância da inserção de práticas pedagógicas, que aproximem o ensino da Matemática das tecnologias digitais, alinhados com a BNCC, que valorizam competências voltadas à cultura digital e resolução de problemas. Ao favorecer a criação de projetos autorais e a manipulação de objetos geométricos em um ambiente visualmente interativo.

A pesquisa apresenta contribuições para o ensino de Geometria e para a integração da programação na Educação Básica. Os resultados indicam que essa abordagem metodológica pode tornar o ensino mais abrangente. Recomenda-se que futuras pesquisas ampliem o número de participantes, explorem diferentes contextos escolares e investiguem outros conteúdos matemáticos, e que avaliem a permanência dos conhecimentos adquiridos.

Conclui-se que o uso do Scratch no ensino da Geometria mostrou-se uma ferramenta inovadora e alinhada às demandas educacionais contemporâneas. O software permite que os estudantes assumam papel central na construção do conhecimento. A experiência evidenciou que é possível tornar a Geometria mais dinâmica para os estudantes, estimulando imaginação, raciocínio lógico e criatividade.

Espera-se que este trabalho possa inspirar educadores e pesquisadores a explorar as potencialidades do Scratch e de outras tecnologias digitais no ensino da Matemática, fortalecendo o PC e a cultura digital na Educação Básica. Que esta pesquisa sirva de referência para práticas pedagógicas futuras que envolvam, tecnologia e criatividade, reafirmando o compromisso da escola com a formação dos estudantes, para assim compreender e transformar o mundo em que vivem.

7. REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRACKMANN, Christian P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado) - Informática na Educação, Cinted, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017
- BNCC. BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Anexo ao Parecer CNE/CEB nº 2/2022 - **Normas sobre Computação na Educação Básica** – Complemento à BNCC. Brasília: MEC, 2022.
- CARVALHO, S. F. **Construcionismo, Pensamento Computacional e Conceitos Matemáticos**: Interlocuções possíveis a partir de uma experiência de produção de jogos. Revista Paranaense de Educação Matemática, 13(2), 1-24, 2024
- DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Teláris Essencial: Matemática** – 8º ano: manual do professor. São Paulo: Editora Ática, 2022.
- FERREIRA, Andressa Farias. **As Manifestações das Operações Lógicas de Estudantes do Ensino Fundamental a Partir do uso do Software Scratch, 2022, p.89**, Dissertação de Mestrado.Universidade Anhanguera - UNIDERP, 2022.
- HAUBERT, Dêlcio Régis. **Benefícios para o Estudo da Geometria Plana com Compilador de Programação Scratch, 2022,p.70**, Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2022.
- HARVARD GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION. **Antes pensava que... Agora penso que...** Projeto Zero, 2022. Disponível em:<<https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Antes%20pensava%20que%E2%80%A6%20Agora%20penso%20que%E2%80%A6.%20-%20I%20Used%20to%20Think%20-%20Now%20I%20Think.pdf>> Acesso em: 12 de fevereiro de 2025.
- KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2007.
- KURSHAN, B. **Thawing from a Long Winter in Computer Science Education**. Forbes, p. 2, fev. 2016.
- LONGATO, D. F. **Ensino e Aprendizagem da Geometria e a Teoria de Van Hiele: Via de Mão Dupla para o Desenvolvimento do Pensamento Geométrico**. Paraná, 2016. Pág.08. Disponivelem:<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_mat_utfpr_dirleiferreiralongato.pdf> . Acesso em 11 de fevereiro de 2025.

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 2.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, S. **Por que não Ensinar Geometria?** Campinas: Autores Associados, 1995. disponível em: <https://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf> Acesso em 20 de fevereiro de 2025.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, Jéssica Cristina de Oliveira. **Construção de Mosaicos Utilizando a Linguagem de Programação Scratch como Ferramenta para o Ensino de Geometria Plana**, 2020, p106, Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

MARTINS, Raíne Cristina de Oliveira. **Uma investigação de objetos geométricos na construção do fractal Tetra-Círculo**. 2024, p.108, Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

MELLA, Renato. **Robótica Educacional: Ferramenta no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática no Ensino Médio**. 2022, p.135 Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Chapecó, 2022.

MIT, SCRATCH. About Scratch. Disponível em: < <http://Scratch.mit.edu/about/> >. Acesso em: 25 maio de 202.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2006.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (orgs.). *Coleção Mídias Contemporâneas: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania – aproximações jovens*. Vol. II. Ponta Grossa: Foca Foto – PROEX/UEPG, 2015. p. 15–33.

MOSSULIN, Ângela Vieira Leonel. **Elementos de Geometria Fractal com o Software Scratch na Educação Básica**. 2023, p.112 Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro Universitário Internacional (UNINTER), Curitiba, 2023.

NOGUEIRA, Adriana da Costa. **O uso da Plataforma de Programação Scratch como Ferramenta Auxiliar no Ensino de Geometria**, 2021, p.122, Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano, Floriano, 2021.

PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na era da Informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PESSOA, Jonathan. **Conheça as Rotinas de Pensamento**. 2022. Disponível em: <https://www.professorjonathan.com/post/conhe%C3%A7a-as-rotinas-de-pensamento#google_vignette> Acesso em: 12 de fevereiro de 2022.

QUEQUI, Greice Borges. **Programação na Resolução de Situações Envolvendo Polígonos Regulares por meio do Scratch: Uma Experiência com o Ensino Fundamental**. 2021, p,126 Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

QUEIROZ, Vanessa de Sousa. **Contribuições da Linguagem Scratch para o Ensino de Geometria**. 2018, p,150, Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto Federal de São Paulo, São Paulo, 2018.

RESNICK, Mitchel. **A tecnologia deve levar o aluno a ser um pensador-criativo, Entrevista concedida a Danieli Pechi**. Nova Escola, edição 273. 01 de julho. 2014. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/905/mitchel-resnick-a-tecnologia-deve-levar-o-aluno-a-ser-um-pensador-criativo>> . Acesso em 14 jan. 2025.

REVISTA FABER-CASTELL. **Revista Faber-Castell de Educação Criativa**. São Paulo: Faber-Castell, 2018.

RIGOTI, Carlos Eduardo Dominicali. **Sequência Didática com uso do Software Scratch para o Ensino da Classificação dos Triângulos Quanto aos seus Lados e Ângulos**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Umuarama, 2022.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. **Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83–89, jan./fev. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2025

VAZ, Lucas dos Santos. **Relações Métricas no Triângulo Retângulo Através da Linguagem de Programação Scratch: uma proposta de atividades**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2023.

WING, Jeannette M. **Computational Thinking**. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

8. APÊNDICES

8.1 APÊNDICES A



Universidade Federal da Fronteira Sul Chapecó - UFFS
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Universidade Federal Fronteira Sul - UFFS

Prezado,

Eu, _____(diretor(a) da escola) declaro, a fim de viabilizar a execução do projeto de pesquisa intitulado como “ENSINO DE GEOMETRIA USANDO O SCRATCH: UMA ABORDAGEM POR MEIO DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL II”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Jackson Weschenfelder e Milton Kist que a Escola de Educação Básica João Batista Fleck, conforme Resolução CNS 196/96, assume a responsabilidade de fazer cumprir os Termos da Resolução nº 196/96, de 10 de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99, 303/2000, 304/2000, 340/2004, 346/2005 e 347/2005), viabilizando a produção de dados da pesquisa citada, para que se cumpram os objetivos do projeto apresentado.

.....

Assinatura do responsável
 Nome do(a) diretor(a)

8.2 APÊNDICE B



Universidade Federal da Fronteira Sul Chapecó - UFFS
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Uma proposta metodológica para o ensino de Matemática utilizando o software Scratch..

Declaro que fui satisfatoriamente esclarecido pelos pesquisadores Jackson Weschenfelder e Milton Kist, em relação à participação do meu (minha) filho (a), no projeto de pesquisa “ENSINO DE GEOMETRIA USANDO O SCRATCH: UMA ABORDAGEM POR MEIO DA APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL II”, no processo ensino aprendizagem da Matemática, de forma que possibilite a sua implantação na prática docente. Os dados serão coletados através da prática de uma sequência didática, de testes e questionários relacionados ao tema, caracterizando-se, dessa forma, em uma pesquisa qualitativa. Estou ciente e Autorizo a realização dos procedimentos acima citados e a utilização dos dados originados destes procedimentos para fins didáticos e de divulgação em revistas científicas brasileiras ou estrangeiras contanto que seja mantido em sigilo informações relacionadas à privacidade do meu (minha) filho(a), bem como garantido meu direito de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de dúvidas acerca dos procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, além de que se cumpra a legislação em caso de dano. Caso haja algum efeito inesperado que possa prejudicar o estado de saúde físico e/ou mental meu (minha) filho(a), poderá entrar em contato com o pesquisador responsável e/ou com demais pesquisadores. É possível retirar o meu consentimento a qualquer hora e deixar de participar do estudo sem que isso traga qualquer prejuízo à minha pessoa. Desta forma, concordo voluntariamente e dou meu consentimento, sem ter sido submetido a qualquer tipo de pressão ou coação.

Eu, _____, (responsável pelo menor) após ter lido e entendido as informações e esclarecido todas as minhas dúvidas referentes a este estudo com o Professor Jackson Weschenfelder, CONCORDO VOLUNTARIAMENTE, que o (a) meu (minha) filho (a) Participe do mesmo.

Saudades - SC, 09/04/2025.

8.3 APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO

Universidade Federal da Fronteira Sul Chapecó - UFFS
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Estudante: _____

- 1- Você já ouviu falar sobre o termo Pensamento Computacional?
☐ Sim.
☐ Não.
- 2- Você já participou de alguma atividade prática onde tenha sido mencionado o envolvimento do Pensamento Computacional?
☐ Sim.
☐ Não.
- 3- Você acredita que as habilidades de pensamento computacional podem ser utilizadas para aprender Matemática?
☐ Sim.
☐ Não.
☐ Não sei.
- 4- Você já ouviu falar sobre programação ?
☐ Sim.
☐ Não.
- 5- Você já participou de alguma atividade prática relacionada a programação?
☐ Sim.
☐ Não.

Se sua resposta foi (sim) relate sua experiência:

- 6- Você acredita que a programação pode ser utilizada para aprender Matemática?
☐ Sim.
☐ Não.
☐ Não sei.
- 7- Quando são abordados problemas envolvendo conteúdos matemáticos, você se

sente confiante na resolução dos mesmos?

☐ Sim.

☐ Não.

☐ Às vezes.

8- Você acredita que o Pensamento Computacional pode ser integrado à Matemática?

☐ Sim, porque facilita a resolução de problemas.

☐ Sim, porque ajuda no raciocínio lógico.

☐ Não, pois são áreas diferentes.

☐ Não sei.

9- Você possui ou tem acesso algum tipo de tecnologia de uso pessoal?

☐ Sim.

☐ Não.

10- Se sim qual das tecnologias possui? (pode marcar mais de uma opção)

☐ Computador.

☐ Celular.

☐ Notebook.

☐ Tablet

☐ Outro: Qual? _____

8.4 APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO**Pré-teste**

Universidade Federal da Fronteira Sul Chapecó - UFFS

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Nome: _____

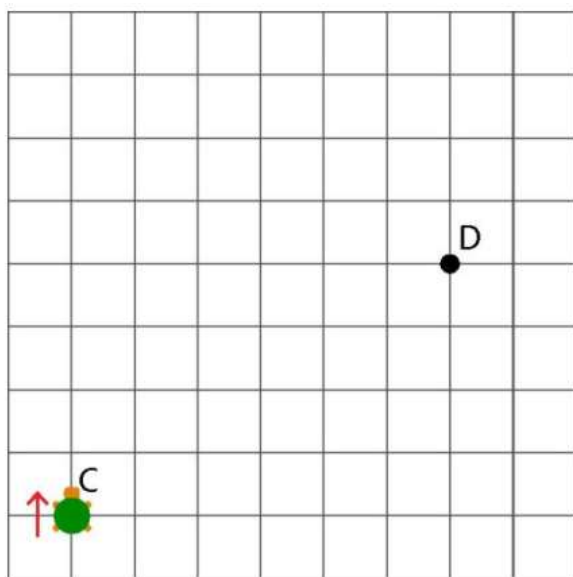
1 - Na figura abaixo a tartaruga pretende se deslocar até o ponto D, considerando o lado do quadrado como uma unidade, verifique se o comando descrito está correto: caso não esteja informe o erro cometido, descreva um modo diferente para a tartaruga chegar ao destino através de comandos:

1º passo: gire 90º graus para a direita.

2º passo: ande 6 unidades a frente.

3º passo: gire 90º para a direita.

4º passo: ande 4 unidades a frente.



2- Uma empresa utiliza uma máquina computadorizada para desenhar sobre uma superfície plana usando nela um laser está máquina recebe instruções como:

Passos fornecidos a máquina:

1º passo: ande 5cm.

2º passo: gire 90º a esquerda.

3º passo: ande 12cm.

4º passo: gire 90º a esquerda.

5º passo: ande 5cm.

6º passo: gire 90º a esquerda.

7º passo: ande 12cm.

8º passo: gire 90º a esquerda.

Desenhe ao lado as instruções que foram repassadas a máquina:

3- Marque as alternativas corretas sobre ângulos e polígonos:

a) ☐ Todo triângulo tem ângulos internos que somam 360º.

b) ☐ O ângulo reto mede 90º.

c) ☐ Polígonos regulares têm todos os lados e ângulos iguais.

d) ☐ A soma dos ângulos externos de um polígono depende do número de lados.

4- O que você entende sobre ângulos? _____

5- Relacione os conceitos as definições corretas:

☐ Ângulo reto.

☐ Ângulo agudo.

☐ Ângulo obtuso.

☐ Ângulo suplementar.

a) Mede menos que 90º.

b) Mede exatamente 90º.

c) Mede mais que 90º, mas menos que 180º.

d) Dois ângulos que somam 180º.

6- Você já ouviu falar sobre o software Scratch?

☐ Sim.

☐ Não.

7- Você já utilizou o Scratch antes?

☐ Sim, já fiz atividades com o Scratch.

☐ Já vi, mas nunca utilizei.

☐ Nunca ouvi falar.

8- No Scratch, os comandos de programação são organizados em:

a) Códigos escritos em texto.

b) Blocos coloridos que se encaixam.

c) Linhas de comando digitadas no teclado.

d) Nenhuma das alternativas.

e) Não sei.

9- No Scratch, qual é a função do bloco "gire 90°"?

a) ☐ Mudar de direção o personagem.

b) ☐ Andar com o personagem para frente.

c) ☐ Desenhar uma reta.

d) ☐ Alterar o tamanho do personagem.

10- Qual comando do Scratch pode ser utilizado para desenhar figuras geométricas na tela?

☐ Mova ___ passos.

☐ Gire ___ graus.

☐ Abaixe a caneta.

☐ Todos os anteriores.

8.5 APÊNDICES E



Universidade Federal da Fronteira Sul Chapecó - UFFS
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



PÁGINA INICIAL DO SCRATCH

Scratch é uma nova linguagem de programação que permite a criação de histórias, animações, jogos e outras produções. Tudo pode ser feito a partir de comandos de blocos lógicos que devem ser agrupados como peças de Lego. Para fazer download do Scratch entre no site <http://Scratch.mit.edu/download>. Ele é gratuito e pode ser utilizado também na versão on-line.

Figura : Tela principal do Scratch.



Algumas das principais funções que utilizamos foram organizadas e explicadas de forma detalhada na sequência.

1. Código: são os blocos de programação, separados por cores e por categorias;
2. Fantasias: local destinado à edição dos cenários e personagens;
3. Sons: local destinado à edição dos sons utilizados no projeto;
4. Ator: local onde podemos escolher e editar os objetos ou personagens que farão parte do projeto;
5. Palco: área onde selecionamos os cenários para edição e programação;
6. Cenários: são as imagens de fundo que usamos nos projetos. Caso a opção cenários estiver selecionada, a aba “Fantasias” mudará para “Cenários” e poderá ser editado;

7. Bandeirinha Verde: onde é possível iniciar um projeto, tanto para visualização quanto para testes;
8. Botão Vermelho: onde é possível parar a execução de um projeto;
9. Espaço da programação: onde podemos adicionar blocos, encaixá-los e editá-los conforme a necessidade da programação;
10. Espaço da visualização: onde conseguimos visualizar e testar o projeto;
11. Projeto: onde escrevemos um nome para o projeto;
12. Veja a Página do Projeto: abre o modo compartilhamento, por ele é possível ver como os outros usuários visualizaram o projeto;
13. Selecione um ator: este botão abre as opções de criar ou adicionar personagens ao projeto;
14. Selecionar Cenário: este botão abre as opções de criar ou adicionar cenários ao projeto.

8.6 APÊNDICE F



Universidade Federal da Fronteira Sul Chapecó - UFFS
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Atividades

1. Utilize a ideia de ângulo suplementar, com os comandos de Movimento e a Caneta, para construir um ângulo de 120° .
2. Quais movimentos você utilizou para construir seu ângulo?
3. Qual valor devemos substituir no bloco gire da programação da figura a seguir para que o ator construa um ângulo de 60° ? Qual a relação entre esse valor e a medida do ângulo desejado?



4. Preencha a tabela a seguir, indicando o valor que devemos programar no bloco gire da se quisermos que o nosso ator forme cada um dos ângulos com as medidas apresentadas.

Medida do ângulo desejado	Valor informado no bloco gire
30°	
45°	
95°	
53°	
83°	

35°	
-----	--

5. Utilize a programação para que o Autor desenhe:

- a) Um ângulo reto.
- b) Um ângulo agudo.
- c) Ângulos complementares.
- d) Ângulos suplementares.

8.7 APÊNDICE G



Universidade Federal da Fronteira Sul Chapecó - UFFS
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Polígono	ângulo interno	ângulo externo	Soma dos Ângulos internos	Soma dos ângulos externos
Triângulo				
Quadrilátero				
Pentágono				
Hexágono				
Heptágono				
Octógono				
Nonágono				
Decágono				
Undecágono				
Dodecágono				
Pentadecágono				
Icoságono				

8.8 APÊNDICE H



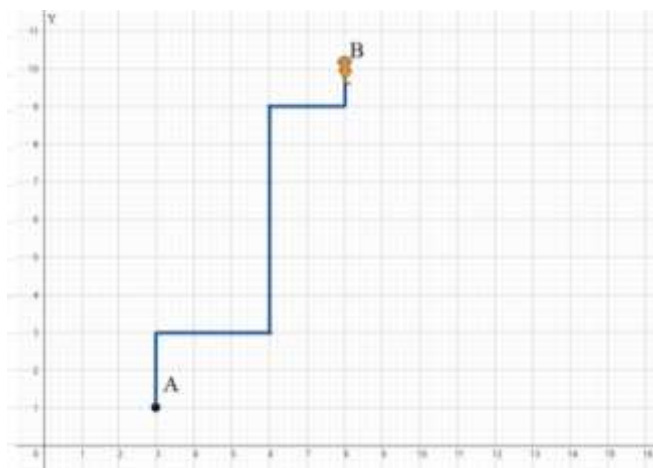
Universidade Federal da Fronteira Sul Chapecó - UFFS
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

**Pós teste**

1. Você acredita que o uso da plataforma Scratch auxiliou positivamente no ensino de Geometria Plana?
 - a) ☐ Sim.
 - b) ☐ Não.
 - c) ☐ Outros: _____
2. Como você classificaria o uso do Scratch para aprender Matemática, em especial os conteúdos de Geometria?
 - a) ☐ Fraco.
 - b) ☐ Satisfatório.
 - c) ☐ Muito bom.
 - d) ☐ Excelente.
3. Quais benefícios o Scratch trouxe para o aprendizado de Matemática? (Marque todas as alternativas que considerar corretas)
 - ☐ Motivação para aprender.
 - ☐ Possibilidade de aprender brincando.
 - ☐ Tornar as aulas mais interativas e dinâmicas.
 - ☐ Estimular a criatividade.
 - ☐ Facilitar a aprendizagem visual dos conceitos.
 - ☐ Dificultar a aprendizagem.
 - ☐ Outros: _____
4. Você se sente mais confortável para identificar e construir ângulos geométricos após utilizar o Scratch?
 - a) ☐ Sim, muito mais confortável.
 - b) ☐ Sim, um pouco mais confortável.
 - c) ☐ Não, ainda acho difícil.
 - d) ☐ Não houve mudança na minha compreensão.
5. Marque as alternativas corretas sobre ângulos e polígonos:
 - ☐ Todo triângulo tem ângulos internos que somam 360° .

- () O ângulo reto mede 90° .
- () Polígonos regulares têm todos os lados e ângulos iguais.
- () A soma dos ângulos externos de um polígono é sempre 360° , independentemente do número de lados.
6. Explique, passo a passo, os movimentos necessários no Scratch para a construção de um hexágono:
-
-
7. Relacione os conceitos as definições corretas:
- () Ângulo reto.
- () Ângulo agudo.
- () Ângulo obtuso.
- () Ângulo suplementar.
- a) Mede menos que 90° .
- b) Mede exatamente 90° .
- c) Mede mais que 90° , mas menos que 180° .
- d) Dois ângulos que somam 180° .
8. Assinale a alternativa correta:
- a) Um triângulo sempre possui a soma dos ângulos internos igual a 180° .
- b) Um quadrado sempre possui a soma dos ângulos internos igual a 180° .
- c) Um pentágono sempre possui a soma dos ângulos internos igual a 360° .
- d) Nenhuma das alternativas está correta.
9. No Scratch, o bloco "gire 90° " tem qual função?
- a) () Mudar de direção o personagem.
- b) () Andar com o personagem para frente.
- c) () Desenhar uma reta.
- d) () Alterar o tamanho do personagem.
10. Para desenhar um quadrado no Scratch, quais comandos são essenciais?
- () Mova ___ passos.
- () Gire 90° .
- () Repita 4 vezes.
- () Todos os anteriores.
11. Você recomendaria o uso do Scratch para ensinar Matemática para outros estudantes? Justifique sua resposta. _____

-
12. Observe a imagem a seguir e escreva como deve ser a programação no Scratch, para que o gatinho que está no ponto B se desloque até o ponto A.



8.9 APÊNDICE I

Mosaicos coloridos pelos estudantes.



