



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

**DANIELA CRISTINA CAMATTI**

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS NO SCRATCH PARA**  
**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE EQUAÇÕES**  
**ALGÉBRICAS DO 1º GRAU**

**CHAPECÓ-SC**

**2025**

**DANIELA CRISTINA CAMATTI**

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS NO SCRATCH PARA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE EQUAÇÕES  
ALGÉBRICAS DO 1º GRAU**

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 da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Janice Teresinha Reichert.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Janice Teresinha Reichert

**CHAPECÓ-SC**

**2025**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Camatti, Daniela Cristina  
DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS NO SCRATCH PARA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS DO 1º  
GRAU / Daniela Cristina Camatti. -- 2025.  
140 f.:il.

Orientadora: Professora Doutora Janice Teresinha  
Reichert

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

1. Educação. 2. Scratch. 3. Expressões Algébricas. I.  
Reichert, Janice Teresinha, 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).


**DANIELA CRISTINA CAMATTI**

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS NO SCRATCH PARA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE EQUAÇÕES  
ALGÉBRICAS DO 1º GRAU**

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 da Prof.ª Dr.ª Janice Teresinha Reichert.


Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 25/11/2025.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **JANICE TERESINHA REICHERT**  
Data: 16/12/2025 18:11:44-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof.ª Dr.ª Janice Teresinha Reichert – UFFS**  
Orientadora

 Documento assinado digitalmente  
**Jorge Cassio Costa Nobriga**  
Data: 17/12/2025 11:02:26-0300  
CPF: \*\*\*.922.771-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

**Prof. Dr. Jorge Cássio Costa Nóbriga – UFSC**  
Avaliador externo

Documento assinado digitalmente  
 **VITOR JOSE PETRY**  
Data: 17/12/2025 13:58:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Vitor José Petry – UFFS**  
Avaliador

Dedico a todos que lutam por uma sociedade  
mais justa e humana.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela vida, pela saúde e por me conceder forças para seguir adiante diante dos desafios desta jornada. Sou profundamente grata a todos que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho, especialmente àqueles que deixaram marcas positivas em minha trajetória.

Aos meus pais, que sempre me ensinaram a importância da bondade e a acreditar no meu próprio potencial. Ao meu esposo, que esteve ao meu lado, oferecendo apoio, força e incentivo nos momentos de cansaço e angústia.

À minha professora orientadora, Dra. Janice T. Reichert, pela paciência, pelas orientações precisas e pelo incentivo constante, elementos fundamentais para a concretização desta pesquisa.

Aos colegas de mestrado, pela amizade, pelas trocas de experiências e pelo companheirismo ao longo desta jornada acadêmica.

À escola, sua direção, coordenação, professores e estudantes que aceitaram participar da pesquisa, contribuindo de forma significativa para a realização deste trabalho.

Ao PROFMAT e à instituição Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) que possibilitaram a realização deste curso, agradeço pela oportunidade de crescimento acadêmico e profissional.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, ajudaram para que este sonho se tornasse realidade.

Olhem de novo para o ponto. É ali. É a nossa casa. Somos nós. Nesse ponto, todos aqueles que amamos, que conhecemos, de quem já ouvimos falar, todos os seres humanos que já existiram, vivem ou viveram as suas vidas. Toda a nossa mistura de alegria e sofrimento, todas as inúmeras religiões, ideologias e doutrinas econômicas, todos os caçadores e saqueadores, heróis e covardes, criadores e destruidores de civilizações, reis e camponeses, jovens casais apaixonados, pais e mães, todas as crianças, todos os inventores e exploradores, professores de moral, políticos corruptos, “superastros”, “líderes supremos”, todos os santos e pecadores da história da nossa espécie, ali – num grão de poeira suspenso num raio de sol (Sagan, 1994, p. 10).

## RESUMO

Esta pesquisa investigou como o uso da plataforma Scratch, fundamentada nos princípios do Pensamento Computacional e na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, pode favorecer a compreensão de expressões algébricas e equações do 1º grau no Ensino Fundamental. Para isso, foi elaborada e aplicada uma sequência didática com estudantes do 8º ano de uma escola pública estadual, envolvendo atividades que integram conceitos matemáticos à criação de projetos digitais. A metodologia adotada foi a pesquisa-ação, de abordagem qualitativa, possibilitando acompanhar o processo de aprendizagem de forma dinâmica e participativa. A análise dos dados, obtidos por meio de questionários diagnósticos e da observação das produções dos estudantes, revelou avanços na compreensão de conteúdos algébricos, maior engajamento nas atividades e o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas. Os resultados evidenciam que o Scratch constitui uma ferramenta pedagógica relevante para a aprendizagem de Matemática, pois possibilita a contextualização de conceitos abstratos em experiências visuais e dinâmicas. Conclui-se que a integração entre Pensamento Computacional e Matemática potencializa uma aprendizagem mais significativa, criativa e alinhada às demandas da educação atual.

Palavras-chave: Scratch; Pensamento Computacional; Aprendizagem Significativa; construcionismo.

## **ABSTRACT**

This study examined how the Scratch platform, grounded in the principles of Computational Thinking and Constructionism, supported by Ausubel's Theory of Meaningful Learning, can support students' understanding of algebraic expressions and first-degree equations in lower secondary education. A teaching sequence was designed and implemented with 8th-grade students at a public school, involving interactive activities that combined mathematical concepts with the creation of digital projects. The methodology adopted was qualitative action research, which allowed for dynamic and participatory monitoring of the learning process. Data collected through diagnostic questionnaires and analysis of students' projects indicated improvements in the comprehension of algebraic content, increased engagement in activities, and the development of logical reasoning and problem-solving skills. The findings suggest that Scratch is a valuable pedagogical tool for mathematics education, as it allows abstract concepts to be contextualized through visual and interactive experiences. It is concluded that integrating Computational Thinking into mathematics fosters more meaningful, creative, and contextually relevant learning aligned with the demands of contemporary education.

**Keywords:** Scratch; Computational Thinking; Meaningful Learning; constructionism.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Processo de abstração de um sorriso.....	37
Figura 2: Tela inicial do site do Scratch. ....	48
Figura 3: Tela online para compartilhamento.....	48
Figura 4: Interface do projeto. ....	49
Figura 5: Tela inicial do Scratch.....	50
Figura 6: Blocos de movimento. ....	50
Figura 7: Usando como palco o plano cartesiano.....	51
Figura 8: Sons no Scratch. ....	52
Figura 9: Exemplos de fantasias.....	52
Figura 10: Aplicação do questionário inicial usando os tablets. ....	59
Figura 11: Aplicação do questionário inicial na sala de informática. ....	59
Figura 12: Descrição do passo a passo do sanduíche apresentado pelo estudante A1. ....	62
Figura 13: Criação da conta Scratch.....	64
Figura 14: estudantes utilizando a plataforma Scratch para jogar e explorar uma história interativa aleatória. ....	65
Figura 15: Processo inicial no Scratch. ....	65
Figura 16: Conhecendo os comandos iniciais do Scratch. ....	66
Figura 17: Comandos iniciais do Scratch. ....	66
Figura 18: Utilização de comandos através do labirinto. ....	67
Figura 19: Utilizando labirinto da internet. ....	67
Figura 20: Programação da história interativa realizada com a professora pesquisadora. ....	69
Figura 21: Grupo 1- história interativa criada. ....	72
Figura 22: Grupo 2 - história interativa criada. ....	73
Figura 23: Grupo 3- história interativa criada. ....	74
Figura 24: Grupo 1 - Usando a variável. ....	76
Figura 25: Grupo 4 - Usando a variável. ....	77
Figura 26: Grupo 5 - Explorando a variável.....	78
Figura 27: Apresentação das histórias. ....	80
Figura 28: Apresentação dos projetos na feira Fecitec.....	82
Figura 29: Questão 11 do questionário inicial.....	90
Figura 30: Questão 12 do questionário inicial.....	91
Figura 31: Questão 13 do questionário inicial.....	92

Figura 32: Questão 15 do questionário inicial.....	94
Figura 33: Respostas dadas pelos estudantes no formulário. ....	99
Figura 34: Questão 3 do questionário final .....	102
Figura 35: Questão 4 do questionário final .....	103
Figura 36: Questão 5 do questionário final .....	105
Figura 37: Bloco de programação no Scratch da questão 6. ....	106
Figura 38: Questão 7 do questionário final. ....	107
Figura 39: O que falta na seguinte sequência para levar o “Pac-Man” pelo caminho indicado comendo todos os morangos?.....	108
Figura 40: Resolução correta e incorreta de alguns estudantes. ....	112
Figura 41: Resolução correta e incorreta de alguns estudantes. ....	114
Figura 42: Resolução correta e incorreta de alguns estudantes. ....	115
Figura 43: Questão 13 do questionário final. ....	116
Figura 44: Grupo 5: Trecho da história interativa .....	120
Figura 45: Grupo 1. Situação envolvendo variável. ....	121
Figura 46: Grupo 5. Uso da caneta na construção do retângulo.....	122

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Dados referente a idade dos estudantes:.....	85
Gráfico 2: Respostas da terceira pergunta do questionário inicial. ....	85
Gráfico 3: Resposta a quarta pergunta.....	86
Gráfico 4: Respostas da sétima questão. ....	87
Gráfico 5: Respostas da questão nove. ....	88
Gráfico 6: Respostas da questão 10.....	89
Gráfico 7: Respostas da questão 11.....	91
Gráfico 8: Respostas da questão 12.....	92
Gráfico 9: Respostas da questão 13.....	93
Gráfico 10: Apresenta o percentual de respostas para a Questão 15.....	94
Gráfico 11: Percentual de respostas da questão 16.....	96
Gráfico 12: Percentual de respostas da questão 17.....	96
Gráfico 13: Percentual de respostas da questão 18.....	97
Gráfico 14: Percentual de respostas da questão 19.....	98
Gráfico 15: Respostas da questão 21.....	99
Gráfico 16: Respostas da questão 22.....	100
Gráfico 17: Respostas da questão 2.....	101
Gráfico 18: Respostas da questão 3.....	102
Gráfico 19: Respostas da questão 4.....	104
Gráfico 20: Respostas da questão 5.....	105
Gráfico 21: Respostas da questão 6 do questionário final.....	106
Gráfico 22: Respostas da questão 7.....	107
Gráfico 23: Respostas da questão 8.....	108
Gráfico 24: Respostas da questão 9.....	110
Gráfico 25: Resultados da questão 10 .....	111
Gráfico 26: Percentual de erros e acertos da questão 11. ....	113
Gráfico 27: Resultados da questão 12. ....	115
Gráfico 28: Respostas da questão 13.....	117

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação de trabalhos selecionados .....	22
Quadro 2: Planejamento Inicial .....	57
Quadro 3: Descrição do passo a passo do sanduíche apresentado pelo estudante A2.....	62
Quadro 4: Descrição do passo a passo do sanduíche apresentado pelo estudante A3.....	62

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
MIT	Massachusetts Institute of Technology
PC	Pensamento computacional
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
ETI	Educação em Tempo Integral
CNE	Conselho Nacional de Educação
PNED	Política Nacional de Educação Digital

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
2.1	ANÁLISE DOS DADOS DA REVISÃO DE LITERATURA .....	23
<b>3</b>	<b>PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>29</b>
3.1	O CONSTRUCIONISMO DE PAPERT .....	29
3.2	O PENSAMENTO COMPUTACIONAL .....	34
<b>3.2.1</b>	<b>O Pensamento Computacional na Educação Básica.....</b>	<b>38</b>
3.3	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	41
<b>4</b>	<b>A PLATAFORMA SCRATCH.....</b>	<b>47</b>
4.1	FUNCIONALIDADES DO SCRATCH.....	48
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>54</b>
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	54
5.2	CARACTERIZAÇÃO DA TURMA .....	56
<b>6</b>	<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....</b>	<b>57</b>
6.1	PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	57
6.2	DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	58
6.3	PARTICIPAÇÃO NA FEIRA DO CONHECIMENTO.....	81
<b>7</b>	<b>ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS.....</b>	<b>84</b>
7.1	QUESTIONÁRIO INICIAL .....	84
<b>7.1.1</b>	<b>QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS GERAIS DOS ESTUDANTES. ....</b>	<b>84</b>
<b>7.1.2</b>	<b>QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS DE PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS.....</b>	<b>88</b>
<b>7.1.3</b>	<b>QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE O CONTEÚDO MATEMÁTICO .....</b>	<b>95</b>
7.2	QUESTIONÁRIO FINAL .....	100
<b>7.2.1</b>	<b>QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS DE PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS.....</b>	<b>101</b>
<b>7.2.2</b>	<b>QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS SOBRE O CONTEÚDO MATEMÁTICO .....</b>	<b>109</b>
7.3	POSSÍVEIS EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	118

<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>123</b>
<b>9</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>125</b>
	<b>ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) .....</b>	<b>128</b>
	<b>ANEXO 2 - Lista de Exercícios .....</b>	<b>130</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário Inicial .....</b>	<b>132</b>
	<b>APÊNDICE B – Questionário Final.....</b>	<b>136</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática ocupa um papel central na formação dos estudantes da Educação Básica, constituindo-se como uma disciplina essencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de abstração e da resolução de problemas. No entanto, apesar de sua relevância, muitos estudantes enfrentam dificuldades em compreender determinados conteúdos, sobretudo aqueles de natureza mais abstrata, como as expressões algébricas e as equações do 1º grau.

Essa dificuldade pode estar relacionada tanto à forma como esses conteúdos são tradicionalmente apresentados, baseados na memorização e na repetição de procedimentos, quanto à ausência de conexões significativas com a realidade dos estudantes. De acordo com Ponte, Branco e Matos (2009), a Álgebra envolve um elevado nível de abstração e o uso de simbolismos que, quando trabalhados de modo descontextualizado, tendem a afastar o estudante do significado dos conceitos, transformando a aprendizagem em um exercício mecânico de manipulação de símbolos. Como destaca Ausubel (2003), para que haja aprendizagem significativa, é preciso que o novo conhecimento se conecte de forma clara e lógica ao que o estudante já sabe, permitindo que ele dê sentido ao que está aprendendo.

Nesse contexto, o uso de tecnologias digitais e diferentes metodologias têm se mostrado um caminho promissor para tornar o ensino da matemática mais atrativo e conectado ao cotidiano dos estudantes. Papert (1985) já defendia a importância de integrar a tecnologia ao processo educativo, propondo o Construcionismo como uma abordagem que favorece a aprendizagem quando os estudantes constroem algo concreto e pessoalmente relevante. Nesse sentido, o uso de recursos digitais, especialmente aqueles que permitem a criação de projetos interativos, pode contribuir para transformar a forma como os estudantes se relacionam com conceitos matemáticos, promovendo maior motivação, autonomia e criatividade.

Entre as competências necessárias à formação dos estudantes no século XXI, destacam-se o Pensamento Computacional (PC), que, segundo Wing (2006), corresponde a uma forma de raciocínio que envolve habilidades como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e elaboração de algoritmos. Mais do que uma prática restrita à Computação, trata-se de um modo de pensar aplicável a diferentes áreas do conhecimento, ampliando as capacidades humanas na resolução de problemas complexos. Para Brackmann (2017), o Pensamento Computacional não se limita ao uso de computadores, mas constitui uma habilidade cognitiva fundamental, que pode ser desenvolvida através de atividades plugadas ou desplugadas, e que fortalece a criatividade e o raciocínio lógico.

Nesse contexto, a plataforma Scratch se apresenta como um recurso pedagógico promissor para o ensino de Matemática. Desenvolvida pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) Media Lab, a ferramenta baseia-se em programação em blocos, permitindo que crianças e jovens criem jogos, histórias e simulações de maneira intuitiva. Conforme destaca Resnick (2020), o Scratch foi projetado para estimular a exploração lúdica, incentivando os estudantes a assumirem riscos e testarem novas ideias. No ensino de Matemática, essa característica possibilita a representação de conceitos abstratos de forma visual e interativa, criando oportunidades para uma aprendizagem mais engajadora e conectada à realidade tecnológica dos estudantes.

O conteúdo de expressões algébricas e equações do 1º grau constitui um desafio para muitos estudantes, uma vez que envolve um nível de abstração maior em comparação à aritmética, na qual estão mais habituados. Essa característica torna as aulas, por vezes, pouco atrativas e dificulta a compreensão do papel das letras na representação matemática, gerando desmotivação e dificuldades de aprendizagem. Conforme destacam Ponte, Branco e Matos (2009, p. 96), “muitas das dificuldades dos alunos na resolução de equações surgem dos erros que cometem no trabalho com expressões algébricas, por não compreenderem o significado destas expressões ou as condições da sua equivalência”. Essa limitação, segundo os autores, também se relaciona ao fato de os estudantes aplicarem na Álgebra os conceitos e convenções aprendidos anteriormente na Aritmética, o que contribui para uma aprendizagem mecânica e pouco significativa. Diante desse cenário, surgiu a necessidade de elaborar atividades que favorecessem uma aprendizagem significativa, relacionando o conteúdo ao cotidiano dos estudantes e atribuindo sentido ao que é estudado.

Assim, o problema de pesquisa que norteia este trabalho é: Como a utilização do Scratch, pode contribuir para a aprendizagem significativa de expressões algébricas e equações do 1º grau no Ensino Fundamental?

Para tanto, o objetivo geral deste trabalho centrou-se em analisar as contribuições da utilização da plataforma Scratch, para a aprendizagem significativa de expressões algébricas e equações do 1º grau em uma turma do 8º ano. Neste sentido, foram traçados alguns objetivos específicos:

- Identificar como os estudantes compreendem expressões algébricas e equações do 1º grau antes e durante a sequência didática desenvolvida no Scratch.
- Investigar como os estudantes interpretam e resolvem situações-problema envolvendo expressões algébricas e equações do 1º grau durante a realização das atividades propostas.

- Desenvolver e aplicar uma sequência didática mediada pela plataforma Scratch para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de expressões algébricas e equações do 1º grau.
- Analisar de que maneira os pilares do Pensamento Computacional emergem na resolução dos problemas algébricos ao longo da sequência didática.
- Analisar as contribuições dos projetos produzidos no Scratch para a compreensão e manipulação de expressões algébricas e equações do 1º grau.
- Investigar como a sequência didática contribui para que os estudantes relacionem seus conhecimentos prévios aos novos conceitos algébricos, conforme os pressupostos da Aprendizagem Significativa.

Para alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa adota a metodologia da pesquisa-ação, com abordagem qualitativa. Essa escolha se justifica por possibilitar a interação direta entre pesquisador e participantes, permitindo acompanhar o processo de aprendizagem em tempo real e ajustar as atividades conforme as necessidades da turma. A investigação foi realizada com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, por meio da aplicação de uma sequência didática envolvendo conceitos de expressões algébricas e equações do 1º grau. As atividades foram desenvolvidas no laboratório de informática da escola, utilizando a plataforma Scratch como recurso central. A coleta de dados ocorreu por meio de questionários diagnósticos aplicados antes e após a intervenção, além da observação das produções dos estudantes. A análise dos dados buscou compreender em que medida o uso do Scratch contribuiu para a aprendizagem significativa dos conteúdos abordados.

A relevância deste estudo se justifica pelo fato de que, embora existam pesquisas que apontem o potencial do Scratch no ensino de Matemática, ainda há lacunas no que se refere à sua aplicação em conteúdos algébricos no Ensino Fundamental. Ao propor uma sequência didática que integra programação em blocos e conceitos matemáticos, este trabalho pretende contribuir para o avanço de práticas pedagógicas que favoreçam tanto o desenvolvimento do Pensamento Computacional quanto a aprendizagem significativa da Matemática.

Por fim, este trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura contendo o que já foi explorado por outros autores dentro dessa temática; o Capítulo 3 expõe a fundamentação teórica, com destaque para o Construcionismo de Papert e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel; o Capítulo 4 descreve a plataforma Scratch e suas funcionalidades; o Capítulo 5 aborda a metodologia adotada; o Capítulo 6 apresenta a sequência didática desenvolvida; o Capítulo 7 apresenta a análise das práticas

pedagógicas e os resultados obtidos; o Capítulo 8 reúne as considerações finais e por último são apresentadas as referências.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Uma das etapas essenciais de uma pesquisa consiste na análise de estudos realizados por outros pesquisadores e que abordam a temática do objeto de investigação. Nesse contexto, este capítulo apresenta uma revisão sistemática de trabalhos que integram o pensamento computacional (PC) ao ensino e aprendizagem de Matemática, com destaque para práticas pedagógicas que utilizam atividades plugadas, em especial com o uso do Scratch.

Para a realização desta revisão, foram definidas palavras-chave relacionadas diretamente ao foco da pesquisa. Inicialmente, selecionaram-se os termos “Scratch” e “matemática”, que constituíram a base da busca preliminar. Posteriormente, para refinar o levantamento e torná-lo mais alinhado ao objeto investigado, foram incorporados outros termos, tais como “expressões algébricas” e “sala de aula”.

A partir dessa seleção, foi conduzida uma busca inicial, selecionando apenas trabalhos de dissertações e teses relacionados ao tema, desconsiderando outros tipos de publicações. Essa etapa possibilitou a identificação de pesquisas relevantes, bem como a identificação de lacunas e oportunidades para novas contribuições no campo do Pensamento Computacional aplicado ao ensino de Matemática. Essa análise foi essencial para a definição do problema central e para o estabelecimento dos objetivos que orientam esta pesquisa.

Para atingir os objetivos da revisão de literatura, foram estabelecidos critérios claros de inclusão e exclusão dos trabalhos encontrados. Foram selecionadas obras que abordam diretamente temas relacionados ao ensino de matemática, ao uso de plataformas de programação, como o Scratch, e às abordagens pedagógicas construcionistas e da aprendizagem significativa. Fontes que não tratavam esses temas de forma relevante ou que não apresentavam qualidade suficiente foram descartadas.

Desta forma foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão:

- Os estudos selecionados devem ter utilizado o Scratch como a principal plataforma no desenvolvimento de sequências didáticas voltadas para o ensino de Matemática;
- Os trabalhos devem ter sido implementados em sala de aula, durante as atividades regulares de ensino, assegurando que a pesquisa reflita a integração efetiva da plataforma no processo de ensino da Matemática;
- Os estudos considerados devem ter envolvido estudantes de escolas públicas como participantes ativos na utilização da ferramenta;
- Os trabalhos devem estar relacionados ao Ensino Fundamental, considerando os anos finais desse segmento (6º ao 9º ano), alinhando-se ao público-alvo da pesquisa;

- Trabalhos publicados entre janeiro de 2021 a dezembro de 2024.

De forma similar foram estabelecidos os seguintes critérios de exclusão:

- Estudos que utilizarem plataformas de programação diferentes do Scratch, serão excluídos, a fim de manter a consistência na análise;
- Trabalhos aplicados em contextos fora do ambiente regular de ensino, como formação de professores, laboratórios de pesquisa ou atividades extracurriculares, serão descartados, para manter o foco em atividades em sala de aula;
- Serão excluídos estudos publicados antes de 2021, visando garantir a relevância e atualidade das informações para a análise do tema;
- Trabalhos que não estejam relacionados aos anos finais do Ensino Fundamental serão desconsiderados.

A partir dos critérios estabelecidos, foi realizada uma busca nos meses de fevereiro e março de 2025, no Google Acadêmico e na base de dados de dissertações do Profmat<sup>1</sup>. No Google Acadêmico, utilizaram-se todas as palavras-chave previamente apresentadas, inseridas diretamente no campo de busca, sem a aplicação de operadores lógicos. Dessa forma, a plataforma retornou documentos nos quais esses termos apareciam no título, no resumo ou em outras partes do texto. Já na base de dados do Profmat, a busca foi conduzida utilizando especificamente o termo “Scratch”.

Durante o processo de seleção, foram identificados 95 documentos no Google Acadêmico. Dentre eles:

- 14 trabalhos foram excluídos por ter sido publicado antes de 2021, não atendendo ao critério temporal definido (2021 a 2024);
- 12 trabalhos abordavam exclusivamente a formação de professores, sem envolvimento direto de estudantes em sala de aula;
- 17 trabalhos utilizavam outras plataformas diferentes do Scratch, comprometendo a consistência da análise.
- 8 trabalhos mencionavam o Scratch, mas não o utilizavam nas atividades práticas desenvolvidas com os estudantes.
- 13 trabalhos não faziam uso de nenhuma ferramenta digital ou linguagem de programação, contrariando o foco da pesquisa;

---

<sup>1</sup> <https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>.

- 28 trabalhos eram apresentados em formato de livro, relatório técnico, artigo ou trabalhos de conclusão de curso (TCC), enquanto o foco da busca estava direcionado a dissertações e teses acadêmicas.
- 1 trabalho envolvia conteúdos de Física, não contemplando o ensino de Matemática no Ensino Fundamental, que é o foco desta investigação.
- 1 trabalho utilizava o Scratch e foi aplicado em escola pública, porém com estudantes do Ensino Médio, não atendendo ao critério de foco no Ensino Fundamental.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restou apenas 1 documento selecionado para compor a revisão.

Após isso, foi realizada uma busca na base de dados das dissertações do Profmat, empregando o termo “Scratch” como parâmetro de busca, na qual foram encontrados 28 registros, mas verificou-se que apenas 5 dessas dissertações atendiam aos critérios estipulados.

Após essa análise, identificaram-se seis registros que atenderam integralmente aos critérios estabelecidos. O quadro 1 abaixo mostra a relação de estudos escolhidos com base nos critérios estabelecidos. Chamaremos de D1, D2, D3 e D4 as dissertações e T1 a tese. Cada estudo é designado por um identificador único e fornece dados relacionados à fonte, título, autores e ano de publicação.

Quadro 1: Relação de trabalhos selecionados

<b>ID</b>	<b>Fonte</b>	<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Ano</b>
<b>D1</b>	<b>BASE DE DADOS DO PROFMAT</b>	Uma aplicação do software Scratch no Ensino Fundamental.	Josiane Barroso Mafra	<b>2021</b>
<b>D2</b>	<b>BASE DE DADOS DO PROFMAT</b>	O uso da plataforma de programação Scratch como ferramenta auxiliar no ensino de geometria plana.	Adriana da Costa Nogueira	<b>2021</b>
<b>D3</b>	<b>BASE DE DADOS DO PROFMAT</b>	Sequência didática com uso do software Scratch para o ensino da classificação dos triângulos quanto aos seus lados e ângulos.	Carlos Eduardo Dominicali Rigoti	<b>2022</b>
<b>T1</b>	<b>GOOGLE ACADÊMICO</b>	Compreensões sobre a resolução de problemas com tecnologias digitais na construção de padrões dinâmicos	Rita de Cássia Idem	<b>2022</b>

		no Scratch por estudantes do ensino fundamental.		
<b>D4</b>	<b>BASE DE DADOS DO PROFMAT</b>	Scratch como ferramenta para o ensino de frações: aprendizagem criativa e desenvolvimento de pilares do pensamento computacional.	Anderson Luis Aimi Black	<b>2024</b>
<b>D5</b>	<b>BASE DE DADOS DO PROFMAT</b>	Explorando conceitos de números inteiros com Scratch.	Daniely Berto dos Santos	<b>2024</b>

Fonte: Elaborado pela autora

## 2.1 ANÁLISE DOS DADOS DA REVISÃO DE LITERATURA

Os trabalhos selecionados (Quadro 1) foram analisados criteriosamente e com o objetivo de guiar a análise mais detalhada, foram formuladas as seguintes perguntas, consideradas como categorias de análise definidas *a priori*, conforme estabelecido por Bardin (2020):

1. Quais conteúdos ou habilidades matemáticas foram trabalhados com o uso do Scratch?
2. De que forma o Scratch contribuiu para a aprendizagem significativa dos conteúdos de Matemática abordados?
3. De que maneira as atividades com o Scratch foram desenvolvidas pelos estudantes: eles criaram projetos de forma autônoma ou seguiram sequências previamente estabelecidas pelo professor?

Com base nisso, a seguir apresentamos a análise realizada com cada trabalho para cada uma das perguntas formuladas anteriormente.

### **Pergunta 1: Quais conteúdos ou habilidades matemáticas foram trabalhados com o uso do Scratch?**

**D1** - Na dissertação analisada, o uso do Scratch foi direcionado para o ensino de conteúdos relacionados a grandezas e medidas no plano cartesiano, para estudantes do 9º ano. Os estudantes foram incentivados a aplicar conceitos matemáticos em atividades práticas, explorando a relação entre variáveis e a localização de pontos no plano. Além disso, o

desenvolvimento das simulações permitiu o fortalecimento do raciocínio lógico-matemático e da capacidade de abstração.

**D2** - No trabalho analisado, o Scratch foi utilizado para o ensino de conceitos de Geometria, com ênfase na classificação das formas geométricas quanto aos lados e ângulos, com estudantes do 6º ano. Os estudantes criaram animações que representavam triângulos, quadrados, retângulos, hexágonos e outras figuras, classificando-os de forma interativa. Essa prática demandou a interpretação de propriedades geométricas, a identificação de padrões e a aplicação de critérios de classificação, além de estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático por meio da lógica algorítmica.

**D3** - Na dissertação analisada, o Scratch foi empregado no ensino de Geometria, especificamente na classificação dos triângulos quanto aos lados e ângulos, com estudantes do 9º ano. Os estudantes desenvolveram uma aplicação interativa que realizava a classificação a partir da entrada de medidas. Durante esse processo, eles aplicaram propriedades geométricas, identificaram padrões e utilizaram a lógica condicional, fortalecendo o raciocínio lógico e matemático.

**T1** - Na tese analisada, o Scratch foi utilizado com foco no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático por meio da criação de padrões geométricos, com estudantes do 8º e 9º ano. Os estudantes trabalharam com estruturas que envolviam repetições, simetrias e regras de formação, utilizando a programação em blocos para construir figuras obedecendo a determinadas sequências. Esse processo exigiu a análise de regularidades, o planejamento de algoritmos e a interpretação do comportamento das figuras geradas.

**D4** - Na dissertação analisada, o Scratch foi utilizado no ensino de frações, com estudantes do 6º ano, tornando conceitos abstratos mais acessíveis por meio da visualização e da programação em blocos. Os estudantes criaram jogos e animações envolvendo operações com frações, o que contribuiu para a compreensão dos conteúdos matemáticos. Além disso, a proposta estimulou o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e do pensamento computacional.

**D5** - O trabalho investigou o ensino de números inteiros com 15 estudantes do 7º ano, utilizando o Scratch como ferramenta pedagógica. Os alunos criaram jogos e animações interativas que envolviam operações e situações relacionadas aos números inteiros, explorando habilidades como raciocínio lógico, interpretação de regras matemáticas e uso de representações visuais.

**Pergunta 2: De que forma o Scratch contribuiu para a aprendizagem significativa dos conteúdos de Matemática abordados?**

**D1** – A autora não faz menção à teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel, tampouco a qualquer outra teoria de aprendizagem. No entanto, utiliza a expressão “aprendizagem mais significativa” em um sentido mais amplo, referindo-se à busca por um aprendizado no qual os estudantes atribuam sentido ao que fazem e, conseqüentemente, compreendam melhor o conteúdo. Nesse contexto, a autora conclui que o uso do Scratch contribuiu para esse tipo de aprendizagem, ao possibilitar que os estudantes programassem simulações visuais e interativas envolvendo deslocamentos e representações gráficas. Esse processo favoreceu a compreensão dos conceitos, tornando-os mais concretos e próximos da realidade tecnológica presente no cotidiano dos estudantes. Os resultados indicaram maior engajamento e interesse dos estudantes, sugerindo que a aprendizagem ocorreu de forma mais integrada e contextualizada.

**D2** – No trabalho analisado, a autora não faz menção à teoria da aprendizagem significativa conforme proposto por Ausubel, tampouco referencia qualquer teoria de aprendizagem. Ainda assim, conclui que o uso do Scratch favoreceu a aprendizagem de conteúdos matemáticos, ao proporcionar atividades interativas e visuais que possibilitaram aos estudantes um envolvimento mais contextualizado com os conceitos geométricos. A criação das animações estimulou a autonomia, a criatividade e o engajamento dos participantes, além de aproximar os conteúdos matemáticos das tecnologias digitais presentes em seu cotidiano. A proposta também contribuiu para uma compreensão mais concreta das propriedades geométricas, indo além da simples memorização.

**D3** – O autor do trabalho fundamenta sua análise na teoria da aprendizagem criativa conforme proposto por Resnick, apresentando e discutindo seus principais pressupostos. Com base nessa perspectiva, o autor conclui que o uso do Scratch contribuiu significativamente para esse tipo de aprendizagem, ao integrar conceitos matemáticos a recursos digitais, tornando o ensino mais dinâmico, visual e contextualizado. A atividade despertou maior interesse e engajamento dos estudantes, que se mostraram motivados a explorar novos desafios em suas programações. Além disso, a proposta possibilitou que os conteúdos de geometria fossem abordados de forma prática e aplicada, resultando em avanços expressivos no desempenho dos estudantes nas avaliações diagnósticas e nas atividades subsequentes, o que evidencia a efetividade da estratégia.

**T1** – A autora não faz referência à teoria da aprendizagem significativa nem a qualquer outra teoria de aprendizagem. Contudo, a partir de sua análise, conclui que o uso do Scratch contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos abordados, ao possibilitar que os estudantes construíssem padrões geométricos de forma dinâmica e visual. A atividade favoreceu a

compreensão de conceitos matemáticos por meio da experimentação e da representação gráfica, promovendo a articulação entre teoria e prática. Além disso, a autora destaca que a proposta estimulou o engajamento, a criatividade, a autonomia e a capacidade de abstração dos participantes, ao mesmo tempo em que aproximou os conteúdos matemáticos do universo digital dos estudantes.

**D4** – Nesta dissertação, o autor menciona o termo “aprendizagem significativa” dentro da perspectiva construtivista de Papert e no contexto da teoria da aprendizagem criativa, que fundamentou sua pesquisa. Dessa forma, o autor conclui que o uso do Scratch favoreceu a aprendizagem criativa ao proporcionar um ambiente interativo em que os estudantes puderam explorar conceitos de frações de maneira prática e visual. A criação de jogos e animações tornou o processo mais dinâmico e atrativo, incentivando a participação ativa dos alunos. Essa abordagem possibilitou a conexão entre a Matemática e o contexto digital, promovendo o desenvolvimento de competências relacionadas à autonomia, colaboração, motivação e criatividade.

**D5** – No trabalho, a autora não faz referência a nenhuma teoria de aprendizagem. Com base em suas conclusões, os resultados indicaram que o uso da ferramenta Scratch favoreceu o engajamento dos estudantes, ampliou sua motivação e contribuiu para a aprendizagem dos números inteiros. Essa aprendizagem estimulou o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo dos participantes. A autora ressalta, contudo, que não é a simples presença da tecnologia que garante a aprendizagem, mas sim o papel ativo do professor como mediador do processo. É por meio da mediação intencional, da orientação pedagógica e da adaptação às necessidades dos estudantes que o uso do Scratch se transforma em uma experiência efetiva de aprendizagem.

**Pergunta 3: De que maneira as atividades com o Scratch foram desenvolvidas pelos estudantes: eles criaram projetos de forma autônoma ou seguiram sequências previamente estabelecidas pelo professor?**

**D1** – As atividades foram desenvolvidas por meio de propostas práticas elaboradas pelo professor, nas quais os estudantes puderam programar simulações e explorar conceitos matemáticos no Scratch. Apesar das dificuldades enfrentadas durante o processo, especialmente devido à pandemia, que limitou o acesso de parte dos estudantes à plataforma, aqueles que participaram efetivamente conseguiram avançar na compreensão dos conteúdos, demonstrando envolvimento com as tarefas propostas.

**D2** – As atividades foram elaboradas pela professora e mediadas remotamente, em razão da pandemia. Parte dos estudantes participou das aulas síncronas pelo Google Meet, mas enfrentou dificuldades técnicas, como o uso de celular para acompanhar e programar simultaneamente. Outros receberam apenas materiais impressos, sem acesso ao Scratch, o que limitou a autonomia no desenvolvimento das propostas. Ainda assim, segundo a autora, os estudantes que conseguiram acompanhar efetivamente as aulas virtuais realizaram os projetos no Scratch e apresentaram avanços na aprendizagem, demonstrando envolvimento mesmo diante dos desafios do ensino remoto.

**D3** – A proposta foi desenvolvida com três turmas do 9º ano, utilizando a metodologia de rotação por estações, e teve como objetivo principal aprimorar o desempenho dos estudantes em conteúdos cobrados na avaliação SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica). Inicialmente, foi aplicada uma avaliação diagnóstica com questões de geometria baseadas no exame, cujos resultados foram satisfatórios. No entanto, após a intervenção com o uso do Scratch e a resolução de novas atividades programadas, segundo o autor, observou-se um avanço ainda mais significativo nos resultados obtidos, demonstrando a efetividade da proposta no processo de ensino-aprendizagem.

**T1** – A proposta consistiu em uma sequência didática na qual os estudantes exploraram estruturas que envolviam repetições, simetrias e regras de formação, utilizando a linguagem de blocos do Scratch para desenhar figuras que obedeciam a determinadas sequências. Cada grupo ou dupla realizou sua própria interpretação do problema proposto e, a partir disso, desenvolveu a construção de um padrão. Durante esse processo, os estudantes foram incentivados a analisar regularidades, planejar algoritmos e interpretar o comportamento das figuras geradas, o que, segundo a autora, favoreceu a compreensão de conceitos matemáticos de forma dinâmica e visual.

**D4** – As atividades foram realizadas a partir de propostas orientadas pelo professor, mas os estudantes tiveram protagonismo na criação de jogos e animações, o que lhes conferiu espaço para autonomia e criatividade. Embora o projeto tenha envolvido apenas sete participantes, segundo o autor, foi possível observar colaboração entre eles e a construção de soluções próprias, demonstrando equilíbrio entre orientação docente e produção autônoma.

**D5** – As atividades foram propostas e orientadas pela professora, que atuou como mediadora no processo. Embora houvesse diretrizes pedagógicas previamente estabelecidas, os estudantes tiveram liberdade para criar jogos e animações interativas no Scratch, o que favoreceu tanto a expressão criativa quanto a participação ativa. Segundo a autora, esse equilíbrio entre orientação docente e autonomia dos estudantes foi determinante para o sucesso da proposta.

Após a revisão bibliográfica, constatou-se que, embora haja produções relevantes envolvendo o uso de ferramentas digitais no ensino de Matemática, ainda existem lacunas importantes no que se refere à aplicação do Scratch especificamente no Ensino Fundamental. Observa-se que nem todos os trabalhos encontrados utilizaram o Scratch como recurso principal; alguns abordaram outras ferramentas, outros foram voltados a etapas diferentes da Educação Básica ou não chegaram a ser aplicados em sala de aula, muitas vezes devido às limitações impostas pela pandemia.

Além disso, a literatura revela um potencial ainda pouco explorado da plataforma Scratch para o ensino de conteúdos matemáticos, especialmente aqueles mais abstratos, que com frequência apresentam maior dificuldade de compreensão por parte dos estudantes. Em todos os estudos analisados, ficou evidente que o uso de tecnologias digitais, e em especial do Scratch, contribui **significativamente** para uma aprendizagem mais ativa, contextualizada e **significativa**. Diante disso, reforça-se a necessidade de novos estudos e de aplicações práticas que ampliem e aprofundem as possibilidades pedagógicas do Scratch no contexto da Educação Matemática.

### 3 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Neste capítulo, serão apresentados os fundamentos teóricos que embasam esta pesquisa, com foco nos conceitos de Pensamento Computacional, Construcionismo de Papert e Aprendizagem Significativa. Cada uma dessas áreas oferece contribuições relevantes para a compreensão do contexto educacional, além de orientar o desenvolvimento de práticas pedagógicas diferenciadas.

A partir da análise das contribuições de diversos autores, será possível aprofundar a compreensão sobre os desafios e as possibilidades que emergem no campo da educação, especialmente no que se refere à inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Essa fundamentação teórica fornecerá subsídios importantes para a formulação de estratégias pedagógicas mais eficazes, capazes de potencializar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

No contexto específico do ensino e aprendizagem de Expressões Algébrica do Primeiro Grau, a pesquisa se apoia em abordagens construtivistas e na teoria da aprendizagem significativa, compreendendo que esses referenciais podem tornar o processo mais dinâmico e significativo. Dessa forma, a fundamentação teórica não apenas norteia o planejamento de experiências pedagógicas mais ricas, como também estimula a autonomia e o desenvolvimento de habilidades, especialmente por meio da prática interativa com ferramentas tecnológicas.

Nesse sentido, a utilização do Scratch como recurso didático se mostra estratégico. Sua aplicação adaptativa permite que o ensino seja personalizado, na medida em que possibilita propor desafios graduais, ajustar o nível de complexidade das atividades, oferecer diferentes caminhos de resolução e permitir que cada estudante avance conforme seu próprio ritmo, promovendo maior protagonismo no processo de construção do conhecimento. Ao oferecer um ambiente de simulação, a tecnologia favorece a construção de significados, possibilitando que os estudantes avancem de uma compreensão inicial, centrada em procedimentos, para um entendimento mais profundo, no qual conseguem aplicar conceitos relacionados às Expressões Algébricas do Primeiro Grau em diferentes situações-problema.

#### 3.1 O CONSTRUCIONISMO DE PAPERT

Atualmente, com o avanço acelerado da tecnologia, torna-se essencial atualizar as práticas educacionais para acompanhar essa evolução. O uso de tecnologias digitais em sala de aula não é uma proposta recente, Papert (1985) já apresentava essa ideia como algo necessário para o ensino.

Papert (1985) desenvolve o conceito de Construcionismo, enfatizando que a aprendizagem ocorre de maneira mais significativa quando os estudantes constroem algo tangível e relevante para eles. Essa ideia foi inspirada no construtivismo de Piaget (1923), que compreende o conhecimento como resultado de um processo ativo, no qual o sujeito interage com o meio, interpreta, organiza e reconstrói as informações adquiridas, elaborando suas próprias estruturas cognitivas.

Ainda segundo Papert (1985), o instrucionismo representa um modelo mais tradicional, centrado na transmissão de informações do professor para o estudante. Nesse modelo, o estudante recebe informações, segue regras e reproduz conteúdos, sendo que o aprendizado ocorre principalmente por memorização e repetição. O foco está no ensinar, e não necessariamente no aprender com sentido, diferentemente do construcionismo, que valoriza a construção ativa, a experimentação e a produção própria do conhecimento.

A tecnologia tem o potencial de transformar a forma como as crianças aprendem, estimulando novas maneiras de pensar. Papert (2008) ressalta que, diferentemente do aprendizado tradicional, baseado na memorização e na transmissão passiva de conteúdos, os computadores possibilitam um processo mais dinâmico, interativo e significativo.

Outro ponto a ser discutido é em relação ao modelo tradicional de ensino, que muitas vezes limita a capacidade dos estudantes de explorar e testar hipóteses por conta própria.

Nossa cultura educacional fornece aos estudantes de matemática poucos recursos para que eles entendam o que estão aprendendo. Como resultado, nossas crianças são forçadas a seguir um dos piores modelos para aprender matemática: é o modo da “decoreba”, em que o material é tratado como sem sentido; é um modelo dissociado. (Papert, 1985, p. 68).

Muitos dos conteúdos ensinados aos estudantes acabam não tendo aplicação em suas vidas, é algo que eles memorizam e que para o estudante acaba não tendo sentido, pois ele não consegue fazer uma ligação com a vida cotidiana, tornando o conhecimento irrelevante sob o ponto de vista do estudante.

Na vida, geralmente o conhecimento é adquirido para ser usado. Todavia a aprendizagem escolar, com maior frequência, encaixa-se na apropriada metáfora de Paulo Freire: nela o conhecimento é tratado como o dinheiro, para ser guardado em um banco para o futuro. (Papert, 2008, p. 60).

O uso de tecnologias digitais abre espaço para novas formas de aprendizagem, especialmente quando os estudantes têm a oportunidade de interagir diretamente com elas. Nesse contexto, Papert (1985) apresenta a ideia de que os computadores podem se tornar ferramentas poderosas no processo educacional, favorecendo a experimentação, a exploração e a criação de projetos próprios, o que estimula o pensamento crítico e a criatividade.

Acredito que a presença do computador nos permitirá mudar o ambiente de aprendizagem fora das salas de aula de tal forma que todo o programa que as escolas tentam atualmente ensinar com grandes dificuldades, despesas e limitado sucesso, será aprendido como a criança aprende a falar, menos dolorosamente, com êxito e sem instrução organizada. (Papert, 1985, p.23).

Esse pensamento está alinhado com sua teoria do Construcionismo, que enfatiza a importância de aprender fazendo. Para Papert (2008), a tecnologia não deve ser usada apenas como uma ferramenta para reforçar métodos tradicionais, mas sim como uma ferramenta para estimular a criatividade, a experimentação e o pensamento crítico.

Com isso, podemos refletir sobre a importância de reformular o modelo educacional tradicional, tornando-o mais dinâmico, adaptável e centrado no estudante. Assim, Papert (2008) enfatiza que a aprendizagem deve ocorrer de maneira gradual e negociada, permitindo que as crianças transitem de experiências práticas para a construção de conhecimento. Nesse sentido, ferramentas digitais, como os computadores, funcionam como uma “Máquina do Conhecimento”, oferecendo oportunidades de explorar conceitos de maneira pessoal e interativa, favorecendo a compreensão ativa e a construção do próprio conhecimento.

O uso de ferramentas tecnológicas pode ser um grande aliado, pois permite que as crianças continuem aprendendo de forma interativa e prática, enquanto desenvolvem habilidades mais avançadas, como a alfabetização e o pensamento abstrato. Dessa forma, torna o aprendizado significativo, pois conecta o conhecimento formal à experiência pessoal.

Esses aspectos evidenciam a necessidade de repensar as práticas de ensino, os métodos tradicionais já não são suficientes para atender às demandas do mundo atual, repleto de tecnologia. É essencial desenvolver novas abordagens para trabalhar esse cenário com os estudantes, mas sem repetir os modelos adotados no passado, como na época do surgimento dos primeiros computadores. Ou seja, não basta apenas modernizar o ensino; é preciso reconstruí-lo desde a base, com teorias que sustentem metodologias mais flexíveis, dinâmicas e centradas no estudante.

Foi nessa situação que pensei sobre computadores e crianças. Eu estava brincando como uma criança e experimentando uma vulcânica explosão de criatividade. Por que o computador não poderia proporcionar a uma criança o mesmo tipo de experiência? Por que uma criança não poderia brincar como eu? O que teríamos que fazer para tornar isso possível? (Papert, 2008, p. 44).

Com isso, proporcionar momentos de “brincar”, explorar e vivenciar a experiência através do uso do computador, faz com que a tecnologia possa permitir que as crianças construam o conhecimento de maneira mais intuitiva e personalizada.

Segundo Papert (2008) as crianças têm tempo para se adaptar a novos métodos de aprendizado, ou seja, com o suporte certo, o aprendizado ocorre de forma natural, a partir da experiência da criança.

A educação tradicional vê a inteligência como inerente à mente humana, portanto não necessitando ser aprendida. Isso significaria que é próprio da escola ensinar fatos, ideias e valores, supondo que os seres humanos (de qualquer idade) são dotados, por natureza, com a competência de utilizá-los. (Papert, 2008, p. 90).

Quanto ao papel da tecnologia digital na escola, um dos pontos centrais é a forma como ela é incorporada ao processo de ensino. Papert (2008) aponta que, frequentemente, os computadores são introduzidos apenas para reforçar métodos convencionais, quando poderiam servir para estimular a criatividade, a autonomia e a construção ativa do conhecimento.

A escola não se deixou mudar sob a influência do novo aparelho; ela viu o computador pela lente mental das suas próprias formas de pensar e fazer. Uma característica dos sistemas conservadores é que a acomodação ocorre apenas quando as oportunidades de assimilação forem esgotadas. (Papert, 2008, p. 52).

Além disso, é fundamental valorizar a aprendizagem baseada na experimentação, já que errar faz parte do processo de construção do conhecimento. Os computadores oferecem um ambiente seguro para que os estudantes testem diferentes abordagens sem medo de falhar, promovendo uma cultura de aprendizado mais natural e alinhada à forma como as crianças realmente descobrem o mundo ao seu redor. Nesse sentido, Papert (2008, p. 34) destaca: “Acredito que, se quisermos novas formas de aprendizagem, precisamos de um tipo muito diferente de teoria de aprendizagem.”

Papert (2008) reforça a importância do aprendizado significativo e como o uso dos computadores pode transformar a forma como as crianças aprendem.

Acredito que o uso de computadores como um instrumento para escrever oferece à criança uma oportunidade de se tornar mais semelhante aos adultos, e até mesmo profissionais mais competentes, tanto na relação com sua produção intelectual quanto na sua relação consigo mesma. (Papert, 1985, p. 48).

Dessa forma, o computador pode ser uma ferramenta que empodera as crianças, permitindo-lhes desenvolver habilidades cognitivas e intelectuais. Ou seja, o computador deve ser visto como um instrumento que transforma a forma como os estudantes interagem com o conhecimento e com sua própria capacidade de criação.

Aprender não deve ser um processo passivo de memorização, mas sim um ato ativo de construção do conhecimento. Papert (2008) se apoia no conceito do Construcionismo, destacando que as crianças aprendem melhor quando estão engajadas em projetos que fazem sentido para elas. A ideia central é que o computador pode ser um "instrumento de pensamento",

ajudando os estudantes a desenvolverem autonomia e resolverem problemas de maneira mais eficaz.

Em relação às formas de aprendizagem, Papert (1985) destaca a relação entre pensamento concreto e pensamento formal. O pensamento concreto começa a se formar nos primeiros anos escolares, por volta dos 6 anos, e é consolidado ao longo dos anos seguintes. Já o pensamento formal não se desenvolve antes dos 12 anos, e algumas pessoas podem nunca chegar a dominá-lo por completo. Por isso, Papert argumenta que a aprendizagem se torna mais significativa quando a criança tem a oportunidade de experimentar conceitos de maneira prática antes de formalizá-los de forma abstrata. Segundo ele, a escola tradicional impõe uma divisão artificial entre esses dois tipos de pensamento, dificultando o aprendizado natural e a construção efetiva do conhecimento.

É comum os estudantes falharem ao tentar resolver um problema, porque insistem em resolvê-lo por inteiro, de uma só vez; em muitos casos seria muito mais fácil se reconhecessem que partes do problema podem ser resolvidas separadamente e depois reunidas para lidar com o todo. (Papert, 2008, p. 90).

Alterar as estratégias de ensino é um desafio para muitos educadores, pois a resistência à mudança é comum. Muitos acreditam que os métodos tradicionais, utilizados ao longo de suas carreiras, são eficazes, confiando na experiência de que, no passado, os estudantes aprendiam bem com essas abordagens. No entanto, como Papert (2008, p. 60) destaca,

Um das consequências mais sutis de suas descobertas é a revelação de que os adultos não conseguem avaliar a extensão e a natureza do que as crianças estão aprendendo porque as estruturas do conhecimento que assumimos como corretas tornaram invisível a maior parte daquela aprendizagem.

Muitas vezes, esses professores não percebem o quanto o cenário educacional mudou. Seus próprios conhecimentos foram moldados por um modelo tradicional que privilegia a memorização e a instrução direta, enquanto novas formas de aprendizagem, mais dinâmicas, intuitivas e centradas no estudante, podem ser mais eficazes. Métodos que promovem autonomia, colaboração e aprendizagem ativa são fundamentais para um aprendizado profundo e significativo nos dias de hoje.

O computador é um dispositivo técnico aberto que estimula pelos menos alguns estudantes a avançar seu conhecimento até onde puderem, dando realce ao projeto por meio de uma ilimitada variedade de “efeitos”. Assim, aprender mais sobre técnicas de computação torna-se parte do projeto de uma forma que não ocorreria com o papel e o lápis. (Papert, 2008, p. 74).

Em vez de introduzir a Matemática e a Ciência de forma rígida e abstrata, como geralmente ocorre na educação tradicional, Papert (2008) sugere que os professores favoreçam a descoberta gradual dos conceitos por meio da prática e da experimentação.

Ele ilustra essa ideia com uma história sobre flores, onde ele descreve um processo natural de construção do conhecimento. Ele conta que uma criança que cresce em meio a um jardim aprende sobre flores de maneira concreta: observando suas cores, formas e odores. Essa experiência direta e sensorial permite que a criança, mais tarde, compreenda conceitos mais abstratos sobre botânica, como a reprodução das plantas e a fotossíntese. Esse aprendizado ocorre de forma orgânica e natural, diferente do modelo escolar tradicional, que muitas vezes apresenta conceitos abstratos antes que os estudantes tenham qualquer experiência concreta relacionada a eles.

Nesse contexto, a tecnologia surge como uma poderosa aliada na educação, promovendo um modelo de ensino mais centrado no estudante e menos dependente da instrução passiva. Com os avanços tecnológicos, é possível oferecer um ensino mais personalizado, que se adapta às necessidades e ritmos de aprendizagem individuais. A visão construcionista de Papert reforça essa perspectiva, destacando a importância de um aprendizado ativo, no qual a interação com as tecnologias não apenas facilita, mas também potencializa a construção do conhecimento. Nesse modelo, os estudantes são protagonistas de sua aprendizagem, engajando-se em experiências práticas que estimulam a criatividade, a resolução de problemas e a colaboração.

Nesta pesquisa, o construcionismo de Papert manifesta-se por meio da construção ativa do conhecimento pelos estudantes. A proposta buscou promover um ambiente em que eles pudessem explorar, experimentar e atribuir significados a partir de seus próprios saberes, avançando gradualmente na compreensão dos conceitos matemáticos de forma autônoma e criativa. Os projetos desenvolvidos no Scratch envolveram a criação de histórias interativas e animações que aplicavam conceitos de variáveis e expressões algébricas, especialmente aqueles relacionados às equações do 1º grau. Dessa maneira, o aprendizado ocorreu de forma prática e contextualizada, tornando-se mais significativo à medida que os estudantes relacionaram o novo conteúdo aos conhecimentos prévios e se sentiram motivados a investigar e aprofundar o que aprendiam.

### 3.2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Com o avanço da tecnologia e a crescente demanda por competências digitais, o Pensamento Computacional tem se consolidado como uma habilidade essencial no ensino

básico. Ele não se restringe à programação, mas abrange estratégias cognitivas que auxiliam os estudantes na resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento, incluindo a Matemática.

De acordo com Brackmann (2017), o ensino de conceitos da computação traz diversos benefícios, porém se não soubermos utilizar de forma adequada, de nada servirá.

O primeiro passo para que se possa aprender melhor a utilizar dispositivos computacionais, é compreender como codificar informações do mundo real em dados que possam ser compreendidos pelas máquinas e como relacionar dados de diversas fontes e formatos diferentes. (Brackmann, 2017, p. 24).

A ideia de utilizar recursos computacionais na educação não é recente. Papert (2008) já defendia essa abordagem, argumentando que a programação, especialmente a Linguagem LOGO<sup>2</sup>, proporciona um ambiente ideal para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Nesse sentido, programar não apenas auxilia os estudantes na compreensão de conceitos matemáticos de forma mais intuitiva, mas também promove autonomia e experimentação ativa.

Papert ao desenvolver a linguagem de programação LOGO, buscava criar um ambiente que facilitasse a aprendizagem por meio da exploração e da experimentação. Essa linguagem foi elaborada com o intuito de permitir que as crianças aprendessem conceitos da matemática de maneira lúdica. A famosa "tartaruga" do LOGO possibilita a visualização de conteúdos da geometria enquanto os estudantes programam, tornando conceitos abstratos mais concretos. Como destaca o próprio Papert (1985, p. 45), “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.”

Um aspecto relevante destacado por Papert (2008) é a valorização do erro, entendido como parte essencial do processo de aprendizagem. No contexto da programação, os estudantes inevitavelmente cometem equívocos, mas é justamente a partir deles que constroem novos conhecimentos, em um ambiente mais flexível e motivador.

Os estudos de Papert (1985) evidenciam a relação entre o Pensamento Computacional e o uso do computador como ferramenta de aprendizagem, com grande ênfase na programação. Na época, esse conceito ainda não era amplamente difundido, e o acesso a ferramentas tecnológicas era limitado. No entanto, com a evolução das tecnologias e a ampliação do conhecimento sobre o tema, percebeu-se que o Pensamento Computacional não precisa,

---

<sup>2</sup> A linguagem LOGO foi criada por Seymour Papert e colaboradores no final da década de 1960, no MIT (Massachusetts Institute of Technology). Atualmente, é possível encontrar versões modernas e gratuitas da linguagem, como o **SWLogo**, disponível para download no site: <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/superlogo-30/>.

necessariamente, estar atrelado ao uso de dispositivos tecnológicos. Ele pode ser desenvolvido por meio de atividades desplugadas, utilizando recursos simples, como papel e caneta.

Embora o desenvolvimento do Pensamento Computacional possa ocorrer por meio de atividades desplugadas, é importante destacar que seu conceito vai além da utilização ou não de recursos tecnológicos. Nesse sentido, (Brackmann, 2017, p.25) ressalta que o termo “Pensamento Computacional” jamais pode ser confundido com a simples aptidão de manusear aplicativos em dispositivos eletrônicos (Alfabetismo Digital) ou uma forma de pensar de forma mecânica, limitando a criatividade da mente humana.”

Wing (2006) compreende o Pensamento Computacional como uma habilidade intelectual que mobiliza conceitos próprios da Computação na busca por soluções. Para a autora, mais do que uma técnica, trata-se de uma forma de raciocínio que potencializa a criatividade e possibilita enfrentar desafios de maneira prática, tornando-se uma competência indispensável na sociedade atual.

De forma semelhante, Brackmann (2017) ressalta que essa competência não é exclusiva das máquinas, mas pertence às pessoas, funcionando como uma ferramenta essencial para a resolução de desafios em diferentes contextos e estimulando o pensamento crítico e a criatividade.

Dessa forma, o Pensamento Computacional (PC) consiste em um conjunto de habilidades voltadas para a resolução de problemas, baseando-se na compreensão e aplicação de princípios essenciais da computação. Conforme preconizado por Brackmann (2017), essa abordagem se estrutura em quatro pilares fundamentais: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos. Esses elementos fornecem uma base conceitual que auxilia tanto na análise quanto na solução de problemas, permitindo a organização do raciocínio em etapas bem definidas e interligadas.

A **decomposição** consiste em dividir um problema complexo em partes menores e mais fáceis de lidar, com o objetivo de facilitar sua resolução. Ao decompor o problema, é possível identificar suas partes de forma mais rápida e clara, além de encontrar soluções mais simples e eficazes para cada parte. Essa estratégia permite um entendimento mais profundo e uma abordagem mais estruturada na solução de problemas.

Quando um problema não está decomposto, sua resolução é muito mais difícil. Ao lidar com muitos estágios diferentes ao mesmo tempo, torna-se mais difícil sua gestão. Uma forma de facilitar a solução é dividir em partes menores e resolvê-las, individualmente. Esta prática também aumenta a atenção aos detalhes. (Brackmann, 2017, p. 34).

O **reconhecimento de padrões** consiste em identificar semelhanças ou características recorrentes em problemas já resolvidos. Ao reconhecer esses padrões, é possível aplicar soluções conhecidas de maneira mais rápida e eficiente, otimizando o processo de resolução.

Segundo Brackmann (2017, p. 36) “O Reconhecimento de Padrões é uma forma de resolver problemas rapidamente fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores. “

A **abstração** é o processo de identificar e focar apenas nos aspectos essenciais de um problema, ignorando detalhes irrelevantes. Isso permite identificar informações relevantes para a resolução, tornando o problema mais compreensível e eficiente de ser resolvido.

Por exemplo, imagine uma imagem que representa a abstração de um sorriso. Detalhes como acessórios, cor do cabelo ou dos olhos são informações irrelevantes nesse contexto. O que realmente importa na imagem é o sorriso em si. Portanto, abstrair significa identificar apenas os elementos essenciais para a solução do problema, descartando aquilo que não contribui para o objetivo principal.

*Figura 1: Processo de abstração de um sorriso*



Fonte: Adaptado de Brackmann, 2017.

Nesse sentido, conforme explica Brackmann (2017, p. 38),

Este pilar envolve a filtragem dos dados e sua classificação, essencialmente ignorando elementos que não são necessários para que se possa concentrar nos que são relevantes. Através desta técnica, consegue-se criar uma representação (ideia) do que está se tentando resolver.

O **algoritmo** é uma sequência de passos bem definidos e organizados para resolver um problema ou executar uma tarefa. Ele pode ser representado por instruções escritas em linguagem natural ou um código em uma linguagem de programação. No PC, os algoritmos são fundamentais para automatizar processos e encontrar soluções eficientes para diversos tipos de problemas.

É o que se pode chamar do núcleo principal, pois possui uma grande abrangência em diversos momentos das atividades propostas pelo Pensamento Computacional. É um conjunto de regras para a resolução de um problema, como a receita de um bolo; porém, diferentemente de uma simples receita de bolo, pode-se utilizar diversos fatores mais complexos. Existem algoritmos muito pequenos, que podem ser comparados a pequenos poemas. Outros algoritmos são maiores e precisam ser escritos como se fossem livros, ou então maiores ainda, necessitariam inevitavelmente serem escritos em diversos volumes de livros. (Brackmann, 2017, p. 40).

Brackmann (2017) define os algoritmos como soluções estruturadas que seguem uma sequência de passos previamente estabelecidos. Essa característica permite que a mesma solução seja aplicada repetidamente, sem a necessidade de criar um novo algoritmo a cada vez, pois sua formulação envolve os processos de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões.

Dessa forma, desenvolver o PC e os seus pilares nos estudantes contribuirá para seu crescimento em diversos aspectos da vida, pois não se trata de uma habilidade restrita à Matemática ou à Computação. Pelo contrário, é uma competência que pode e deve ser explorada em diferentes áreas do conhecimento, permitindo que, no futuro, os indivíduos sejam capazes de solucionar problemas complexos em seu ambiente de trabalho por meio do raciocínio lógico e da criatividade.

Além disso, ao ser integrado ao contexto escolar, o PC pode possibilitar que os estudantes desenvolvam autonomia, capacidade de análise e persistência diante de desafios. Cabe ao professor criar situações de aprendizagem que despertem o interesse e incentivem a exploração, a experimentação e o trabalho colaborativo. Nesse sentido, a utilização de linguagens de programação em blocos, como o Scratch, pode constituir uma estratégia pedagógica relevante, pois permite aos estudantes representarem ideias matemáticas de maneira concreta e interativa, fortalecendo a compreensão de conceitos como expressões algébricas e equações do 1º grau.

### **3.2.1 O Pensamento Computacional na Educação Básica**

O PC tem se consolidado como uma competência fundamental na Educação Básica, alinhando-se às demandas contemporâneas por habilidades digitais, raciocínio lógico e resolução de problemas. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) destaca a necessidade de desenvolver essas competências desde os anos iniciais, por meio de habilidades básicas que são gradualmente aprofundadas ao longo de cada etapa da Educação Básica.

Wing (2006) também reforça essa perspectiva ao afirmar que o PC deve ser compreendido como uma habilidade essencial a todos, e não restrita aos cientistas da Computação, por ampliar as capacidades humanas na resolução de problemas complexos de forma criativa e sistemática.

Barcelos e Silveira (2012) destacam que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), já apontavam a influência da tecnologia na sociedade e a necessidade de contextualizá-la no

ensino básico. Segundo os autores, os PCNs enfatizam que o impacto tecnológico exige competências que vão além do simples manuseio de máquinas, discussão que se aproxima da diferenciação entre letramento digital e PC. Ainda conforme a análise dos autores, o documento ressalta que a inserção da tecnologia no ensino de Matemática requer um redirecionamento pedagógico, de modo que o estudante possa se reconhecer e se orientar em um mundo do conhecimento em constante transformação.

A inclusão do ensino de Computação e das tecnologias digitais na Educação Básica é orientada por diversos documentos normativos do Ministério da Educação e do Conselho Nacional de Educação (CNE). O Complemento à Base Nacional Comum Curricular – BNCC Computação (BRASIL, 2022a) organiza competências, habilidades e objetos de conhecimento em três eixos estruturantes: cultura digital, mundo digital e pensamento computacional. A Resolução CEB nº 01/2022 (BRASIL, 2022b) define normas para a implementação da Computação na Educação Básica, indicando que os estados, municípios e o Distrito Federal devem estabelecer parâmetros pedagógicos, currículos e políticas de formação docente, garantindo a implementação dessas diretrizes a partir de novembro de 2023. Complementarmente, a Política Nacional de Educação Digital (PNED) (LEI nº 14.533/2023) estrutura programas, ações e estratégias nos eixos de inclusão digital, educação digital escolar, capacitação em competências digitais e desenvolvimento de materiais, infraestrutura e cursos de formação docente.

No âmbito nacional, a Resolução CNE/CEB nº 2/2025 (Brasil, 2025) consolida as diretrizes operacionais sobre o uso de dispositivos digitais e a integração curricular de educação digital e midiática, articulando-se com a BNCC e com a PNED, promovendo o uso intencional e pedagógico da tecnologia e a formação continuada de profissionais da educação (Brasil, 2025). No contexto estadual, como em Santa Catarina, a organização curricular em educação digital segue os três eixos estruturantes previstos nacionalmente, garantindo que os estudantes tenham acesso às competências digitais previstas para a Educação Básica, respeitando a autonomia pedagógica das escolas e as características de cada estudante.

No contexto da Matemática, a introdução do PC tende a ser mais natural, dada a proximidade da disciplina com o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Isso se relaciona diretamente com a leitura e interpretação dos símbolos, códigos e nomenclaturas da linguagem Matemática, que fazem parte das competências esperadas dos estudantes. No entanto, é fundamental destacar que essa abordagem não se limita a essa área; ela pode e deve ser explorada em todas as áreas do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de

habilidades cognitivas e digitais de forma integrada. Como destacam Barcelos e Silveira (2012, p. 145),

Em particular, espera-se que o aluno seja capaz de traduzir uma situação dada em uma linguagem em outra; por exemplo, transformar situações dadas em linguagem discursiva em gráficos, tabelas, fórmulas e outras representações, e vice-versa. Dentro do domínio das diferentes representações permitidas pela linguagem matemática, também se espera que o aluno seja capaz de ‘traduzir’ uma representação em outra como, por exemplo, converter os dados de uma tabela em um gráfico.

Essa capacidade de transitar entre diferentes representações matemáticas evidencia a importância de desenvolver habilidades de abstração e raciocínio lógico, competências diretamente relacionadas ao PC. Ao trabalhar essas habilidades, os estudantes não apenas compreendem melhor os conceitos matemáticos, mas também ampliam sua capacidade de resolver problemas de forma estruturada e criativa.

Dessa forma, um dos principais pontos em discussão para a implementação da BNCC Computação (BRASIL, 2022a) é definir se o ensino dos conteúdos de Educação Digital seria oferecido como um componente curricular específico ou de forma transversal, articulado aos componentes curriculares já existentes.

De acordo com o documento Santa Catarina (2025), após análise da situação da rede estadual e das possibilidades de desenvolvimento das competências digitais, definiu-se que o trabalho será realizado de ambas as formas: como componente curricular na parte diversificada do Currículo da Educação em Tempo Integral (ETI) e de forma transversal nas demais unidades escolares. O documento também destaca que essa organização pode ser revista no futuro, possibilitando a criação de um componente específico mesmo nas escolas que não funcionam em tempo integral. Todavia, o próprio documento reconhece que a implementação de um novo currículo não ocorre de forma imediata. Em escolas com estudantes sem experiência em programação, por exemplo, não se pode esperar que, já no primeiro ano de implementação, todos os estudantes estejam plenamente aptos, é uma construção que provavelmente demandará um tempo para chegar ao objetivo final.

O documento elaborado pelo estado de Santa Catarina (Santa Catarina, 2025) corrobora com os documentos nacionais ao considerar a educação digital organizada em três eixos: Pensamento Computacional, relacionado ao desenvolvimento de habilidades para compreender, modelar e resolver problemas de forma sistemática; Mundo Digital, que envolve a compreensão de artefatos digitais, informações e sua segurança; e Cultura Digital, voltada à participação ética, crítica e responsável nas diversas esferas digitais.

Dessa forma, a organização da educação digital em três eixos no Currículo de Santa Catarina reflete a implementação das diretrizes previstas pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) e pelo Referencial Curricular de Computação (Brasil, 2022a). Essa estruturação cumpre a obrigação determinada pelos documentos nacionais, promovendo o desenvolvimento de competências digitais, críticas, éticas e responsáveis, essenciais para a participação ativa e consciente dos estudantes no mundo atual.

### 3.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Compreender as diferenças entre a aprendizagem significativa e outras abordagens de ensino fornece uma base sólida para aplicar a teoria de Ausubel na prática pedagógica. Essa perspectiva permite identificar como os estudantes relacionam novos conhecimentos aos conceitos já adquiridos, favorecendo um aprendizado mais duradouro, contextualizado e engajante, essencial para o desenvolvimento de competências cognitivas significativas.

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa pode se manifestar em diferentes níveis de complexidade, que se complementam e se articulam entre si. Esses níveis são denominados aprendizagem representacional, aprendizagem conceitual e aprendizagem proposicional. Todos fazem parte do mesmo processo, ocorrendo de forma progressiva e hierárquica: o estudante primeiro compreende símbolos, depois constrói conceitos e, por fim, estabelece relações entre eles.

A aprendizagem representacional, de acordo com Ausubel (2003) aproxima-se da aprendizagem por memorização. “Ocorre sempre que o significado dos símbolos arbitrários se equipara aos referentes (objetos, acontecimentos, conceitos) e tem para o aprendiz o significado, seja ele qual for, que os referentes possuem.” (Ausubel, 2003 p. 1).

Essa forma de aprendizagem pode ser considerada significativa, pois o estudante relaciona de maneira não arbitrária um símbolo/palavra com o que ele realmente significa, seja o objeto, os conceitos ou o fenômeno.

A partir dessa base, desenvolve-se a aprendizagem conceitual (Ausubel, 2003) envolvendo a aquisição de conceitos, que são representações de categorias de objetos, acontecimentos ou fenômenos que compartilham atributos comuns. Essa aprendizagem pode ocorrer de duas formas: a formação conceitual, que ocorre principalmente nas crianças pequenas, onde as experiências diretas levam à formação de conceitos. Isso é feito por meio de tentativas e erros, testes e generalizações. E a assimilação conceitual, predominante em crianças

mais velhas e adultos, na qual novos conceitos são construídos a partir de conceitos já existentes, por meio de novas combinações dentro da estrutura cognitiva do aprendiz.

A aprendizagem proposicional, por sua vez, representa um nível mais complexo dentro do processo de aprendizagem significativa. De acordo com Ausubel (2003, p. 2):

A aprendizagem significativa de proposições verbais, embora algo mais complicada do que a aprendizagem dos significados das palavras, é semelhante à aprendizagem representacional, na medida em que surgem novos significados depois de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa se relacionar e interagir com ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva.

Dessa forma, o aprendiz não apenas compreende palavras ou conceitos isolados, mas é capaz de estabelecer relações entre eles, formando proposições ou sentenças com significados complexos. Ou seja, trata-se do momento em que o estudante é capaz de relacionar ideias, formular explicações e aplicar conhecimentos em novas situações.

Conforme Ausubel (2003), a aprendizagem proposicional pode se dividir em três tipos: subsunção, subordinante e combinatória. Na subsunção, o novo conhecimento é substituído por conceitos ou proposições já existentes no repertório do estudante. Na subordinante, uma nova proposição se relaciona com ideias subordinadas já presentes na estrutura cognitiva, tornando-se parte de um conceito mais amplo. Já a combinatória ocorre quando uma proposição não se conecta diretamente com ideias específicas, mas combina-se com um conjunto de ideias mais amplas e variadas, promovendo uma integração mais complexa e abstrata do conhecimento.

Por fim, Ausubel (2003) destaca o conceito de ancoragem, que é o processo pelo qual as novas informações se ligam aos conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do estudante. Essa ligação, que ocorre ao longo do tempo, estabiliza o novo aprendizado, tornando-o efetivamente significativo.

Esses diferentes tipos de aprendizagem explicam como os estudantes assimilam e retêm novos conhecimentos de maneira significativa. Eles mostram que a aprendizagem significativa envolve uma integração progressiva de significados, indo desde a compreensão de símbolos até a formulação de proposições complexas. Essa estrutura hierárquica reforça a importância de relacionar o conteúdo novo aos conhecimentos prévios dos estudantes, promovendo um aprendizado mais profundo e duradouro.

É importante reconhecer-se que a aprendizagem significativa não implica que as novas informações formem um tipo de ligação simples com os elementos preexistentes na estrutura cognitiva. Pelo contrário, só na aprendizagem por memorização ocorre uma ligação simples, arbitrária e não integradora com a estrutura cognitiva preexistente. Na aprendizagem significativa, o mesmo processo de aquisição de informações resulta numa alteração quer das informações recentemente adquiridas, quer do aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva, à qual estão ligadas as novas informações. (Ausubel, 2003, p. 3).

Ao analisar os diferentes aspectos relacionados à aprendizagem significativa, percebe-se que, com certa frequência, o ensino ainda se baseia fortemente na memorização. Embora a memorização possa, em alguns casos, estabelecer uma conexão inicial com a estrutura cognitiva do estudante, essa relação tende a ser superficial e arbitrária, não promovendo uma compreensão profunda ou significativa do conteúdo.

Além disso, a aprendizagem por memorização e o esquecimento dependem da aquisição de uma força associativa discreta e da diminuição da mesma através da exposição a interferências anteriores e/ou posteriores de elementos discretos semelhantes, mas confusos, já armazenados ou adquiridos posteriormente (interferência pró-ativa ou retroativa). Por outro lado, a aprendizagem significativa e o esquecimento dependem, em primeiro lugar, do relacionamento dos novos materiais potencialmente significativos com as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz e, em segundo lugar (na ausência de superaprendizagem), da subsequente perda espontânea e gradual de dissociação dos novos significados, adquiridos através desta interação, das ideias ancoradas (subsunção obliterante). (Ausubel, 2003, p. 4).

Na aprendizagem por memorização, a retenção do conhecimento depende de associações frágeis, suscetíveis à interferência de informações semelhantes, adquiridas anteriormente ou posteriormente. Como essas conexões são arbitrárias e não estão ancoradas em um contexto significativo, o esquecimento ocorre facilmente, especialmente quando novos conteúdos competem com os já aprendidos. Por outro lado, na aprendizagem significativa, o processo de esquecimento ocorre de forma distinta. O aprendizado torna-se relevante para o estudante, pois o novo conhecimento se conecta de maneira ativa a conceitos já presentes em seu cotidiano, formando uma rede de significados mais sólida e duradoura.

Com a compreensão das diferenças entre a aprendizagem significativa e outras abordagens, podemos agora explorar como esse modelo é crucial para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. A aprendizagem significativa não apenas facilita a retenção de informações, mas também favorece a compreensão profunda e a aplicação do conhecimento em contextos diversos. Dessa forma, ela se apresenta como uma abordagem fundamental para a formação de estudantes capazes de lidar com desafios complexos e de transferir o que aprenderam para situações práticas e inovadoras.

De acordo com Neto (2006) o conteúdo a ser aprendido deve possuir uma significação lógica, ou seja, não pode ser arbitrário. Ele precisa ser relacionado a ideias que já fazem parte da estrutura cognitiva do aprendiz, facilitando assim a sua integração e compreensão.

Ainda de acordo com Neto (2006), a revisão desempenha um papel essencial no processo de aprendizagem significativa, pois permite que o estudante assimile o material de forma progressiva, ajustando e reorganizando sua estrutura cognitiva a partir das apresentações

iniciais e subsequentes dos conteúdos. “Assim, apenas o esforço, a persistência e a tolerância à frustração do estudante, ao realizar atividades escolares, podem não redundar em aprendizagem de qualidade se este não organizar esses aspectos motivacionais de forma a utilizar estratégias de aprendizagem.” (Neto, 2006, p.126).

De acordo com Moreira (2011) a aprendizagem só ocorre quando o material de estudo se relaciona a um significado prévio na estrutura cognitiva do estudante. Caso contrário, o que se observa é uma aprendizagem mecânica ou automática, caracterizada pela simples memorização sem compreensão real. O autor também enfatiza que, se o conteúdo apresentado não for potencialmente significativo, a aprendizagem significativa se torna inviável.

Nesse sentido, Moreira, (2011, p.40) ressalta que, para promover a aprendizagem significativa, é essencial considerar tanto o conteúdo quanto a estrutura cognitiva do estudante.

Em termos substantivos, o que Ausubel está dizendo é que para facilitar a aprendizagem significativa é preciso dar atenção ao conteúdo e à estrutura cognitiva, procurando “manipular” os dois. É necessário fazer uma análise conceitual do conteúdo para identificar conceitos, ideias, procedimentos básicos e concentrar neles o esforço instrucional. É importante não sobrecarregar o aluno de informações desnecessárias, dificultando a organização cognitiva. É preciso buscar a melhor maneira de relacionar, explicitamente, os aspectos mais importantes do conteúdo da matéria de ensino aos aspectos especificamente relevantes de estrutura cognitiva do aprendiz. Este relacionamento é imprescindível para a aprendizagem significativa.

Dessa forma, estabelecer conexões explícitas entre os novos conhecimentos e aqueles já existentes no repertório do estudante torna-se um fator imprescindível para garantir uma aprendizagem efetiva e duradoura.

Moreira (1999) enfatiza a concepção de Ausubel de que o conhecimento prévio do estudante é fundamental para a aprendizagem significativa. Cabe ao professor identificar esses conhecimentos e utilizá-los como ponto de partida para planejar suas aulas. Como ressalta o autor, “aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (Moreira, 1999, p. 153).

Dessa forma, ao reconhecer e valorizar os saberes prévios dos estudantes, o docente promove conexões mais sólidas entre o conteúdo novo e o já assimilado, favorecendo um aprendizado mais profundo e duradouro.

Embora tanto Piaget quanto Ausubel sejam teóricos do campo cognitivista e trabalhem sob uma perspectiva construtivista, suas abordagens diferem significativamente no que diz respeito ao conceito de aprendizagem. As ideias de Piaget sobre a construção ativa do conhecimento influenciaram outros pensadores, como Papert. Para Piaget (1999, p. 14),

o desenvolvimento mental é uma construção contínua, comparável à edificação de um grande prédio que, à medida que se acrescenta algo, ficará mais sólido, ou à montagem de um mecanismo delicado, cujas fases gradativas de ajustamento conduziriam a uma flexibilidade e uma mobilidade das peças tanto maiores quanto mais estável se tornasse o equilíbrio.

Isso evidencia o caráter ativo e progressivo da construção do conhecimento. Essa perspectiva destaca o papel do sujeito como agente que interage com o meio, experimenta, reflete e reconstrói continuamente suas estruturas cognitivas.

Nesse contexto, Moreira (2011, p. 28) esclarece que,

Piaget não enfatiza o conceito de aprendizagem. Sua teoria é de desenvolvimento cognitivo, não de aprendizagem. Ele prefere falar em aumento de conhecimento. Nesta perspectiva, só há aprendizagem (aumento de conhecimento) quando o esquema de assimilação sofre acomodação.

Para ele, ensinar significa provocar um desequilíbrio cognitivo que leve o estudante a buscar um novo estado de equilíbrio, reorganizando seus esquemas e adaptando-se à nova realidade.

Já Ausubel, ao desenvolver sua teoria da aprendizagem significativa, parte do princípio de que o fator mais importante para a aprendizagem é aquilo que o estudante já sabe, enfatizando a relação entre o novo conhecimento e a estrutura cognitiva existente. Nesse sentido, como pontua Neto (2003, p. 123), “assim, apesar de Ausubel e Piaget serem considerados importantes teóricos cognitivistas e de trabalharem ambos na perspectiva construtivista, parece não proceder a ideia de que Ausubel teria derivado sua teoria da aprendizagem significativa das ideias de Piaget.”

Em suma, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel oferece uma abordagem essencial para o processo educacional, destacando a importância de relacionar o novo conhecimento com a estrutura cognitiva pré-existente dos estudantes. Ao contrário da aprendizagem por memorização, que resulta em conexões superficiais, a aprendizagem significativa favorece uma compreensão mais profunda e duradoura, promovendo a aplicação do conhecimento em contextos práticos e inovadores. A consideração do conteúdo, a revisão contínua e o conhecimento prévio são fatores determinantes para que o aprendizado seja eficaz. Dessa forma, a implementação dessa teoria no contexto educacional contribui para uma formação mais sólida e enriquecedora dos estudantes.

No contexto desta dissertação, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel fundamenta o processo de ensino e aprendizagem proposto, uma vez que as atividades foram planejadas para que os novos conhecimentos matemáticos se relacionem com as experiências e saberes prévios dos estudantes. De acordo com Ausubel (2003), para que a aprendizagem seja

significativa, é necessário que o conteúdo apresentado seja potencialmente significativo, ou seja, organizado de forma lógica e relevante, e que o estudante demonstre disposição para aprender. Nesse sentido, o uso do Scratch constitui o material potencialmente significativo, pois possibilitam ao estudante interagir com os conceitos matemáticos de maneira contextualizada e prática, por meio da criação de projetos e resolução de problemas. A teoria de Ausubel se concretiza na prática pedagógica voltada à aprendizagem de conceitos algébricos fundamentais, contemplando tanto as expressões quanto as equações do 1º grau. Essa abordagem favorece uma aprendizagem reflexiva, contextualizada e duradoura, em que os estudantes compreendem e aplicam os conceitos matemáticos em diferentes situações.

## 4 A PLATAFORMA SCRATCH

A plataforma Scratch é uma ferramenta de programação visual desenvolvida pelo MIT Media Lab (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), com o objetivo de facilitar o aprendizado da programação e do PC para crianças e jovens. Por meio de uma interface intuitiva baseada em blocos de código que se encaixam, o Scratch permite que usuários, mesmo sem experiência prévia, criem histórias, jogos, animações e projetos interativos de forma prática e criativa.

De acordo com Resnick (2020, p.17), “O Scratch foi desenvolvido para apoiar explorações lúdicas como uma via para a criatividade, incentivando os jovens a assumirem riscos e a testar coisas novas.” A plataforma permite que os estudantes visualizem os efeitos das suas criações em tempo real, o que facilita o processo de experimentação, correção e aprimoramento dos projetos.

No contexto da Educação Básica, o Scratch contribui para a integração das tecnologias digitais ao currículo escolar. Ao trabalhar com blocos de programação, os estudantes desenvolvem habilidades fundamentais como lógica, resolução de problemas, planejamento e criatividade, que são essenciais para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Além disso, o Scratch favorece a aplicação prática de conceitos matemáticos, como sequências, variáveis, coordenadas, ângulos e operações, ao permitir que os estudantes construam projetos que envolvem cálculos, movimentos e interações. Assim, a plataforma está alinhada a metodologias pedagógicas que promovem a aprendizagem significativa, conectando a matemática com contextos reais e do cotidiano dos estudantes.

A plataforma Scratch conta com uma comunidade *online* ativa, onde os usuários podem compartilhar seus projetos, trocar ideias, participar de fóruns e acessar uma grande variedade de recursos educacionais, tutoriais e eventos, incentivando o aprendizado colaborativo e contínuo.

O Scratch<sup>3</sup>, pode ser utilizado tanto na versão *online* quanto em sua versão para computador, na qual permite o uso mesmo sem conexão à internet. Na versão *online*, é recomendado que o usuário realize um cadastro na plataforma. Desenvolvido especialmente para crianças e adolescentes de 8 a 16 anos, o Scratch é amplamente utilizado por pessoas de todas as idades, sendo conhecido em pelo menos 150 países e disponível em mais de 40 idiomas.

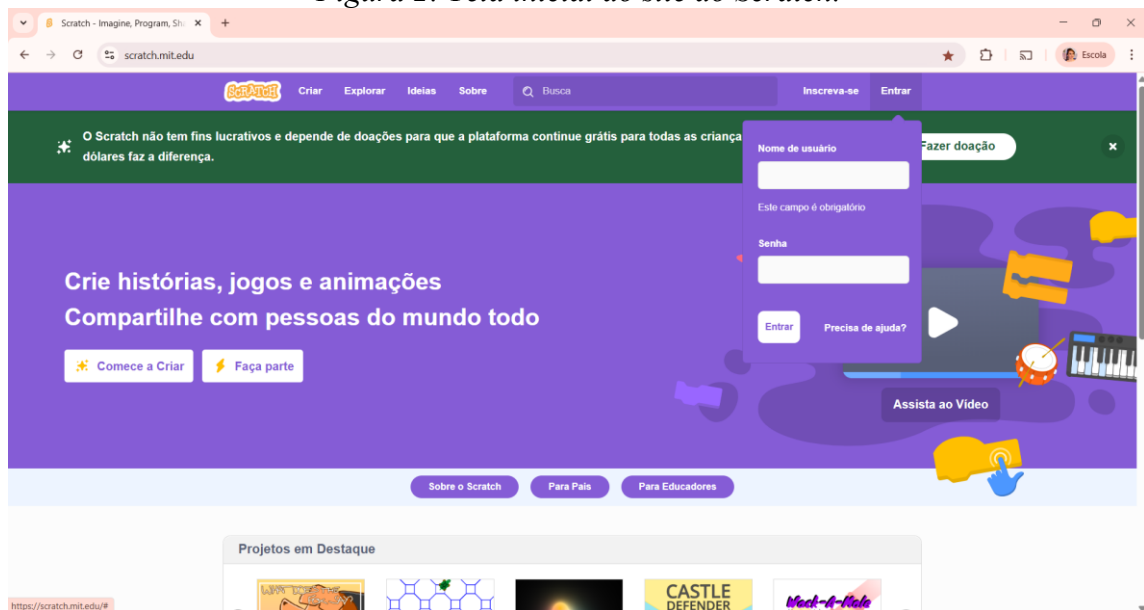
---

<sup>3</sup> Disponível em <https://Scratch.mit.edu/>.

## 4.1 FUNCIONALIDADES DO SCRATCH

Ao acessar a página inicial do Scratch *Online* (Figura 2), o usuário encontra projetos em destaque, que já foram desenvolvidos por outros membros da comunidade, além de vídeos introdutórios que apresentam as principais funcionalidades da plataforma. Nesse espaço também é possível realizar o cadastro, criando um nome de usuário e senha, seguido da confirmação do e-mail.

*Figura 2: Tela inicial do site do Scratch.*

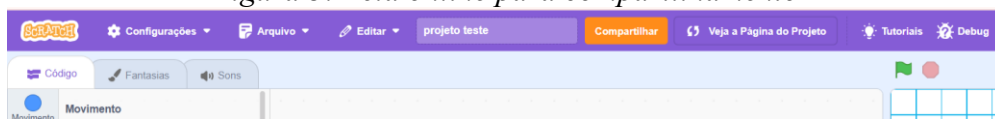


Fonte: arquivos pessoais das autoras.

Após o login, a tela seguinte disponibiliza opções no menu superior, como “Criar”, “Explorar” e “Notícias”. Na aba “Explorar”, por exemplo, é possível visualizar e interagir com diversos projetos já publicados, além de acessar materiais interativos que auxiliam na compreensão do funcionamento da ferramenta.

Ao selecionar “Criar”, abre-se o ambiente de programação (Figura 3), onde é possível iniciar um novo projeto. Nessa tela, o usuário pode nomear sua criação, trabalhar na sua edição e, caso deseje, compartilhá-la para que outros membros da comunidade tenham acesso.

*Figura 3: Tela online para compartilhamento*

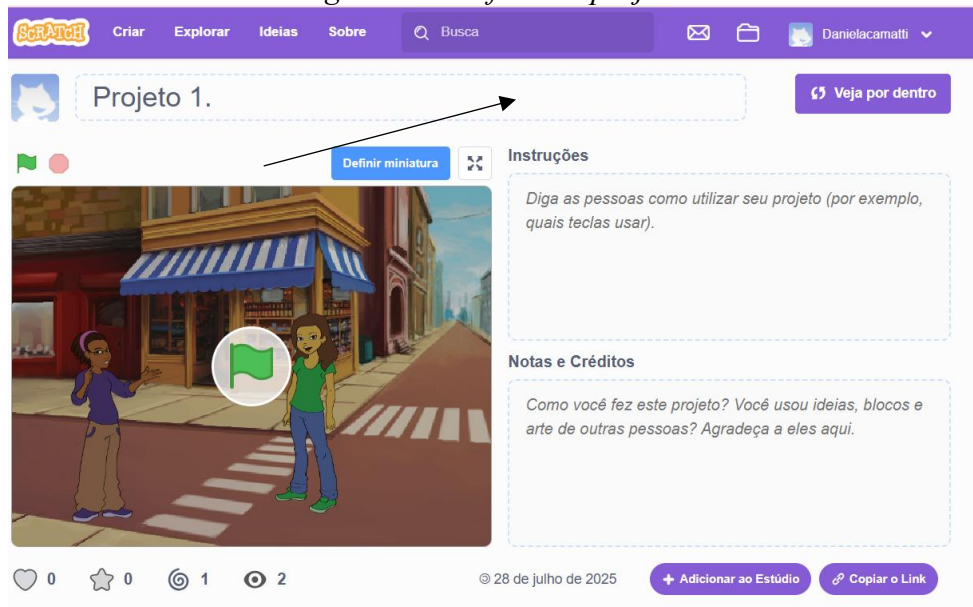


Fonte: arquivos pessoais das autoras.

Quando um projeto é compartilhado, ele passa a ter uma página própria (Figura 4), que funciona como a vitrine da criação: nela, qualquer usuário pode visualizar e interagir com o

projeto publicado. Também é possível visualizar a programação feita pelo usuário que compartilhou, através do “veja por dentro”. Além disso, a plataforma oferece, na própria interface, uma seção de tutoriais que orienta sobre o uso de comandos específicos e recursos do Scratch, servindo como apoio em situações de dúvida.

*Figura 4: Interface do projeto.*



Fonte: arquivos pessoais das autoras.

A seguir, apresentaremos algumas instruções gerais de comandos utilizando o Scratch online. A tela inicial do Scratch (figura 5) está dividida em cinco “áreas”:

Área I: apresenta os grupos de comandos a serem utilizados;

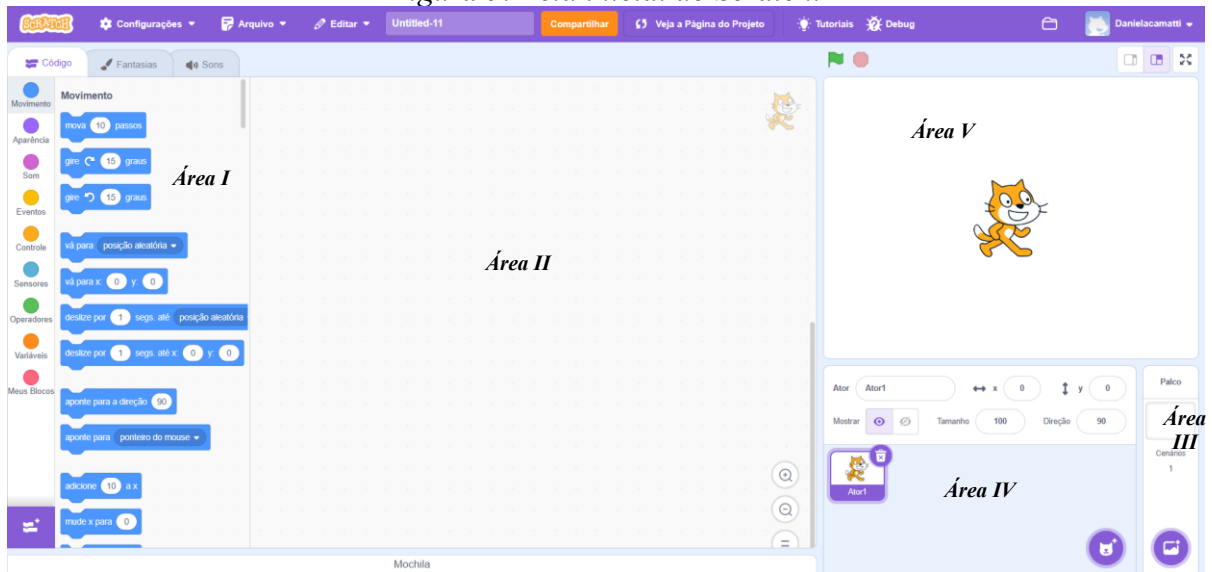
Área II: parte da tela onde cria-se os projetos ou programa-se eventos.

Área III: mostra os cenários (palcos) que estão sendo utilizados no projeto.

Área IV: lista miniaturas dos “autores” utilizados no projeto.

Área V: Viabiliza a execução do projeto criado.

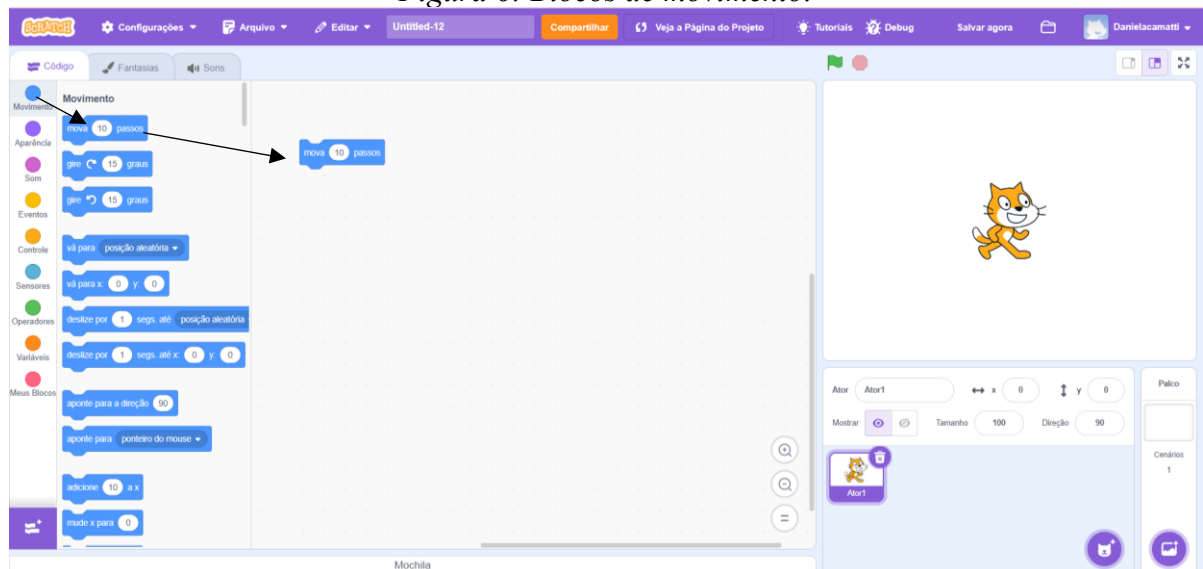
Figura 5: Tela inicial do Scratch.



Fonte: arquivos pessoais das autoras.

Movimentos: Os comandos de movimento podem ser encontrados na categoria “Movimento”. Para utilizá-los, basta selecionar o bloco desejado e arrastá-lo para a área de programação. Ao dar um duplo clique sobre o bloco, o personagem executará a ação indicada. Por exemplo, ao escolher o comando mova 10 passos, o objeto se desloca na tela (Figura 6).

Figura 6: Blocos de movimento.

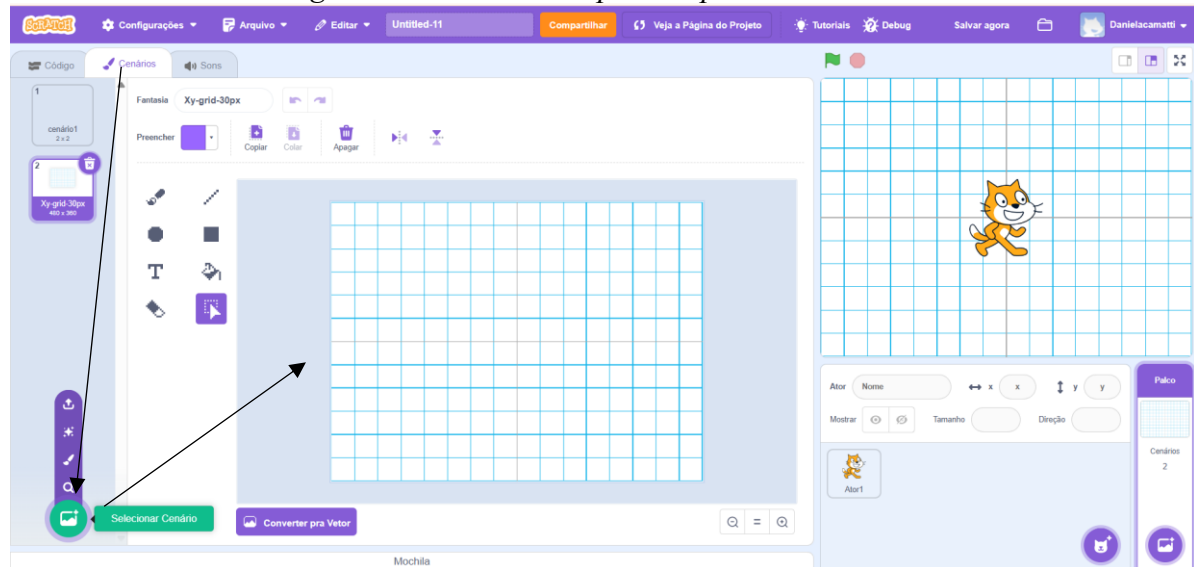


Fonte: arquivos pessoais das autoras.

Ao selecionar um comando de movimento, o personagem principal do Scratch (representado pelo gato) executa a ação indicada. Mas surge a questão: em qual direção esse movimento ocorre? Quando o ambiente é aberto pela primeira vez, não há blocos na área de edição (II) e o personagem aparece posicionado na origem do plano cartesiano. Assim, ao aplicar o comando “mova 10 passos”, ele se desloca no eixo das abscissas. Caso o usuário

queira visualizar um cenário diferente, pode alterar o fundo em “Palco → Cenário”, escolhendo a opção que desejar. A Figura 7 ilustra essa modificação.

*Figura 7: Usando como palco o plano cartesiano.*

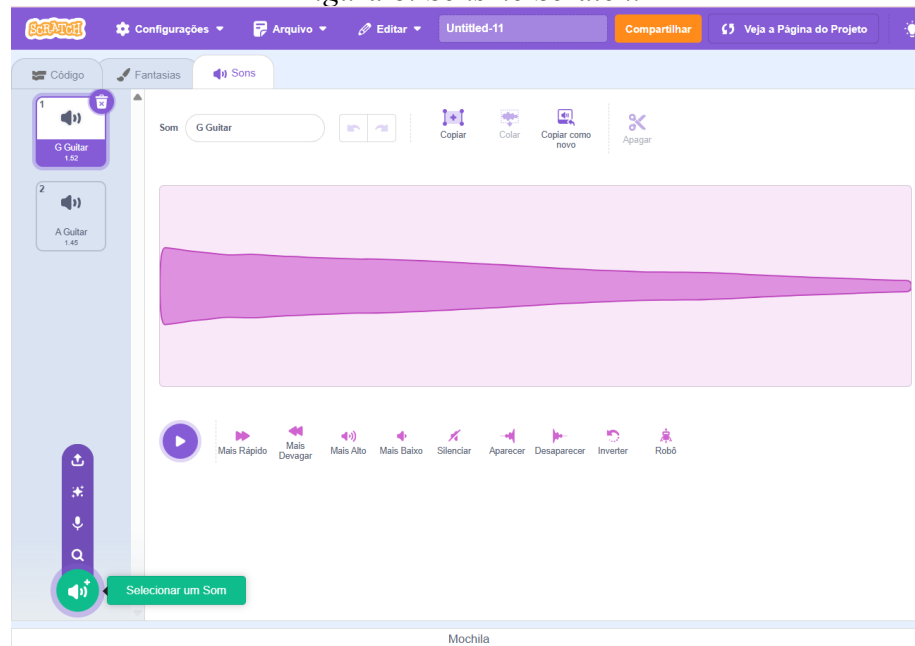


Fonte: arquivos pessoais das autoras.

Na Figura 6 é possível visualizar que os blocos de programação, como movimentos, aparência, sons, caneta, controle, sensores, operadores e variáveis, estão organizados à esquerda da Área I. Esse espaço concentra os principais recursos que serão utilizados ao longo da criação e execução de projetos de programação, permitindo ao usuário estruturar cada etapa conforme seus objetivos.

**Sons:** Quando há necessidade de trabalhar com recursos sonoros, basta acessar a aba “Sons”, onde ficam disponíveis os áudios em uso no projeto. A Figura 8 apresenta um exemplo dessa funcionalidade.

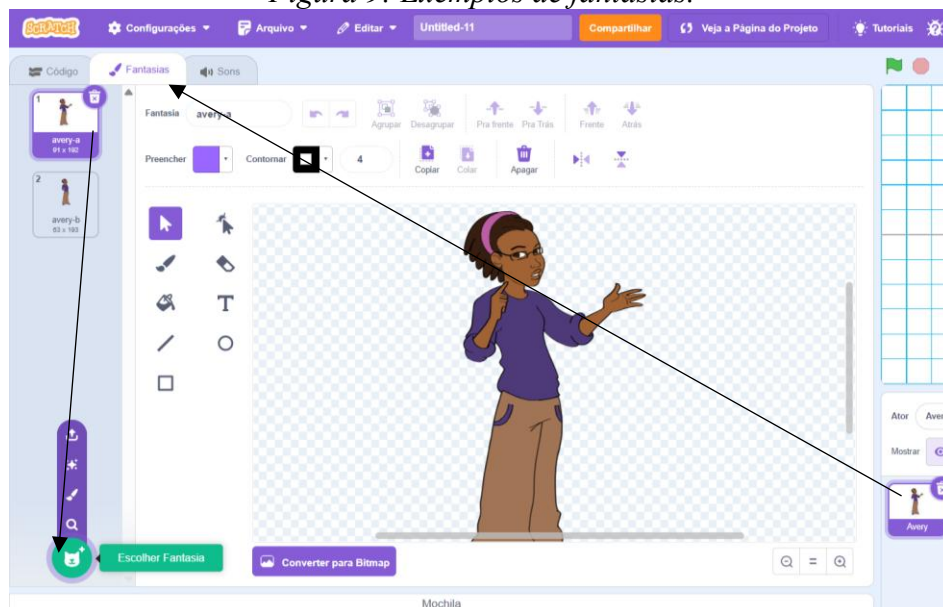
*Figura 8: Sons no Scratch.*



Fonte: arquivos pessoais das autoras.

Trajes: Na aba “Fantasias” encontram-se os diferentes trajes associados a cada autor. Quando há mais de uma opção, é importante observar qual delas está destacada em roxo, pois essa é a que está ativa no momento da execução. A Figura 9 ilustra esse recurso.

*Figura 9: Exemplos de fantasias.*



Fonte: arquivos pessoais das autoras.

O Scratch oferece quatro maneiras de criar ou adicionar fantasias para os personagens:

- Selecionar a opção “Pintar” para elaborar uma nova fantasia no editor de imagens;
- Utilizar “Carregar cenário” para importar figuras salvas no computador;

- Recorrer à opção “Câmera” para capturar fotos por meio de um dispositivo conectado;
- Ou ainda arrastar imagens diretamente da área de trabalho ou de páginas da internet para o ambiente do programa.

Aqui foram apresentadas as noções gerais de utilização do Scratch. O recurso educacional, elaborado juntamente com essa dissertação apresentará com maiores detalhes as ferramentas do Scratch. No capítulo 6, utilizaremos o Scratch para abordar conteúdos específicos como o conceito de Expressões Algébricas e Equações do 1º Grau.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A definição da metodologia desta pesquisa está diretamente relacionada ao problema investigado e aos objetivos propostos. Como destaca Mendonça (2014, p.28) “Toda pesquisa nasce do desejo de encontrar respostas para uma questão, proporcionando a quem pesquisa a aquisição de um novo conhecimento, uma vez que o problema (da pesquisa) está articulado a conhecimentos anteriores, construídos por outros estudiosos.”

De acordo com Fiorentini (2012), além do problema, é importante considerar outros fatores, como os objetivos a serem alcançados e o tema escolhido, para determinar a abordagem metodológica mais adequada.

O problema de pesquisa que orienta este estudo é: “Como a utilização do Scratch, pode contribuir para a aprendizagem significativa de expressões algébricas e equações do 1º grau no Ensino Fundamental?”

A partir dessa questão, a pesquisa foi conduzida sob a forma de pesquisa-ação, com uma abordagem qualitativa para a análise dos dados coletados. De acordo com Mendonça (2014), a pesquisa-ação envolve uma interação contínua entre o pesquisador e os participantes, neste caso, os estudantes e, permite uma análise profunda da realidade do processo educacional em andamento.

No presente estudo, a pesquisa-ação se concretizou por meio de um ciclo estruturado que envolveu planejamento, intervenção, observação e reflexão. Inicialmente, foi elaborada a sequência didática fundamentada nos princípios do Pensamento Computacional, da Aprendizagem Significativa e nos conteúdos de expressões algébricas e equações do 1º grau. Em seguida, essa sequência foi aplicada na turma participante, constituindo o momento de intervenção e experimentação em sala de aula. Durante a implementação, foram registrados sistematicamente os comportamentos, as estratégias e as respostas dos estudantes frente às atividades propostas, caracterizando a etapa de observação. Por fim, os dados produzidos ao longo do processo foram analisados à luz dos objetivos da pesquisa e do referencial teórico, compondo a fase reflexiva do ciclo da pesquisa-ação. Esse movimento contínuo entre ação e análise possibilitou compreender de que maneira os estudantes mobilizaram conhecimentos prévios, interagiram com as tarefas e avançaram na compreensão dos conceitos algébricos abordados.

Nessa perspectiva, o planejamento da pesquisa-ação difere significativamente de outros tipos de pesquisa, não apenas por sua flexibilidade, mas também por incluir, além dos aspectos relacionados à investigação propriamente dita, a ação efetiva dos pesquisadores e dos grupos envolvidos, aspecto ressaltado por Gil (2002, p. 143), ao afirmar que:

O planejamento da pesquisa-ação difere significativamente dos outros tipos de pesquisa já considerados. Não apenas em virtude de sua flexibilidade, mas, sobretudo, porque, além dos aspectos referentes à pesquisa propriamente dita, envolve também a ação dos pesquisadores e dos grupos interessados, o que ocorre nos mais diversos momentos da pesquisa.

Nesse contexto, a pesquisa buscou contribuir para uma aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos, promovendo uma compreensão mais profunda e aplicada. O estudo foi realizado com uma turma de 8º ano do turno matutino, pertencente à rede estadual de ensino, no período de 16 de junho de 2025 até 18 de julho de 2025, com duração de 24 horas-aula. A metodologia incluiu a aplicação de uma sequência didática desenvolvida em etapas, com o objetivo de envolver os estudantes no estudo de expressões algébricas e equações do 1º grau.

A sequência didática foi estruturada da seguinte forma:

- Explicação teórica: Revisão das operações básicas e do raciocínio lógico por trás das expressões algébricas e equações do 1º grau.
- Introdução ao Pensamento Computacional: Apresentação dos conceitos fundamentais, como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo, mostrando como esses elementos podem ser aplicados na resolução de problemas matemáticos, especialmente os relacionados a expressões algébricas e equações do 1º grau.
- Atividades práticas no Scratch: exploração da plataforma e desenvolvimento de soluções simples, permitindo que os estudantes se familiarizassem com sua lógica e blocos de programação;
- Aplicação do PC na resolução de problemas matemáticos desenvolvimento de projetos interativos no Scratch, nos quais os estudantes elaboraram algoritmos que representaram e solucionaram problemas envolvendo expressões algébricas, com foco no raciocínio por trás de cada etapa do processo;
- Projeto final em grupos: criação de um projeto no Scratch voltado à resolução de problemas matemáticos, promovendo a colaboração, o pensamento lógico, a criatividade e o compartilhamento de soluções entre os participantes. A turma foi dividida em 9 grupos de 3 integrantes e 2 grupos com 4 integrantes, totalizando 11 grupos.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários diagnósticos aplicados antes e após a intervenção, permitindo avaliar o conhecimento prévio dos estudantes e a evolução na

aprendizagem. A análise qualitativa dos dados considerou as percepções dos estudantes sobre a utilização do PC no processo de aprendizagem matemática.

Essa análise possibilitou compreender o processo de aprendizagem e as experiências dos estudantes ao longo da sequência didática. De acordo com Mendonça (2014), a abordagem qualitativa permite uma investigação detalhada do processo educativo, valorizando o percurso individual dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA

A intervenção pedagógica foi realizada com uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, composta por 35 estudantes, de uma escola pública estadual do município de Chapecó, estado de Santa Catarina. Essa turma não correspondia à turma regular da pesquisadora, sendo cedida por outra professora de Matemática que disponibilizou suas aulas para a realização da intervenção. Do total de estudantes, 22 eram meninas e 13 meninos, com idades variando entre 13 e 15 anos. A turma incluía também dois estudantes público-alvo da Educação Especial, que necessitavam do acompanhamento da segunda professora; ambos realizaram as atividades de forma tranquila com o apoio docente.

As atividades foram desenvolvidas entre os meses de junho e julho de 2025 com duração de 9 encontros. Cada encontro foi constituído de duas aulas de 45 minutos. Além dessas aulas, foram utilizados mais dois encontros com 3 aulas de 45 minutos, dessa forma, totalizando um total de 24 horas-aula.

Para a realização da pesquisa utilizou-se o laboratório de informática da escola, o qual contava com 25 computadores. Como a turma era maior que a quantidade disponível, precisou-se realizar as atividades com alguns estudantes em duplas.

A turma, de modo geral, apresenta um comportamento tranquilo e respeitoso. Em termos de participação, observa-se um certo equilíbrio: aproximadamente metade dos estudantes se mostra ativa e engajada nas atividades propostas, enquanto a outra metade tende a manter uma postura mais passiva, com menor envolvimento em discussões ou questionamentos em sala.

Apesar desse perfil mais reservado de parte da turma, todos os estudantes demonstraram interesse pela proposta do projeto, especialmente devido à introdução de uma abordagem diferenciada, com o uso de programação e tecnologias digitais, algo novo para a maioria deles. A ideia de utilizar a plataforma Scratch e trabalhar com conceitos de PC despertou curiosidade e motivação, contribuindo para o engajamento nas atividades desenvolvidas.

## 6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta seção, iniciaremos a descrição da sequência didática, que foi cuidadosamente elaborada para proporcionar uma experiência de aprendizagem significativa. Este processo incluiu várias atividades e exercícios focados no desenvolvimento de competências matemáticas, utilizando abordagens construtivistas e o Scratch para engajar os estudantes e promover uma melhor compreensão do conteúdo de Expressões Algébricas e Equações do 1º Grau.

### 6.1 PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

No planejamento desta sequência didática, o foco está no estudo das Expressões Algébricas e Equações do 1º Grau, trabalhadas a partir das perspectivas do construcionismo, proposto por Seymour Papert, e da aprendizagem significativa, defendida por David Ausubel. Com base nisso, busca-se favorecer a construção ativa do conhecimento por meio de experiências práticas e da criação de projetos. Assim, esta proposta pretende criar um ambiente de aprendizagem dinâmico, contextualizado e motivador. Por meio do uso do Scratch, os estudantes serão convidados a explorar e aplicar conceitos matemáticos de forma prática e interativa, favorecendo a compreensão das Expressões Algébricas e Equações do 1º Grau. O Quadro 2 apresenta o planejamento da sequência didática.

Quadro 2: Planejamento Inicial

1º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do projeto aos participantes e esclarecimentos sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enfatizando a importância da assinatura por parte das famílias.</li> <li>• Explicação sobre a necessidade da colaboração de cada estudante nas atividades, destacando como sua participação é fundamental para o sucesso do projeto.</li> <li>• Aplicação do questionário inicial.</li> </ul>
2º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão das equações do 1º grau e expressões algébricas.</li> <li>• Lista de exercícios envolvendo equação do 1º grau e expressões algébricas.</li> </ul>
3º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correção da lista de exercícios dada no encontro anterior.</li> <li>• Introdução ao conceito de Pensamento computacional.</li> </ul>

4º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do Scratch, destacando suas funcionalidades e a programação em blocos como recurso para criar projetos interativos, histórias, jogos e simulações. Ênfase na interface gráfica intuitiva, que facilita o aprendizado inicial de lógica de programação e pensamento computacional.</li> </ul>
5º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de uma situação problema usando o Scratch.</li> </ul>
6º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção da história interativa criada pelos estudantes.</li> </ul>
7º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula reservada para a construção da história.</li> </ul>
8º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula reservada para a construção da história.</li> </ul>
9º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação das histórias criadas pelos estudantes.</li> </ul>
10º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprimoramento dos projetos no Scratch, uso da variável.</li> </ul>
11º Encontro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação do questionário final.</li> <li>• Encerramento do projeto.</li> </ul>

## 6.2 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O início da sequência didática ocorreu com uma conversa inicial com a turma, onde realizou-se uma breve apresentação pessoal e explicação sobre as próximas aulas de Matemática, destacando a proposta e os objetivos da atividade e a abordagem diferenciada que seria adotada. Posteriormente, foi encaminhado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1), assegurando o entendimento e a autorização dos responsáveis quanto à participação dos estudantes. Somente após o recebimento do termo devidamente assinado, foi dado prosseguimento à aplicação das atividades. As atividades foram aplicadas pela professora pesquisadora, autora deste trabalho, que atuou como mediadora das interações e observadora dos processos de aprendizagem. Na sequência serão descritos os procedimentos metodológicos utilizados em cada um dos encontros. Os participantes da pesquisa serão denominados neste trabalho por A1, A2, ... A35, preservando desta forma suas identidades.

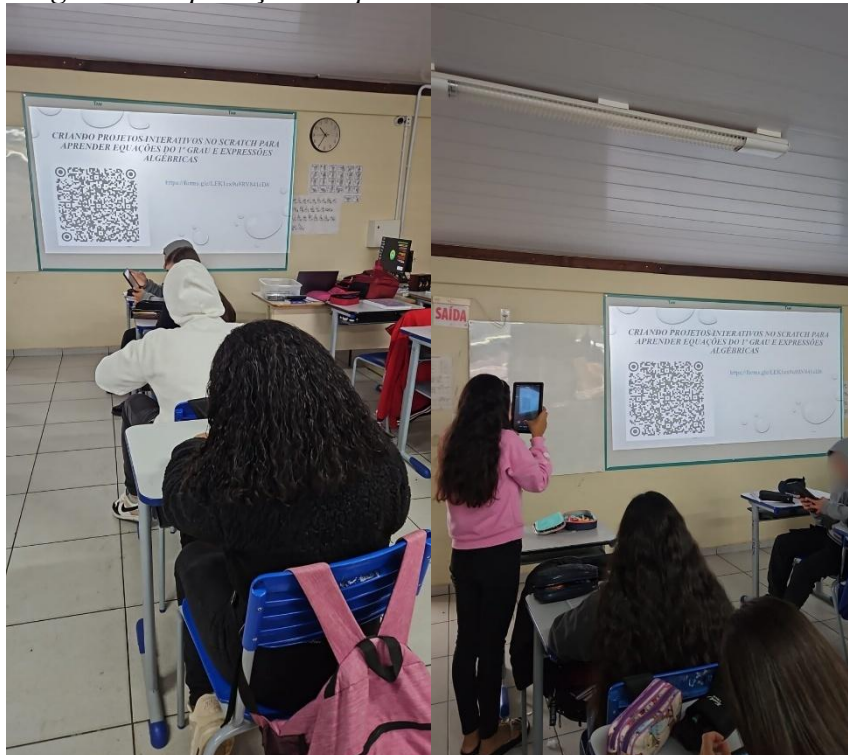
### 1º ENCONTRO (2 aulas):

O primeiro passo consistiu na aplicação de um questionário inicial (Apêndice A), elaborado no formato digital por meio do Google Formulários, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do conteúdo. Essa etapa mostrou-se fundamental, pois, a partir das informações coletadas, foi possível planejar a continuidade e o aprofundamento do ensino. Tal procedimento está em consonância com a teoria da

aprendizagem significativa de Ausubel, que ressalta a importância de considerar o que o estudante já sabe como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos.

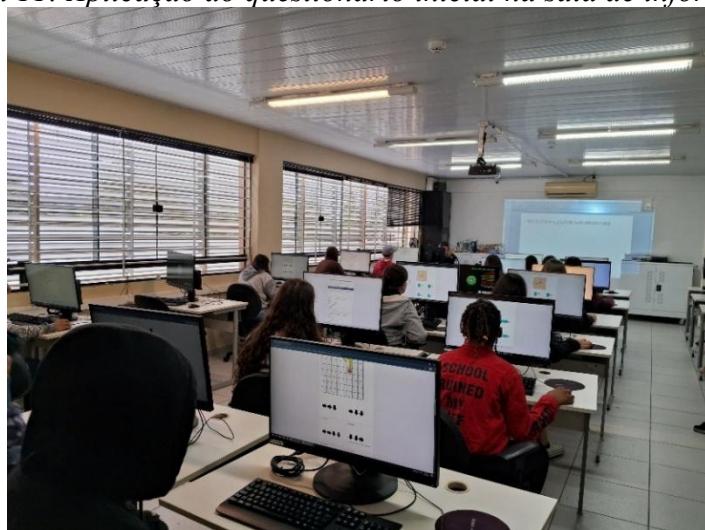
Na aplicação desse questionário inicial, devido à limitação no número de tablets disponíveis, parte da turma permaneceu na sala utilizando os dispositivos móveis, enquanto a outra parte foi encaminhada ao laboratório de informática para realizar a atividade nos computadores. Nas figuras 10 e 11, vemos a aplicação do questionário inicial.

*Figura 10: Aplicação do questionário inicial usando os tablets.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

*Figura 11: Aplicação do questionário inicial na sala de informática.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Alguns estudantes manifestaram dúvidas sobre determinadas questões do questionário, foi esclarecido que, neste primeiro momento, o intuito era identificar os conhecimentos prévios de cada um. Por essa razão, orientou-se que respondessem com base em seus próprios entendimentos, sem interferência externa.

De modo geral, os estudantes demonstraram entusiasmo ao saber que as aulas seguintes envolveriam o uso da programação, mesmo sem compreenderem ainda exatamente do que se tratava. A proposta despertou curiosidade e uma expectativa positiva, o que representava um indicativo promissor para o desenvolvimento das etapas seguintes do projeto.

### **2º ENCONTRO (2 aulas):**

Neste encontro, foi realizada uma revisão de conteúdos de Matemática, com foco em equações do primeiro grau. A princípio, a proposta era apenas revisar conceitos já trabalhados anteriormente com a turma. No entanto, durante o desenvolvimento da aula, percebeu-se que alguns tópicos ainda não haviam sido abordados pela professora titular. Diante disso, além da revisão, foi necessário introduzir alguns conceitos novos para os estudantes.

Foram apresentados exemplos contextualizados para facilitar a compreensão das equações do primeiro grau, buscando relacionar o conteúdo a situações do cotidiano, de modo a tornar o aprendizado mais significativo. Após essa etapa, iniciou-se a abordagem sobre expressões algébricas, tema que se revelou desafiador para os estudantes. Pelas expressões faciais e reações observadas, percebeu-se que o conteúdo causou certo estranhamento e até mesmo apreensão, possivelmente por se tratar de um assunto mais abstrato e pouco familiar.

Durante a explicação, foram utilizados diferentes exemplos, variando os contextos e formas de representação, com o objetivo de favorecer a compreensão. Embora a maioria dos estudantes tenha se mostrado mais reservada na formulação de perguntas, alguns, mais participativos, apresentaram questionamentos relevantes e demonstraram interesse em esclarecer dúvidas.

Ao final da aula, foi entregue uma lista de exercícios (Anexo 2) referentes aos conteúdos abordados. Como o tempo disponível não foi suficiente para a conclusão das atividades, os estudantes foram orientados a finalizá-las em casa, como tarefa. No encontro seguinte, estava prevista a correção coletiva, a fim de promover a discussão das respostas e o esclarecimento das dúvidas.

### **3º ENCONTRO (2 aulas):**

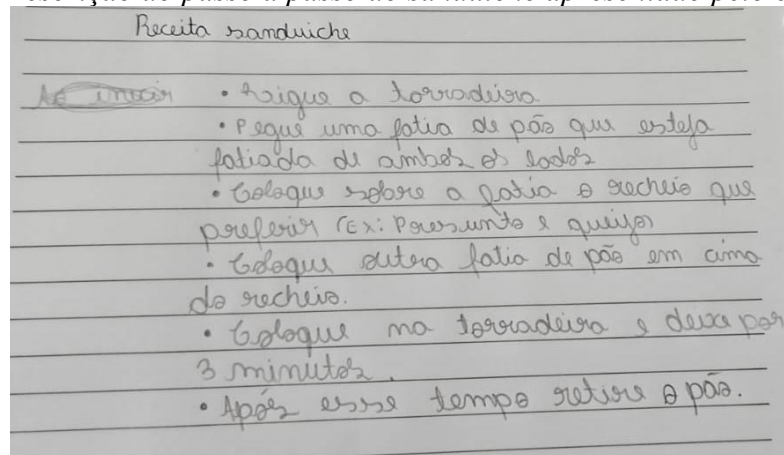
No terceiro encontro, foi realizada a correção coletiva da lista de exercícios proposta na aula anterior. Foram esclarecidas as dúvidas dos estudantes e retomado os principais conceitos abordados. Observou-se que nem todos haviam concluído os exercícios em casa. Diante disso, reforçou-se a importância da prática constante na aprendizagem da Matemática, destacando que o desenvolvimento das habilidades matemáticas está diretamente relacionado ao exercício frequente.

Após a correção, foi apresentada aos estudantes uma breve explanação sobre o conceito de Pensamento Computacional, enfatizando que, nas etapas seguintes, essa forma de pensamento seria utilizada como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico necessário à programação. Ressaltou-se, ainda, que o PC não se restringe à Matemática, tratando-se de uma competência transversal, aplicável em diversas áreas do conhecimento e no mundo do trabalho, sendo especialmente relevante na resolução de problemas matemáticos, pois envolve etapas como a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e a elaboração de algoritmos, processos fundamentais para compreender estruturas algébricas, organizar informações e desenvolver estratégias de solução de problemas. Além disso, o PC possui potencial para ser empregado em múltiplos contextos.

Com o intuito de facilitar a compreensão, especialmente no que se refere ao conceito de algoritmo, elemento central que seria amplamente explorado na programação com o Scratch, foi proposta uma atividade prática e contextualizada. Solicitou-se que os estudantes descrevessem, em forma de roteiro ou receita, o passo a passo para a montagem de um sanduíche, de modo que qualquer pessoa, mesmo sem familiaridade com o processo, conseguisse executá-lo apenas seguindo as instruções fornecidas.

Num primeiro momento, as respostas apresentadas foram superficiais e diretas, com pouca atenção aos detalhes. Para estimular uma reflexão mais aprofundada, a professora pesquisadora interveio propondo uma situação hipotética: “Se uma pessoa desconhecida chegasse à casa de vocês, com todos os ingredientes guardados em seus locais habituais (na geladeira, nos armários, etc.), ela conseguiria montar o sanduíche apenas seguindo o roteiro que vocês escreveram?”. Essa abordagem levou os estudantes a perceberem a necessidade de elaborar instruções mais claras e detalhadas. Na figura 12, apresenta-se um exemplo das produções escritas pelos estudantes. Já os Quadros 3 e 4 representam a transcrição dessas atividades, realizadas a partir das anotações originais dos estudantes, com o intuito de preservar o conteúdo produzido, ainda que sem a reprodução direta das imagens.

Figura 12: Descrição do passo a passo do sanduíche apresentado pelo estudante A1.



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Quadro 3: Descrição do passo a passo do sanduíche apresentado pelo estudante A2.

*-Desafio-*

*1. Passo a passo de montar um sanduíche:*

*1º passo: Pegar duas fatias de pão.*

*2º passo: Pegar um pote de margarina e uma faca. Depois passar no pão.*

*3º passo: Pegar duas fatias de presunto, e duas de queijo e por no pão.*

*4º passo: Cortar o tomate em rodela e pegar uma folha de alface e colocar o tomate embaixo e o alface em cima do tomate. Obs: Lavar a alface.*

*5º passo: Pegar a outra fatia de pão e finalizar.*

*Os ingredientes estão:*

*Pão: No armário à esquerda.*

*Alface e tomate: Na gaveta da geladeira.*

*Presunto e queijo: Estão na geladeira na segunda prateleira, a margarina também.*

*Faca: Na gaveta ao lado da geladeira.*

Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Quadro 4: Descrição do passo a passo do sanduíche apresentado pelo estudante A3.

24/06/2025

*Descreva todos os passos que você deve seguir para montar um sanduíche.*

*Receita do meu sanduíche:*

*1º passo: pegar 2 fatias de um pão fatiado.*

*2º passo: abrir ele e, no meio das fatias, rechear no 3º passo.*

*3º passo: queijo, mortadela, presunto, alface, tomate, hambúrguer e maionese caseira.*

*4º passo: fechar o pão.*

*5º passo: você escolhe esquentar ou comer assim mesmo.*

*Modo de preparo:*

*Pegue 2 fatias de pão, coloque sobre a mesa, deixe ele aberto e coloque queijo, mortadela, presunto, alface, tomate e maionese caseira que estão na geladeira e coloque no pão.*

*Frite o hambúrguer com azeite no fogão, coloque no pão e pronto.*

Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Ao final da atividade, observou-se uma melhora nas respostas em relação às primeiras tentativas. Entretanto, o nível de detalhamento ainda não correspondia ao ideal esperado para a construção do conceito de algoritmo. Apesar de terem avançado na descrição do passo a passo, muitos estudantes ainda apresentavam instruções amplas, sem discriminar ações intermediárias essenciais como: localizar os ingredientes, abrir embalagens ou organizar a ordem exata das operações. Esperava-se que os roteiros fossem mais minuciosos, explicitando cada etapa, de modo a evidenciar a importância da precisão na elaboração de algoritmos. Compreendeu-se que o processo de assimilação dos conceitos de PC é gradual, sobretudo considerando que os estudantes não possuíam contato prévio com noções de algoritmo, sequenciamento lógico e padrões.

Reconhecendo a novidade do tema para a turma, entendeu-se que seriam necessárias outras oportunidades de retomada e aprofundamento. Contudo, considerando que o foco principal da intervenção era o uso da programação no Scratch, optou-se por continuar explorando o conceito de algoritmo diretamente no ambiente da plataforma, reforçando, em cada nova atividade, a importância de definir de forma clara o passo a passo necessário para que os objetos na tela realizem as ações desejadas.

#### **4º ENCONTRO (2 aulas):**

Concluída a introdução teórica iniciada no encontro anterior, com um breve reforço dos conceitos apresentados, os estudantes foram encaminhados ao laboratório de informática da escola, onde tiveram o primeiro contato com a plataforma de programação Scratch. Nenhum deles possuía conhecimento prévio sobre a ferramenta ou familiaridade com os conceitos de programação, o que caracterizou a proposta como uma experiência diferenciada no contexto escolar em que foi aplicada.

O laboratório de informática conta com 25 computadores, o que, em condições normais, exigiria a formação de duplas nos próximos encontros, considerando que a turma é composta por 35 estudantes. Contudo, neste encontro específico, a ausência de alguns estudantes

possibilitou que cada participante tivesse acesso individual a um computador. Essa condição favoreceu o início da etapa prática de forma mais dinâmica e personalizada, permitindo maior autonomia e exploração por parte dos estudantes.

A expectativa em relação à atividade foi perceptível, com muitos estudantes demonstrando entusiasmo e curiosidade ao ingressarem no laboratório. Inicialmente, realizou-se uma apresentação geral da plataforma Scratch, abordando sua interface, funcionalidades principais, área de criação de projetos, seção de tutoriais e biblioteca de projetos públicos. Os estudantes foram orientados a criar suas próprias contas, registrando nome de usuário e senha em seus cadernos para evitar esquecimentos, além de aprenderem os procedimentos para acessar projetos salvos e buscar inspirações em criações de outros usuários. Nesse contexto, o Scratch configurou-se como um material potencialmente significativo, conforme proposto por Ausubel, pois ofereceu aos estudantes recursos que possibilitaram relacionar novos conhecimentos a conceitos previamente adquiridos, favorecendo uma aprendizagem mais efetiva e duradoura. As figuras 13 e 14 mostram esse processo de criação da conta e, familiarização com a plataforma.

*Figura 13: Criação da conta Scratch.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

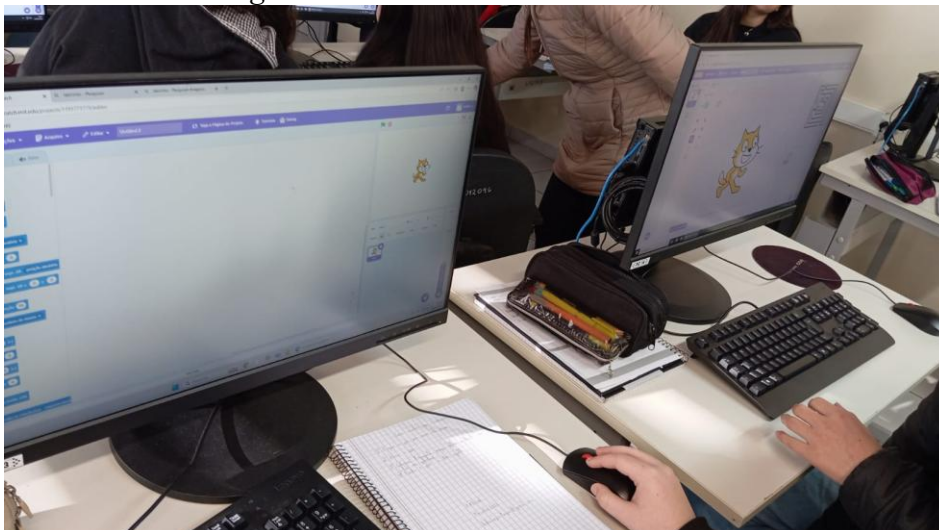
*Figura 14: estudantes utilizando a plataforma Scratch para jogar e explorar uma história interativa aleatória.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

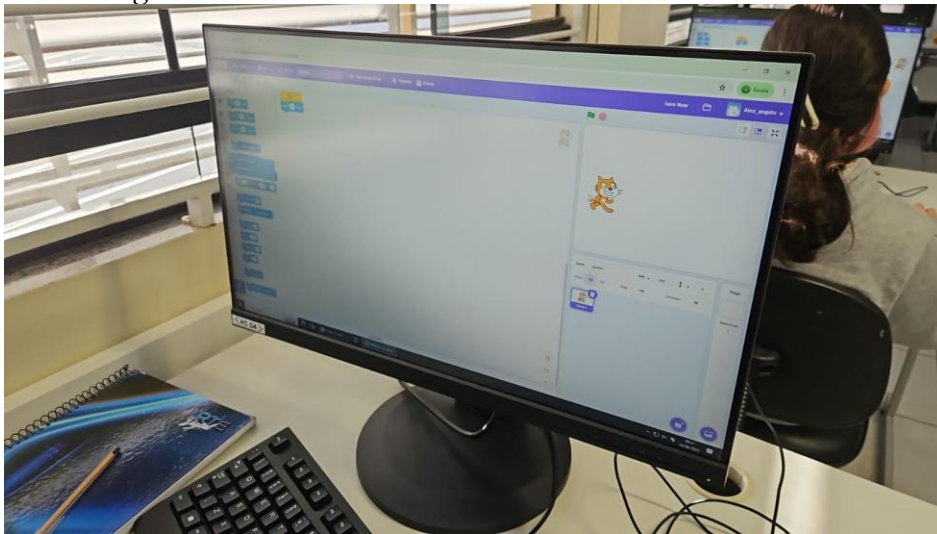
Após essa familiarização inicial, iniciou-se a primeira atividade prática, conduzida de forma guiada e coletiva. Com a aba *Criar* aberta, os estudantes acompanharam, passo a passo, a inserção de comandos no personagem padrão do Scratch (gato). Nessa etapa, destacou-se a importância da lógica de programação, ressaltando que o objeto executa apenas as ações que foram previamente programadas. Nas figuras 15, 16 e 17 vemos um pouco desse processo inicial.

*Figura 15: Processo inicial no Scratch.*



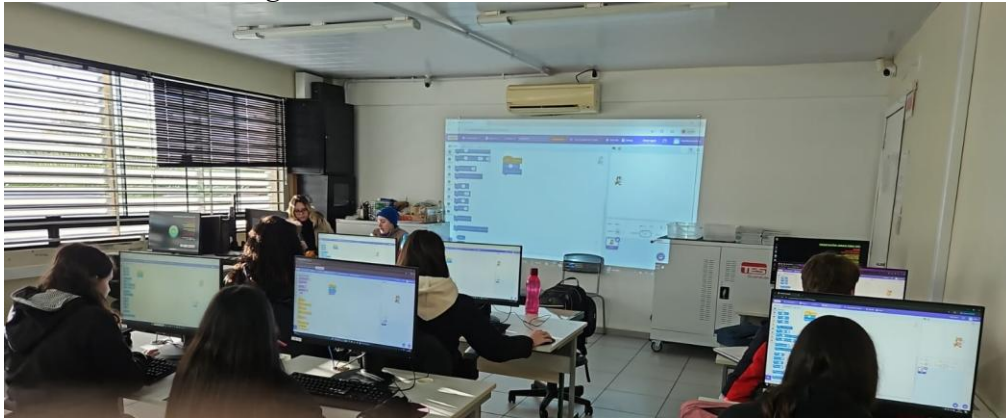
Fonte: Arquivos pessoais da autora.

*Figura 16: Conhecendo os comandos iniciais do Scratch.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

*Figura 17: Comandos iniciais do Scratch.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Alguns estudantes apresentaram dificuldades iniciais na navegação e no uso dos blocos de comandos, mas essas barreiras foram superadas com o apoio da professora pesquisadora responsável, de uma professora auxiliar que acompanha a turma regularmente e também pela colaboração entre os próprios colegas. A interação entre os estudantes mostrou-se positiva e colaborativa, promovendo um ambiente de aprendizagem compartilhada. Ao final dessa etapa, todos conseguiram executar os comandos básicos propostos.

Como segunda atividade prática, os estudantes foram orientados a buscar, na internet, imagens de labirintos para *download* e posterior importação para a plataforma, com o objetivo de utilizá-las como cenário em um pequeno desafio programado. Cada estudante escolheu seu próprio labirinto, conferindo caráter personalizado à tarefa. Em seguida, foi realizada, novamente de forma coletiva, a programação de comandos que permitissem a movimentação do personagem por meio das setas do teclado. O objetivo foi introduzir a lógica condicional e

os eventos de teclado, possibilitando que os estudantes compreendessem como controlar um objeto manualmente. Nas figuras 18 e 19 podemos ver eles colocando em prática.

*Figura 18: Utilização de comandos através do labirinto.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

*Figura 19: Utilizando labirinto da internet.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Essa aula representou o primeiro contato prático com a linguagem visual de programação do Scratch e teve como foco o desenvolvimento de habilidades iniciais de lógica, abstração e decomposição, pilares do Pensamento Computacional. O envolvimento e o entusiasmo demonstrados pelos estudantes evidenciaram o potencial motivador da proposta. Sob a perspectiva de Ausubel, atividades que despertam interesse e permitem a ativação de subsunçores, ou seja, a conexão de novos conhecimentos com conceitos previamente adquiridos, favorecem uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, o uso do Scratch

possibilitou que os estudantes relacionassem suas experiências anteriores a novas práticas envolvendo a programação, preparando-os para o desenvolvimento do projeto final, no qual criaram aplicações baseadas em problemas contextualizados.

### **5° ENCONTRO (3 aulas):**

Neste encontro, foi desenvolvida uma situação-problema utilizando a plataforma Scratch. A proposta consistia em apresentar uma situação inicial para que, a partir dela, os estudantes criassem uma história, incorporando elementos de programação como personagens, diálogos e interações. A situação fictícia desenvolvida envolvia Joana, que desejava comprar caixas de chocolates para presentear seus amigos. A loja cobrava uma taxa fixa de R\$ 12,00 pelo embrulho, além de R\$ 25,00 por cada caixa adquirida. Os estudantes deveriam determinar quanto Joana pagaria ao todo caso comprasse 8 caixas, construindo uma expressão algébrica para representar o valor total e compreender a relação entre a quantidade de caixas e o custo final.

De acordo com Ausubel (2003), a avaliação da aprendizagem significativa deve ir além da simples verificação da reprodução de conteúdos. O professor precisa propor situações-problema ou questões diferentes das apresentadas durante o ensino, de modo que o estudante mobilize os conhecimentos adquiridos para resolver novos desafios. Essa abordagem permite avaliar se houve realmente uma assimilação significativa, isto é, se o novo conhecimento foi integrado de forma estável e relacional à estrutura cognitiva do estudante. Assim, a avaliação deixa de ser apenas um momento de mensuração de resultados e passa a constituir-se como parte do próprio processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a situação-problema desenvolvida neste encontro não teve caráter de avaliação formal, ou seja, não resultou em nota ou classificação, mas atuou como instrumento de avaliação formativa. Sua finalidade foi observar como os estudantes mobilizavam os conhecimentos construídos ao longo da sequência didática, especialmente no que se refere à elaboração de expressões algébricas e à interpretação de situações contextualizadas. Dessa forma, o uso da situação-problema dialoga diretamente com os objetivos específicos da pesquisa, permitindo acompanhar o processo de aprendizagem e identificar avanços, dificuldades e estratégias adotadas pelos estudantes.

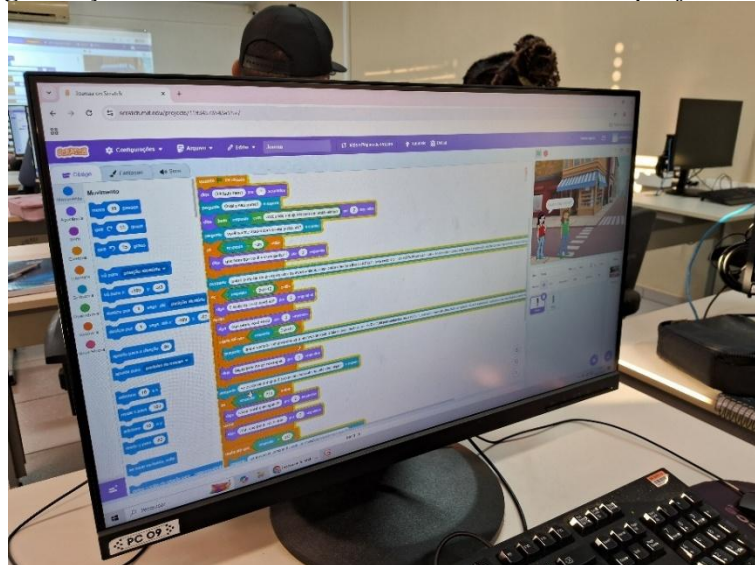
No entanto, enfrentamos algumas dificuldades no início da atividade. A conexão com a internet estava bastante instável, o que comprometeu o acesso à plataforma. Além disso, diversos estudantes haviam faltado à aula anterior, o que exigiu um momento de acolhimento e retomada. Foi orientado que esses estudantes se agrupassem com colegas que já haviam iniciado

o projeto, para que pudessem ser auxiliados. Essa estratégia reflete a perspectiva de Papert, em que os estudantes assumem um papel ativo e protagonista no processo de aprendizagem, construindo conhecimento de forma colaborativa e significativa por meio da interação com seus pares. Contudo, nem todos seguiram essa orientação, o que gerou dificuldades adicionais, principalmente no resgate do acesso à conta (usuário e senha), que deveriam ter sido anotados no caderno conforme indicado anteriormente.

Após superar esses obstáculos iniciais, conseguimos iniciar o desenvolvimento do projeto. A turma, bastante entusiasmada, demonstrou interesse, mas também acabou se dispersando em conversas paralelas, o que dificultou o andamento da explicação coletiva. Como o projetor da escola apresenta baixa qualidade de imagem, os estudantes precisavam prestar bastante atenção aos comandos orais, o que se torna desafiador em um ambiente com muito barulho.

Apesar desses entraves, a maioria conseguiu acompanhar a atividade e concluir a tarefa proposta. Alguns estudantes, no entanto, não conseguiram finalizar o projeto. Para esses casos, foi combinado que haveria uma breve retomada na próxima aula, seguida do início de um novo projeto autoral. Nessa próxima etapa, os estudantes criariam suas próprias histórias, com liberdade para desenvolver personagens, interações e enredos conforme sua criatividade. As dúvidas foram esclarecidas individualmente, conforme a necessidade de cada estudante. Na figura 20, podemos observar a programação completa dessa atividade realizada com a professora pesquisadora.

*Figura 20: Programação da história interativa realizada com a professora pesquisadora.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora. O projeto pode ser acessado através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1197881755>.

Durante a execução da atividade, os estudantes perceberam uma limitação importante na programação da história interativa, o Scratch só reconhecia como correta uma forma específica de escrita da resposta. Assim, pequenas variações como, ordem dos termos, presença ou ausência de sinais ou outras representações equivalentes, faziam com que o sistema marcasse a resposta como incorreta, mesmo quando o resultado estava matematicamente certo. Essa constatação levou os estudantes a refletirem sobre as diferentes maneiras de representar uma mesma expressão algébrica e sobre o fato de que o “erro” indicado pelo Scratch nem sempre correspondia a um erro conceitual, mas às restrições do padrão de resposta programado.

### **6º ENCONTRO (2 aulas):**

Neste encontro, foi dada continuidade à atividade iniciada no encontro anterior. Retomando alguns comandos e funcionalidades do Scratch, com uma breve revisão das ferramentas mais utilizadas até aquele momento. Após os esclarecimentos iniciais, os estudantes foram orientados a formar grupos de três ou quatro integrantes, que seriam nomeados de grupo 1, grupo 2, ...e assim sucessivamente. Ao todo, foram formados 11 grupos, sendo 9 compostos por 3 integrantes e 2 compostos por 4 integrantes. Cada grupo iniciou o desenvolvimento de um novo projeto: a criação de uma história interativa que envolvesse uma situação-problema com expressões algébricas do 1º grau. Essa atividade visou estimular a colaboração, o pensamento lógico e a criatividade, promovendo uma aprendizagem significativa por meio da resolução de desafios contextualizados.

Cada grupo ficou responsável por imaginar uma situação contextualizada envolvendo esses conceitos matemáticos e, a partir disso, construir a narrativa utilizando recursos de programação visual. Alguns grupos já haviam pensado previamente em uma ideia e conseguiram iniciar rapidamente a programação da história. Outros precisaram de mais tempo para definir a proposta e o enredo. Nesse contexto, a atividade funcionou como um organizador prévio, pois, nas palavras de Ausubel (1968, p. 148), “a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa”.

A atividade permitiu que os estudantes fossem avaliados de acordo com a perspectiva de Ausubel (2003), que entende a avaliação como parte do processo de verificação da significatividade da aprendizagem. Assim, propor situações diferentes das trabalhadas pelo professor, como imaginar e programar suas próprias narrativas matemáticas, possibilita verificar se os estudantes conseguem mobilizar e aplicar os conhecimentos adquiridos em contextos distintos, privilegiando a compreensão conceitual em vez da mera memorização.

Moreira (1999), ao mencionar a aprendizagem significativa, reforça que a avaliação deve verificar relações de significado, e não a memorização de respostas esperadas. Ao final do encontro, todos os grupos conseguiram estruturar a ideia central do projeto, demonstrando integração dos conceitos matemáticos à narrativa programada.

Durante a execução, surgiram dúvidas específicas, principalmente relacionadas à programação de dois personagens: como evitar que falassem ao mesmo tempo, como organizar a sequência de falas e como promover uma interação entre eles. Essas questões foram sendo resolvidas com o apoio da professora pesquisadora, que circulou entre os grupos orientando conforme as dificuldades apareciam.

Em relação ao *design* dos projetos, alguns estudantes optaram por utilizar imagens da internet para personalizar os personagens e cenários, enquanto outros utilizaram os recursos nativos do Scratch. Foi uma manhã bastante produtiva, com todos os grupos envolvidos e comprometidos com a tarefa.

#### **7º E 8º ENCONTROS (5 aulas):**

Nesses dois encontros, os estudantes tiveram como principal objetivo a finalização de suas histórias interativas desenvolvidas na plataforma Scratch. Inicialmente, a finalização estava planejada para ocorrer ainda no 7º encontro. No entanto, devido a uma atividade diferenciada na escola, os estudantes não tiveram o tempo necessário para a execução da atividade, o que comprometeu o andamento do trabalho.

Considerando as dificuldades relatadas pelos próprios estudantes e o tempo reduzido, foram disponibilizados os encontros seguintes, para a conclusão dos projetos. Um formulário no Google foi elaborado previamente, com o intuito de que os estudantes pudessem compartilhar o *link* de seus projetos finalizados.

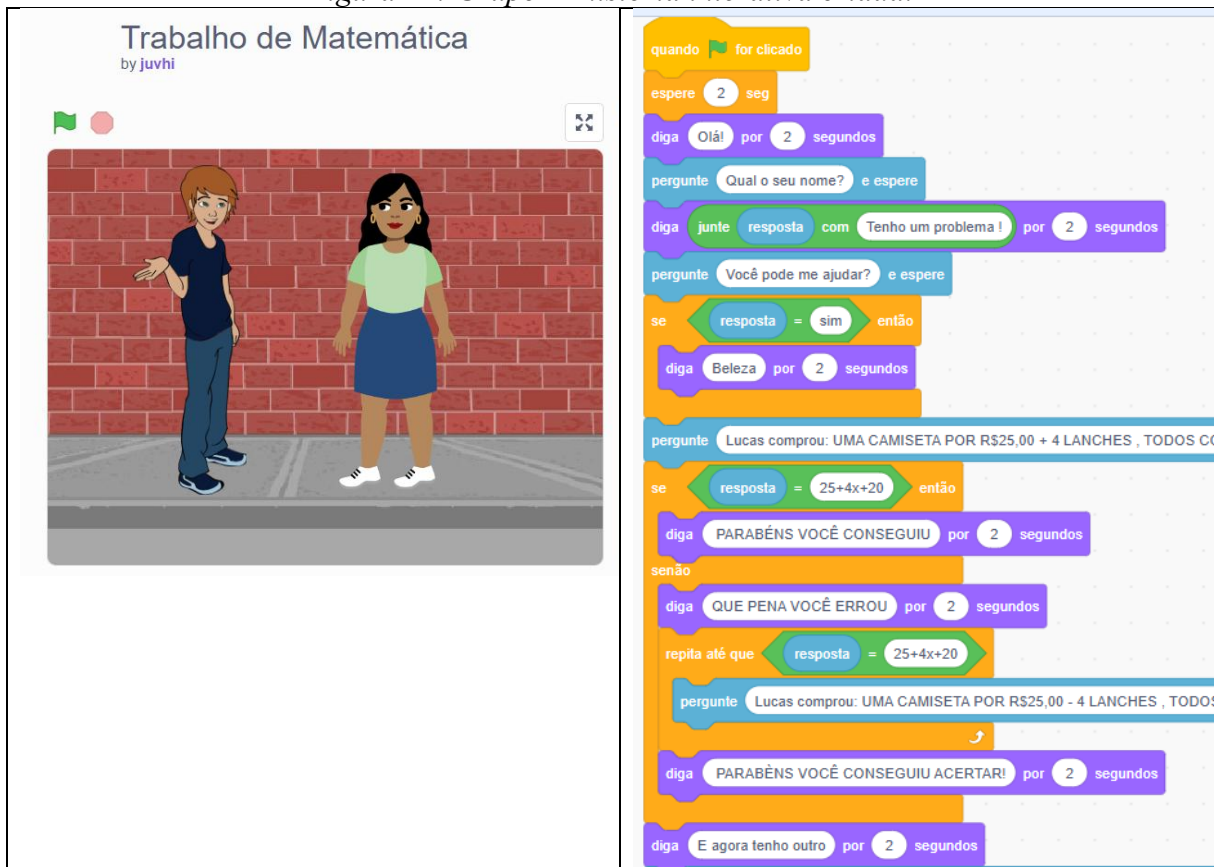
Durante o 8º encontro, enfrentamos diversos impasses. Houve instabilidade na plataforma do Scratch, o que impediu muitos grupos de compartilharem seus projetos, mesmo após tentativas de troca de computador e da própria professora testar a funcionalidade. Além disso, algumas dificuldades técnicas, como a ausência de confirmação de e-mail nas contas, também impediram o compartilhamento por parte dos estudantes.

Após orientação, foi solicitado que os estudantes que conseguissem, tentassem gerar o *link* em outro momento para envio via formulário. Já os que não conseguissem de forma alguma, apresentariam seus projetos acessando suas contas diretamente no próximo encontro e realizando o envio na sequência.

Observou-se que alguns grupos ainda estavam em estágio inicial ou intermediário da construção da história e, portanto, utilizaram as duas aulas do 8º encontro para finalizar suas produções. Houve, inclusive, casos de grupos que não conseguiram concluir o trabalho, sendo orientados a finalizarem em casa.

Apesar dos desafios enfrentados, a proposta da atividade foi majoritariamente atendida. Nas figuras 21, 22 e 23, observamos alguns projetos realizados pelos estudantes.

Figura 21: Grupo 1- história interativa criada.



Fonte: Arquivos pessoais da autora. O projeto pode ser acessado através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1193704111/>.

Pode-se observar pela figura 21 que o grupo 1 não apresentou tanta originalidade, pois reproduziu o mesmo formato da história construída coletivamente com a turma e a professora. Na narrativa criada por eles, o personagem Lucas relata ter comprado uma camiseta por R\$25,00, quatro lanches de mesmo valor e um ingresso por R\$20,00. Durante o desenvolvimento da história interativa, o personagem convida quem está jogando a identificar a expressão algébrica correspondente à situação apresentada e, em seguida, a determinar o valor de cada lanche. Assim, a programação desenvolvida pelo grupo foi elaborada a partir dessa história criada pelos próprios estudantes, ainda que fortemente inspirada na atividade do

Encontro 5. Apesar das poucas modificações no cenário e nos valores, foi possível perceber que compreenderam a proposta e conseguiram demonstrar o entendimento esperado.

Na sequência, a Figura 22 apresenta o trabalho desenvolvido pelo grupo 2. Nela, é possível observar as instruções inseridas pelos estudantes no início do projeto e, logo em seguida, as programações elaboradas por esse grupo, evidenciando como as orientações iniciais foram traduzidas em blocos de código durante o desenvolvimento da atividade.

Figura 22: Grupo 2 - história interativa criada.

Instruções:	Programação feita pelo grupo 2.
<p>Trabalho de matemática ( exercícios : 11 e 12 , passados no quadro da sala de informática )</p> <p>--</p> <p><b>INSTRUÇÕES</b></p> <p>- caso você erre a pergunta , ira voltar novamente a pergunta .. e só ira pra próxima pergunta quando você acertar !</p> <p>as perguntas são sobre os terrenos A e B e o Área total dos terrenos A e B !!</p> <p>- Depois ira ter mais 2 perguntas :</p> <p>1- qual é o valor de X ?</p>	<pre> pergunte Qual é o valor de X ? e espere mude x para resposta pergunte Qual é o valor de Y ? e espere mude Resultado para 3 * x + 2 * Y diga junte A minha área é com Resultado por 2 segundos </pre>

Fonte: Arquivos pessoais da autora. O projeto pode ser acessado através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1197267623/>

O grupo 2 buscou ser criativo ao elaborar um novo cenário e escolher um personagem diferente dos utilizados na atividade anterior desenvolvida pela professora pesquisadora, além de incluir as instruções na tela inicial. Contudo, na etapa de programação não conseguiram finalizar o trabalho, resultando em uma história incompleta. Esse grupo havia ficado responsável por concluir a atividade em casa, uma vez que, durante o encontro, não conseguiu finalizar o projeto. No entanto, os estudantes não demonstraram a dedicação e a responsabilidade esperadas para concluir a tarefa, deixando a programação incompleta e com diversas informações ausentes.

Na Figura 23, é possível observar a história interativa criada pelo grupo 3, em que o grupo inseriu as instruções na tela inicial do projeto. Em seguida, visualiza-se a programação desenvolvida, que envolveu dois personagens: inicialmente, a do personagem 1 e, logo na sequência, a do personagem 2.

Figura 23: Grupo 3- história interativa criada.



Programação para o personagem 1.	Programação para o personagem 2.
quando  for clicado	quando  for clicado
diga Oi Nano! Tudo bem? por 6 segundos	espere 8 seg
espere 9 seg	diga Oi, Giga! Tudo e você? por 6 segundos
diga Que bom, eu também estou bem! Você consegue me ajudar com um problema?	espere 8 seg
espere 8 seg	diga Hmm, depende. Qual seria o seu problema? por 6 segundos
diga Hoje é a coroação do príncipe Aladim! O Rei pediu para mim alugar um salão de f	espere 23 seg
espere 37 seg	diga Vixe Giga! Que problema hein! por 6 segundos
diga Nós igualamos os membros, Nano. por 5 segundos	espere 4 seg
pergunte Como fica $2000+100x=5000?$ e espere	diga Eu não consigo resolver, mas ele consegue! por 6 segundos
se resposta = $100x=5000-2000$ então	espere 4 seg
diga Magnífico! Vamos para a próxima etapa! por 2 segundos	pergunte Você consegue nos ajudar? e espere
senão	se resposta = sim então
diga Hmm... Eu acho que tem algo de errado!... por 2 segundos	diga Muito obrigado! Vamos começar! por 2 segundos
repita até que resposta = $100x=5000-2000$	mude para o cenário Jungle
pergunte Como fica $2000+100x=5000?$	espere 3 seg

Fonte: Arquivos pessoais da autora. O projeto pode ser acessado através do link:  
<https://scratch.mit.edu/projects/1193705460/>

O grupo 3 demonstrou grande criatividade na elaboração do cenário, dos personagens e da própria narrativa. Além disso, aplicaram corretamente os conceitos matemáticos aprendidos em sala construindo uma situação-problema que envolvia uma expressão algébrica. Na programação, os estudantes representaram e resolveram essa expressão de forma adequada, demonstrando compreensão conceitual e aplicação correta da variável algébrica. Também se desafiaram ao programar dois personagens de modo que houvesse interação entre eles, o que

exigiu planejamento lógico e domínio dos comandos utilizados. Essa postura evidencia não apenas criatividade, mas também envolvimento e autonomia no processo de aprendizagem, dialogando com Papert (2008), ao afirmar que, quando o estudante está motivado, ele ultrapassa os limites da proposta inicial e busca novos conhecimentos.

### **9º ENCONTRO (2 aulas):**

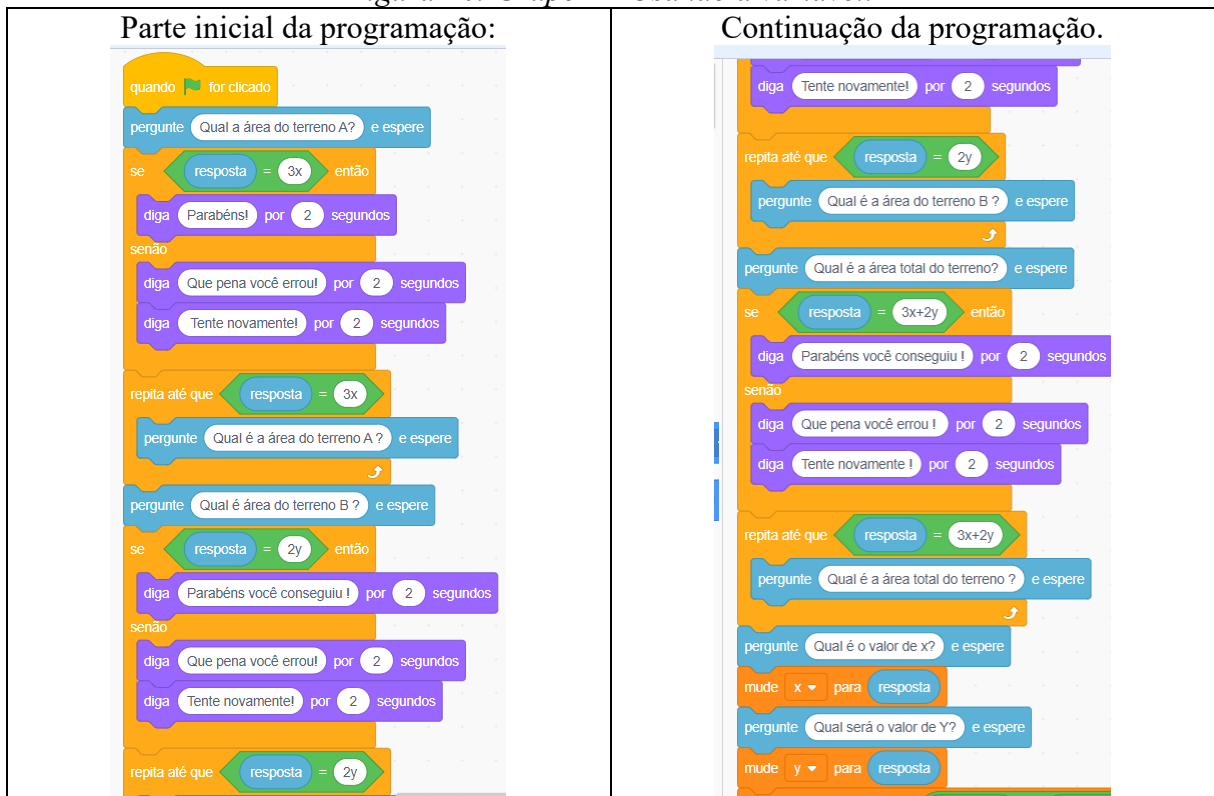
Os estudantes iniciaram o encontro com a apresentação das histórias interativas desenvolvidas anteriormente. Nem todos os grupos haviam finalizado os trabalhos, e entre os que apresentaram, alguns ainda precisavam ajustar detalhes, especialmente no que se referia à sincronia entre os personagens durante as interações. Após as apresentações dos grupos que haviam finalizado e os *feedbacks* recebidos, a turma foi encaminhada para o laboratório de informática, onde teve início a introdução ao uso da variável algébrica no Scratch.

Foram realizadas explicações e exemplos práticos, com situações-problema relacionadas ao cálculo de áreas geométricas, como área do quadrado e do triângulo. Os estudantes, mantendo os mesmos grupos da história interativa, criaram variáveis, aplicaram operações de multiplicação e divisão e utilizaram essas variáveis para programar o cálculo da área de diferentes figuras. Dessa forma, puderam relacionar de maneira prática os conceitos matemáticos com a programação em blocos, consolidando a aprendizagem por meio da aplicação contextualizada dos conteúdos.

De forma geral, essa atividade teve como objetivo introduzir o conceito de variável por meio de situações-problema envolvendo o cálculo de áreas geométricas, como as de quadrados e triângulos. Inicialmente, a professora pesquisadora apresentou a proposta explicando como calcular a área de um quadrado, questionando os estudantes sobre o conceito de área e as possíveis formas de realizar esse cálculo. Após as respostas e discussões, foi mostrado a eles como criar uma variável no Scratch para representar o lado do quadrado e como inserir o cálculo correspondente dentro do programa. Essa primeira etapa foi realizada coletivamente, com acompanhamento da professora pesquisadora. Em seguida, os grupos foram desafiados a pensar na área de um triângulo. Após refletirem e concluírem qual seria a fórmula adequada, foi solicitado que criassem, de forma autônoma, uma nova variável no Scratch para representar essa situação e programassem o cálculo da área do triângulo. Além disso, alguns grupos exploraram o recurso da caneta para realizar desenhos, o que enriqueceu a atividade e possibilitou novas formas de expressão.

Nas figuras 24, 25 e 26, mostramos alguns grupos que conseguiram realizar essa proposta de atividade, utilizando as variáveis algébricas. A Figura 24, em especial, refere-se ao mesmo grupo que desenvolveu a história interativa apresentada na Figura 21. Nessa etapa, os estudantes mantiveram a mesma composição de grupo e contaram com o auxílio da professora pesquisadora para elaborar uma nova programação, agora baseada em uma situação-problema proposta por ela. A atividade consistia em calcular a área de um terreno cujo comprimento era representado pela variável  $x$  e a largura pelo valor 3. Em seguida, foi apresentada uma nova situação envolvendo outro terreno, com largura  $y$  e comprimento 2, sendo questionado qual seria o seu perímetro resultante da junção desses dois terrenos. A partir dessas questões, os estudantes foram instigados a representar de forma algébrica o cálculo do perímetro, programando o projeto de modo que, ao inserir diferentes valores para as variáveis, o Scratch gerasse automaticamente o resultado correspondente.

Figura 24: Grupo 1 - Usando a variável.



Fonte: Arquivos pessoais do autor. O projeto pode ser acessado através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1197267134/>

Esse grupo, que no encontro anterior havia apresentado menor criatividade na construção da história na etapa anterior, porém nessa conseguiu utilizar a variável em seu projeto, incorporando-a à narrativa. Contudo, esse avanço ocorreu com o auxílio da professora pesquisadora.

Figura 25: Grupo 4 - Usando a variável.



Fonte: Arquivos pessoais do autor. O projeto pode ser acessado através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1197035622/>

O grupo 4 também demonstrou bastante criatividade, elaborando cenários diferentes e buscando personagens na internet para compor sua narrativa. Embora o *design* não tenha ficado tão elaborado, foi um dos grupos que conseguiu atender de forma satisfatória à proposta envolvendo a variável. Nesse projeto, a utilização da variável no Scratch permitiu estabelecer uma relação direta com o conceito de variável algébrica presente na Matemática. A variável, nesse contexto, representa um valor desconhecido que pode ser alterado conforme a necessidade do cálculo. Ao programar o cálculo da área de figuras planas, como o quadrado e o triângulo, buscou-se demonstrar que o resultado da área depende dos valores atribuídos às dimensões dessas figuras. Assim, ao modificar o valor do lado de um quadrado, a área calculada automaticamente se altera; da mesma forma, no caso do triângulo, a área depende dos valores definidos para a base e a altura. Essa abordagem possibilitou aos estudantes compreenderem que a variável não possui um valor fixo, mas se relaciona a outros elementos do problema, influenciando o resultado final.

Figura 26: Grupo 5 - Explorando a variável.



Fonte: Arquivos pessoais do autor. O projeto pode ser acessado através do link:

<https://scratch.mit.edu/projects/1197035341/>.

Neste projeto desenvolvido pelo grupo 5, a utilização da variável no Scratch permitiu estabelecer uma relação direta com o conceito de variável algébrica presente na Matemática. A variável, nesse contexto, representa um valor desconhecido que pode ser alterado conforme a necessidade do cálculo. Ao programar o cálculo da área de figuras planas, como o quadrado e o triângulo, buscou-se demonstrar que o resultado da área depende dos valores atribuídos às dimensões dessas figuras. Assim, ao modificar o valor do lado de um quadrado, a área calculada automaticamente se altera; da mesma forma, no caso do triângulo, a área depende dos valores definidos para a base e para a altura. Essa abordagem possibilitou aos estudantes compreenderem que a variável não possui um valor fixo, mas sim que ela se relaciona a outros elementos do problema, influenciando o resultado final. Diferentemente de atividades anteriores, nas quais o resultado era previamente determinado, neste caso, o valor da área variava conforme os dados inseridos no programa, o que reforçou a noção de dependência entre grandezas.

Como o projeto foi uma continuidade do anterior, no qual os estudantes já haviam compreendido a proposta, os grupos 4 e 5 conseguiram avançar ainda mais, utilizando o recurso da caneta para desenhar o quadrado e explorando diferentes cenários, indo além do que havia

sido inicialmente proposto. Dessa forma, observa-se que esses grupos não apenas compreenderam a proposta, como também exploraram recursos adicionais da plataforma, indo além da reprodução dos exemplos fornecidos pela professora pesquisadora. Essa iniciativa evidencia autonomia, criatividade e apropriação dos conceitos, aspectos fundamentais no processo de aprendizagem significativa e alinhados ao construcionismo de Papert.

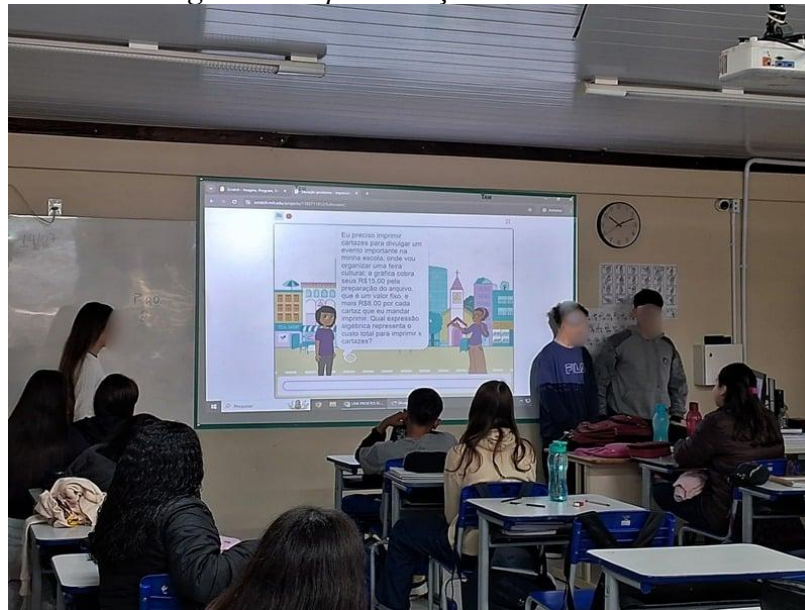
### **10º ENCONTRO (2 aulas):**

Nesse encontro, os grupos que não haviam apresentado na aula anterior, por conta de faltas ou ausência de colegas responsáveis, iniciaram a aula com a apresentação dos trabalhos pendentes. Muitos desses projetos ainda continham erros e incoerências, exigindo revisões e correções. Após os comentários e orientações, os estudantes retornaram ao laboratório de informática para continuar explorando o uso da variável algébrica no Scratch. Além disso, foi introduzido o uso da ferramenta “caneta” para o desenho de figuras geométricas, como quadrados e triângulos, sendo os estudantes incentivados a experimentar outras formas. Durante esse processo, os erros identificados se transformaram em oportunidades de aprendizagem, pois os estudantes precisaram investigar as causas dos equívocos e propor soluções, reformulando seus algoritmos e aprimorando suas produções. Essa prática está em consonância com o pensamento construcionista de Papert (1985, p. 141), que afirma:

Os erros são benéficos porque nos levam a estudar o que aconteceu, a entender o que aconteceu de errado, e, através do entendimento, a corrigi-los. A experiência com a programação do computador leva as crianças a ‘acreditar’ no debugging de maneira mais efetiva do que qualquer outra atividade.

Assim, o ato de revisar e depurar os próprios programas fortaleceu a autonomia e o protagonismo dos estudantes, reforçando o papel do erro como parte essencial do processo de construção do conhecimento.

*Figura 27: Apresentação das histórias.*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Como atividade, os estudantes foram desafiados a desenvolver programações envolvendo os cálculos de área já trabalhados, incorporando variáveis algébricas. Também foi proposto que explorassem novos cenários e aperfeiçoassem seus projetos anteriores, com base nas correções sugeridas. Ao final do encontro, foi reservado um tempo para que os estudantes realizassem os ajustes finais nas histórias interativas e compartilhassem os projetos com a professora pesquisadora, caso ainda não tivessem feito.

Essa etapa do trabalho evidenciou um aspecto essencial do processo de aprendizagem construcionista proposto por Papert (2008): o papel produtivo do erro. Para o autor, o erro não deve ser visto como um obstáculo, mas como uma oportunidade para o estudante refletir, testar novas hipóteses e reconstruir seu conhecimento. Ao programar, errar e depurar seus códigos, os estudantes vivenciaram um ciclo contínuo de experimentação e autorregulação que potencializa a aprendizagem. Assim, as revisões e correções realizadas durante o encontro não representaram apenas ajustes técnicos, mas momentos de reflexão e reconstrução conceitual. A exploração livre, o diálogo com os colegas e o apoio da professora pesquisadora favoreceram uma aprendizagem significativa, na qual o erro se transforma em ponto de partida para a criação e o avanço do pensamento, evidenciando a prática do construcionismo na construção do conhecimento.

### **11º ENCONTRO (2 aulas):**

Neste último encontro, foi aplicado o questionário final (Apêndice B) da pesquisa, estruturado em duas partes. A primeira, voltada para o conhecimento matemático, foi entregue aos estudantes em formato impresso, permitindo que realizassem todos os cálculos necessários para responder às questões relacionadas ao conteúdo. A segunda parte, voltada para o conhecimento em programação, foi disponibilizada por meio do Google Formulários, possibilitando a visualização de imagens coloridas e dos blocos de programação do Scratch, o que favoreceu a compreensão das questões.

A escolha por aplicar o questionário final de forma híbrida ocorreu por questões logísticas: embora a escola disponha de tablets, estes são organizados por turma, o que impede a disponibilização de um dispositivo para cada estudante. Assim, para otimizar o tempo e evitar deslocamentos entre sala de aula e laboratório de informática, adotou-se um sistema de rodízio. Enquanto parte dos estudantes respondia à etapa impressa, referente ao conhecimento matemático, o restante utilizava os tablets para responder à parte relacionada à programação. Ao final, os grupos trocaram as atividades, garantindo que todos respondessem ambas as partes.

O encontro contou com duas aulas consecutivas. Embora inicialmente estivesse previsto que a aplicação demandasse apenas um período, a atividade estendeu-se por todo o tempo disponível, em razão do cuidado dos estudantes na resolução das questões e de algumas dificuldades ainda presentes. No entanto, observou-se que essas dificuldades foram menores em comparação ao primeiro questionário, indicando avanços no aprendizado. A análise dos resultados, a ser realizada na etapa seguinte, permitirá verificar de forma mais precisa os resultados e a identificação de um possível progresso significativo no desempenho da turma.

### **6.3 PARTICIPAÇÃO NA FEIRA DO CONHECIMENTO**

A sequência didática desenvolvida com a turma culminou na elaboração de projetos finais em formato de histórias interativas no Scratch, articulando conceitos matemáticos e programação. Esses trabalhos foram apresentados na Feira do Conhecimento da escola, espaço em que os estudantes tiveram a oportunidade de compartilhar suas produções com a comunidade escolar.

Durante o evento, alguns projetos foram selecionados para representar a instituição na etapa regional, a FECITEC. Entre eles, destacou-se o projeto de histórias interativas em matemática, o qual despertou grande entusiasmo nos estudantes envolvidos. A participação neste evento foi marcada por um elevado engajamento: os estudantes demonstraram satisfação

em apresentar suas produções, relatar o processo de criação, explicar os objetivos do trabalho e socializar os conhecimentos adquiridos.

Pode-se observar na Figura 27 um registro do momento da apresentação dos estudantes durante a feira.

*Figura 28: Apresentação dos projetos na feira Fecitec*



Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Observou-se que, nessa ocasião, os estudantes foram além dos conteúdos previamente trabalhados em sala de aula, evidenciando autonomia e aprofundamento. Durante as explicações, trouxeram elementos adicionais, como observações sobre comandos do Scratch e estratégias de programação que não haviam sido exploradas diretamente nas atividades propostas. Essa postura demonstra não apenas interesse pela ferramenta, mas também disposição em investigar, compreender e aplicar novos recursos. Como Papert (2008, p. 104) enfatiza, “a aprendizagem explode quando você permanece com ela: um ano inteiro se passará antes que o efeito na minha mente atingisse um nível crítico para uma explosão de crescimento exponencial.” Além disso, quanto mais os estudantes exploravam os recursos da ferramenta, mais conexões eram feitas e mais duradouras se tornavam, refletindo o que o autor descreve sobre a ampliação e aprofundamento do conhecimento em múltiplas direções.

A experiência observada evidenciou que o uso do Scratch no ensino de matemática não apenas aumentou a motivação e a participação dos estudantes, mas também favoreceu a

aprendizagem significativa. Foi possível perceber que os estudantes não se limitaram a reproduzir conceitos isolados; eles relacionaram novas informações aos conhecimentos prévios, estabelecendo conexões e construindo sentidos próprios, conforme o que Ausubel (2003) descreve sobre a alteração da estrutura cognitiva diante de novos conhecimentos. Esse processo ampliou o envolvimento dos estudantes, estendendo-o para além do espaço formal da sala de aula e promovendo uma compreensão mais duradoura e aplicável dos conteúdos matemáticos trabalhados.

## **7 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS**

Com o intuito de identificar o nível de conhecimento que os estudantes possuíam acerca do tema Expressões Algébricas do Primeiro Grau, foi elaborado e aplicado, no primeiro encontro da sequência didática, um questionário inicial (Apêndice A). Essa etapa fundamenta-se nos princípios do Construcionismo e da teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, que ressaltam a importância de considerar os conhecimentos prévios dos estudantes para favorecer uma aprendizagem mais efetiva e contextualizada.

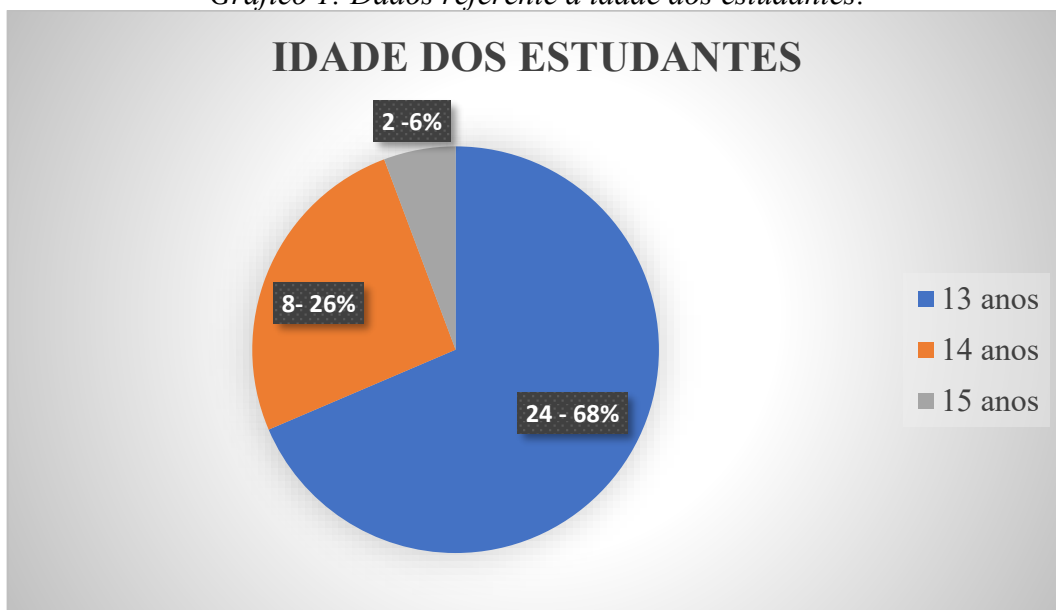
O questionário, composto por 21 questões, foi organizado de forma a investigar diferentes aspectos relevantes ao processo de ensino e aprendizagem. Desse total, 7 questões tiveram como objetivo levantar informações gerais sobre os estudantes, permitindo traçar seu perfil e compreender experiências de aprendizagem. Outras 7 questões buscaram verificar noções de programação em blocos, conhecimento essencial para a realização das atividades propostas ao longo da sequência didática. Por fim, 7 questões abordaram conceitos matemáticos, fundamentais para a compreensão e resolução de Expressões Algébricas do Primeiro Grau. A aplicação do questionário contou com a participação de todos os estudantes da turma, assegurando a coleta integral dos dados necessários para subsidiar as próximas etapas da pesquisa.

### **7.1 QUESTIONÁRIO INICIAL**

#### **7.1.1 QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS GERAIS DOS ESTUDANTES.**

O questionário teve início com a identificação dos estudantes por meio da primeira pergunta. A segunda pergunta era sobre a idade. Esse dado possibilita traçar o perfil etário da turma, contribuindo para uma melhor compreensão das características do grupo e de suas possíveis influências no processo de aprendizagem. Os dados coletados na pergunta 2, estão descritos no Gráfico 1:

*Gráfico 1: Dados referente a idade dos estudantes:*



Fonte: Elaborado pela autora.

Essa análise das idades, apresentada no gráfico, revela que a maioria dos estudantes da turma possuía 13 anos (24 estudantes). Em seguida também temos alguns estudantes com 14 anos (8 estudantes) e 15 anos (2 estudantes). Isso indica que a maior parte da turma está dentro da idade escolar esperada para o oitavo ano do Ensino Fundamental, a pequena variação de idade pode ser atribuída a trajetórias escolares diferenciadas.

A terceira pergunta do questionário, intitulada " Você já pensou em criar um jogo, uma história digital usando programação?" no gráfico 2, são apresentadas as respostas.

*Gráfico 2: Respostas da terceira pergunta do questionário inicial.*

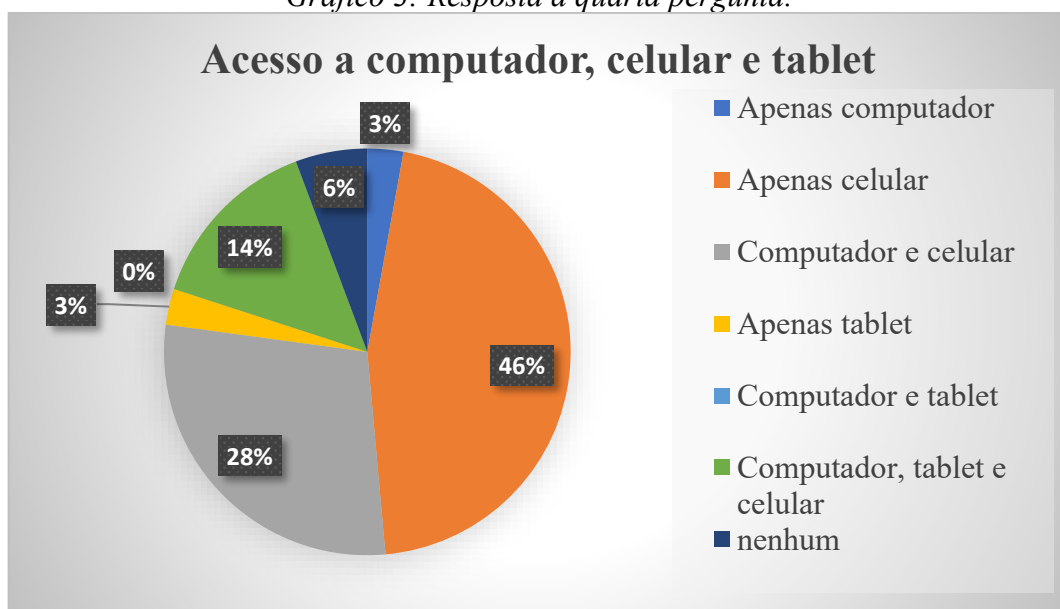


Fonte: Elaborado pela autora.

Pelas respostas obtidas, observa-se que a maioria dos estudantes nunca havia considerado a possibilidade de criar algo por meio da programação. Em contrapartida, alguns estudantes demonstraram já ter refletido sobre essa utilização, indicando diferentes níveis de familiaridade e interesse em relação ao tema.

A quarta pergunta do questionário, intitulada "Você tem acesso a computador ou celular?", apresentou as seguintes alternativas de resposta: apenas computador, apenas celular, computador e celular, apenas tablet, computador e tablet, ambos (computador, celular e tablet), e nenhum. As respostas dos estudantes são apresentadas no Gráfico 3, mostrado a seguir, que ilustra o acesso dos estudantes a esses dispositivos.

*Gráfico 3: Resposta a quarta pergunta.*



Fonte: Elaborado pela autora.

A partir do gráfico, observa-se que a maioria dos estudantes possui apenas o celular como recurso digital. Uma parcela menor dispõe também de computador e tablet, enquanto aproximadamente 6% não têm acesso a nenhum dispositivo. Essa ausência de recursos tende a representar um desafio maior para esses estudantes no manuseio de ferramentas computacionais, ao passo que aqueles que possuem ao menos um dispositivo, demonstram maior familiaridade e, conseqüentemente, mais facilidade para realizar as atividades propostas.

Na quinta questão foi perguntado aos estudantes sobre: "Para que finalidade você utiliza o computador, tablet ou o celular?" As respostas apresentaram bastante diversidade. A maioria relatou utilizar esses dispositivos para a realização de tarefas escolares e para assistir a videoaulas como forma de complementar os estudos. Entretanto, também mencionaram outros usos, especialmente relacionados a jogos e redes sociais. Esses dados evidenciam a forte

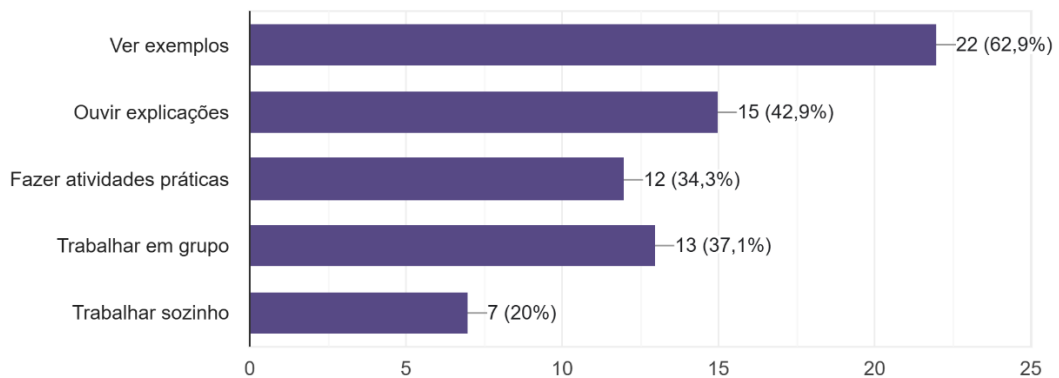
presença das tecnologias no cotidiano dos estudantes, embora, em muitos casos, ainda não saibam direcioná-las de forma mais efetiva para o conhecimento e para o aprimoramento de suas aprendizagens.

Na sexta questão foi perguntado “O que você mais gosta de fazer nas horas livres?”. As respostas foram bastante diversificadas. A maioria indicou preferir atividades como ler livros, sair com a família e amigos, participar de CTG<sup>4</sup>, praticar esportes ao ar livre, desenhar ou andar de bicicleta, atividades que não envolvem diretamente o uso de dispositivos tecnológicos. Por outro lado, parte dos estudantes destacou que, em seu tempo livre, prefere utilizar o celular, principalmente para jogar ou assistir a vídeos. Esses resultados demonstram que, embora a tecnologia esteja fortemente presente no cotidiano dos estudantes, muitos ainda buscam formas alternativas de lazer que não dependem de recursos digitais, o que evidencia um equilíbrio entre práticas tecnológicas e atividades tradicionais.

Na sétima questão: “Quando você está aprendendo algo novo, o que te ajuda mais?” com as seguintes opções de escolha: ver exemplos, ouvir explicações, fazer atividades práticas, trabalhar em grupo ou trabalhar sozinho, nessa questão eles podiam assinalar mais de uma alternativa, no gráfico 4, apresentamos os resultados obtidos.

*Gráfico 4: Respostas da sétima questão.*

Quando você está aprendendo algo novo, o que te ajuda mais?



Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com os resultados do Gráfico 4, a maioria dos estudantes indicou que aprender por meio de exemplos é mais eficaz, evidenciando preferência por estratégias que envolvam interação direta com os conteúdos. Ouvir explicações também foi citado por muitos,

<sup>4</sup> CTG: Centro de Tradições Gaúchas, é uma entidade cultural dedicada à preservação e promoção da cultura gaúcha, organizando atividades como danças, música, eventos tradicionalistas e ações de valorização das tradições do Rio Grande do Sul.

assim como fazer atividades práticas e trabalhar em grupo, enquanto trabalhar sozinho recebeu menos indicações. Esses resultados sugerem que os estudantes valorizam experiências ativas e colaborativas, reforçando práticas pedagógicas que promovem engajamento, participação e construção significativa do conhecimento.

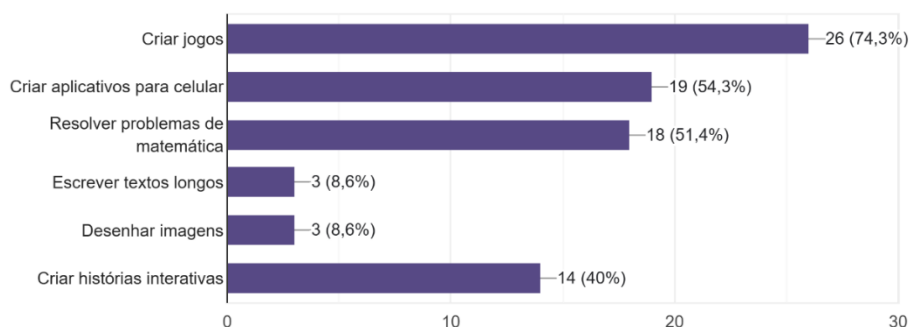
### 7.1.2 QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS DE PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS

A questão 8, “Você já usou alguma ferramenta de programação em blocos (como Scratch, App Inventor, Code.org)? (Se sim, qual ou quais? \_\_\_\_\_)”. Dos 35 estudantes, 34 afirmaram nunca ter utilizado nenhuma ferramenta desse tipo. Apenas um estudante respondeu positivamente, mencionando o uso do Canva. Entretanto, é importante destacar que o Canva não se caracteriza como uma ferramenta de programação, mas sim como uma plataforma voltada à criação de apresentações, slides e outros arquivos digitais de design gráfico.

Na questão 9, a pergunta se referia ao que os estudantes acreditavam que poderia ser feito usando a programação em blocos, eles puderam assinalar mais de uma opção, entre as opções estão: criar jogos, criar aplicativos para celular, resolver problemas de matemática, escrever textos longos, desenhar imagens, criar histórias interativas, no gráfico 5, vemos esses resultados.

*Gráfico 5: Respostas da questão nove.*

Marque o que você acredita que pode ser feito usando programação em blocos:



Fonte: Elaborado pela autora.

Como a pergunta foi formulada de maneira mais ampla, sem se restringir especificamente ao uso do Scratch, percebe-se que os estudantes demonstraram imaginar

possibilidades que, de fato, podem ser desenvolvidas por meio da programação. No entanto, é importante considerar que a viabilidade dessas ideias depende diretamente da ferramenta utilizada, já que cada ambiente de programação possui finalidades distintas. Algumas plataformas têm como foco a criação de jogos, outras possibilitam o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, enquanto o Scratch, em particular, favorece a elaboração de histórias interativas, jogos e atividades educativas.

A questão 10, intitulada “Como você se sentiria ao criar um jogo/história interativa usando blocos de programação?”, as possíveis respostas são: Muito animado, um pouco curioso, inseguro, mas disposto a tentar e não gostaria, no gráfico 6, observamos esses resultados.

*Gráfico 6: Respostas da questão 10.*



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados apresentados no gráfico, observa-se que os estudantes demonstraram entusiasmo e curiosidade em relação à possibilidade de criar algo utilizando a programação. Esse aspecto dialoga com as ideias de Papert (1985), que destaca a curiosidade como uma importante aliada no processo de construção do conhecimento. Segundo o autor, quando o estudante é movido pela curiosidade, ele se sente instigado a explorar, investigar e, conseqüentemente, aprender mais de forma significativa. Nesse sentido, a curiosidade também pode ser compreendida como um elemento que favorece o processo descrito por Ausubel (2003), uma vez que o interesse do estudante em aprender torna-se um fator essencial para que

novas informações sejam ancoradas em conceitos já existentes, possibilitando uma aprendizagem realmente significativa.

Conforme destaca Neto (2006, p. 124), “cabe ao aluno escolher se quer aprender de um jeito ou de outro, o que significa que, além das características do material a ser aprendido e das características da estrutura cognitiva, existe outro fator [...] que induz o aluno a aprender significativamente ou mecanicamente.” Essa reflexão reforça a importância da motivação e do envolvimento ativo do estudante como condições fundamentais para a aprendizagem significativa.

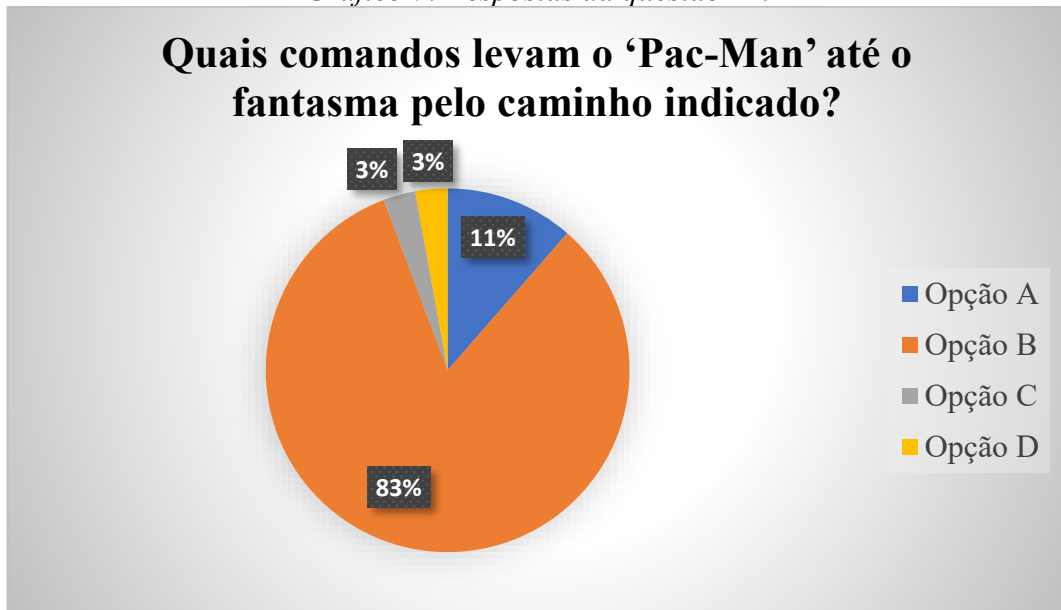
As questões 11, 12 e 13 estão diretamente relacionadas ao trajeto e à sequência lógica de passos que permitem conduzir o Pac-Man até o destino indicado. Na questão 11 perguntava “Quais comandos levam o ‘Pac-Man’ até o fantasma pelo caminho indicado?”. Na questão 12, perguntou-se: “Qual comando está faltando na sequência para levar o ‘Pac-Man’ até o fantasma pelo caminho indicado?”. Já a questão 13 apresentou a seguinte proposta: “Qual sequência leva o ‘Pac-Man’ até o fantasma pelo caminho indicado?”.

Figura 29: Questão 11 do questionário inicial.

Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?	
	<p>Alternativa A</p>
	<p>Alternativa B</p>
	<p>Alternativa C</p>
	<p>Alternativa D</p>

Fonte: BRACKMANN, 2017, p. 192

Gráfico 7: Respostas da questão 11.



Fonte: Elaborado pela autora.

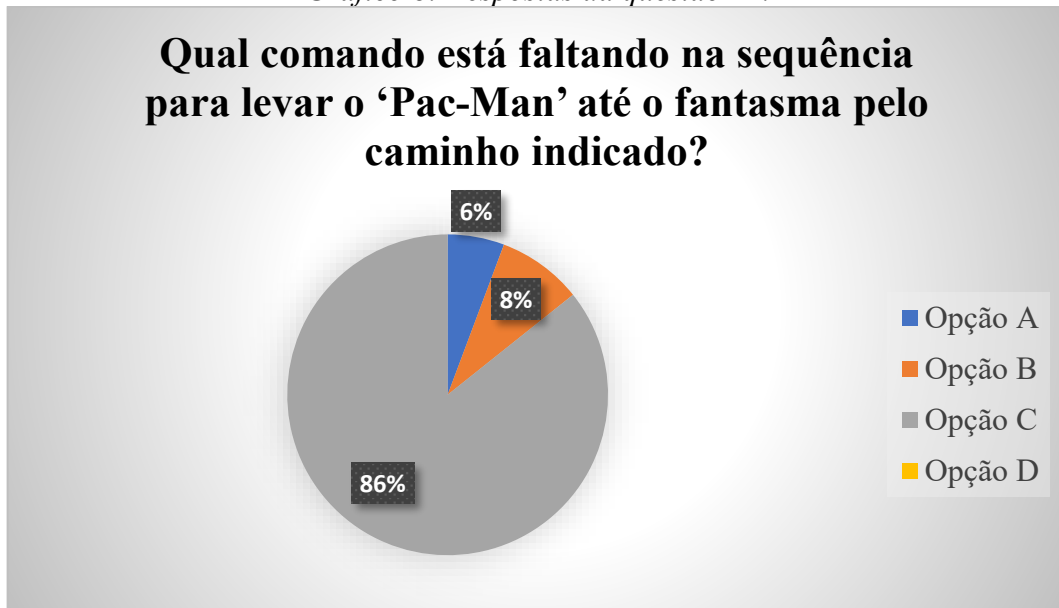
Figura 30: Questão 12 do questionário inicial

Qual comando está faltando na sequência para levar o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?

Alternativa A	
Alternativa B	
Alternativa C	
Alternativa D	

Fonte: BRACKMANN, 2017, p. 193

Gráfico 8: Respostas da questão 12.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos nos gráficos 7 e 8, percebe-se que os estudantes compreenderam a proposta da questão e, em sua maioria, responderam corretamente ao trajeto do 'Pac-Man'. Esse resultado evidencia que os estudantes já possuem domínio sobre alguns comandos básicos representados por setas, demonstrando familiaridade com noções iniciais de orientação e sequência lógica.

Figura 31: Questão 13 do questionário inicial.

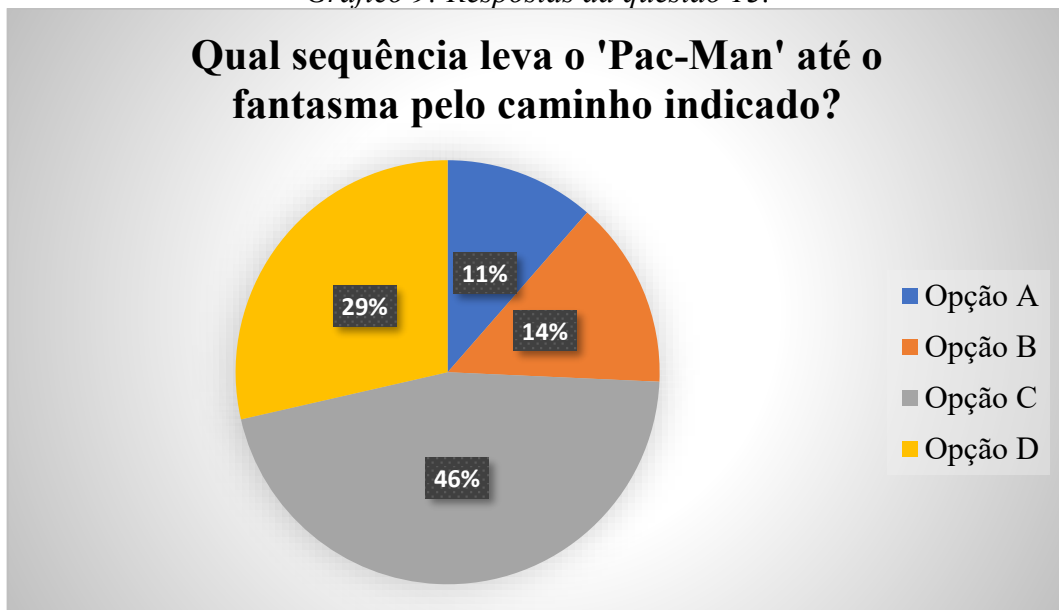
Qual sequência leva o "Pac Man" até o fantasma pelo caminho indicado?

	<p>Alternativa A</p> <pre> avance vire à esquerda ⤵ avance avance </pre>	<p>Alternativa B</p> <pre> avance vire à direita ⤵ avance avance </pre>
	<p>Alternativa C</p> <pre> avance avance vire à esquerda ⤵ avance </pre>	<p>Alternativa D</p> <pre> avance avance vire à direita ⤵ avance </pre>

✓

Fonte: BRACKMANN, 2017, p. 191

Gráfico 9: Respostas da questão 13.




Fonte: Elaborado pela autora.

Por outro lado, os resultados apresentados no gráfico 9 revelam maiores dificuldades. Nessa questão, os comandos eram descritos em forma de instruções textuais, como “avance, avance, vire à esquerda”. As respostas mostraram-se mais diversificadas, indicando dúvidas por parte dos estudantes, sobretudo em alternativas muito semelhantes entre si, diferenciadas apenas pela indicação “esquerda” ou “direita”. Isso sugere que alguns estudantes apresentaram incertezas em relação à correspondência entre direções, seguir para cima representaria “esquerda” e para baixo “direita”, ou o contrário, o que pode ter gerado confusão no momento da resolução.

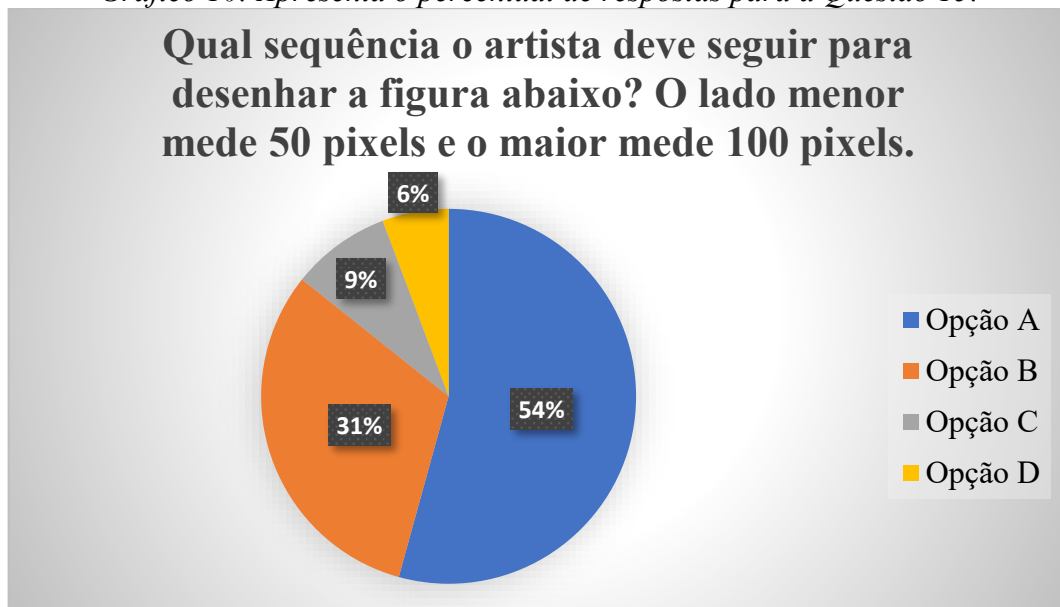
Por fim, a questão 15 trouxe um desafio diferente, no qual deveriam responder: “Qual sequência o artista deve seguir para desenhar a figura abaixo? O lado menor mede 50 pixels e o maior mede 100 pixels.”

Figura 32: Questão 15 do questionário inicial.

<p>Qual sequência o artista deve seguir para desenhar a figura abaixo? O lado menor mede 50 pixels e o maior mede 100 pixels.</p> 	<p>Alternativa A <span style="float: right;">✓</span></p> <p>avance por 50 pixels vire à esquerda por 90 graus avance por 100 pixels</p>	<p>Alternativa B</p> <p>avance por 50 pixels vire à direita por 90 graus avance por 100 pixels</p>
	<p>Alternativa C</p> <p>avance por 100 pixels vire à esquerda por 90 graus avance por 50 pixels</p>	<p>Alternativa D</p> <p>avance por 100 pixels vire à direita por 90 graus avance por 50 pixels</p>

Fonte: BRACKMANN, 2017, p. 192

Gráfico 10: Apresenta o percentual de respostas para a Questão 15.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa questão, as opções de resposta eram semelhantes às anteriores, apresentadas em formato de blocos de programação, como por exemplo: “avance por 50 pixels” ou “vire à direita por 90 graus”. Observa-se que a maioria dos estudantes (54%) marcou a alternativa correta, demonstrando ter compreendido o enunciado e a lógica do problema proposto. No entanto, 46% dos estudantes marcaram por respostas incorretas, o que evidencia que, para alguns, a leitura e interpretação dos blocos ainda não estavam totalmente claras. Esse resultado sugere que, apesar de boa parte da turma ter conseguido compreender a ideia central, ainda existem dificuldades

quanto ao entendimento do que cada comando em blocos representa, aspecto que precisará ser melhor explorado nas etapas seguintes da sequência didática.

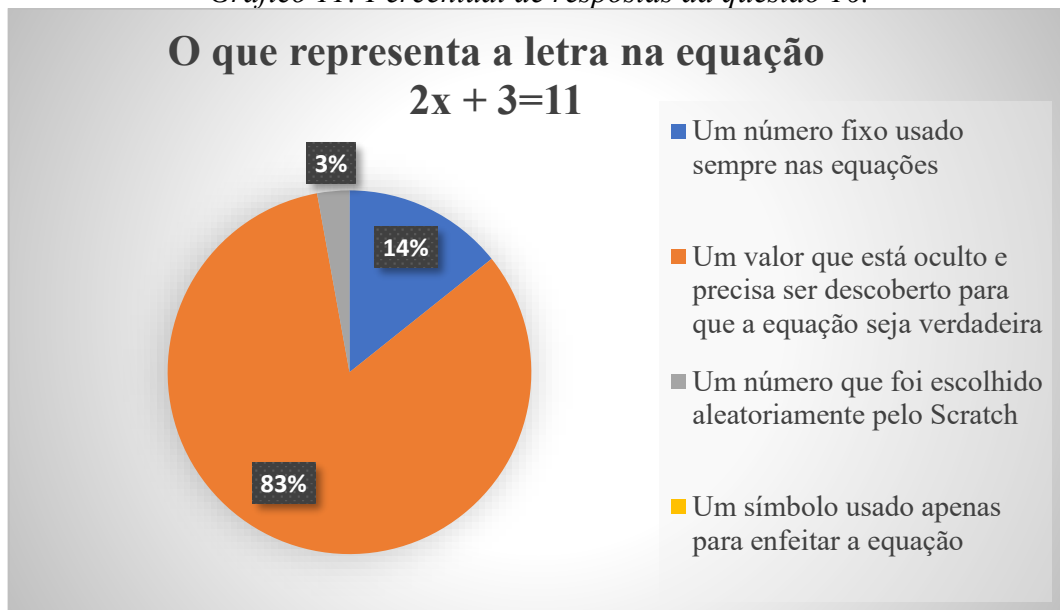
### **7.1.3 QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE O CONTEÚDO MATEMÁTICO**

Por fim, apresenta-se a análise dos conhecimentos prévios relacionados ao conteúdo de matemática. Essa etapa é relevante, pois busca compreender de que maneira os conceitos já estudados anteriormente influenciaram tanto a resolução de problemas quanto a assimilação de novos conteúdos. O propósito foi identificar possíveis lacunas ou dificuldades que possam comprometer o processo de aprendizagem, considerando que, conforme ressalta Ausubel, a aquisição de novos saberes está diretamente vinculada à capacidade do estudante de relacionar o que já conhece com aquilo que está aprendendo.

A questão 16 perguntava “O que representa a letra na equação  $2x + 3=11$ ” que tinha como alternativas: Um número fixo usado sempre nas equações; um valor que está oculto e precisa ser descoberto para que a equação seja verdadeira; um número que foi escolhido aleatoriamente pelo Scratch; um símbolo usado apenas para enfeitar a equação. No gráfico 11 observamos esses resultados.

Como se tratava de um questionário inicial, o objetivo era identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, tanto sobre conceitos algébricos quanto sobre a plataforma Scratch. Por isso, uma das alternativas mencionava “um número escolhido aleatoriamente pelo Scratch”. Essa opção não tinha a intenção de confundir os estudantes, mas de verificar se eles já possuíam algum contato ou referência sobre a plataforma e, conseqüentemente, se essa familiaridade poderia influenciar suas interpretações e respostas.

Gráfico 11: Percentual de respostas da questão 16.

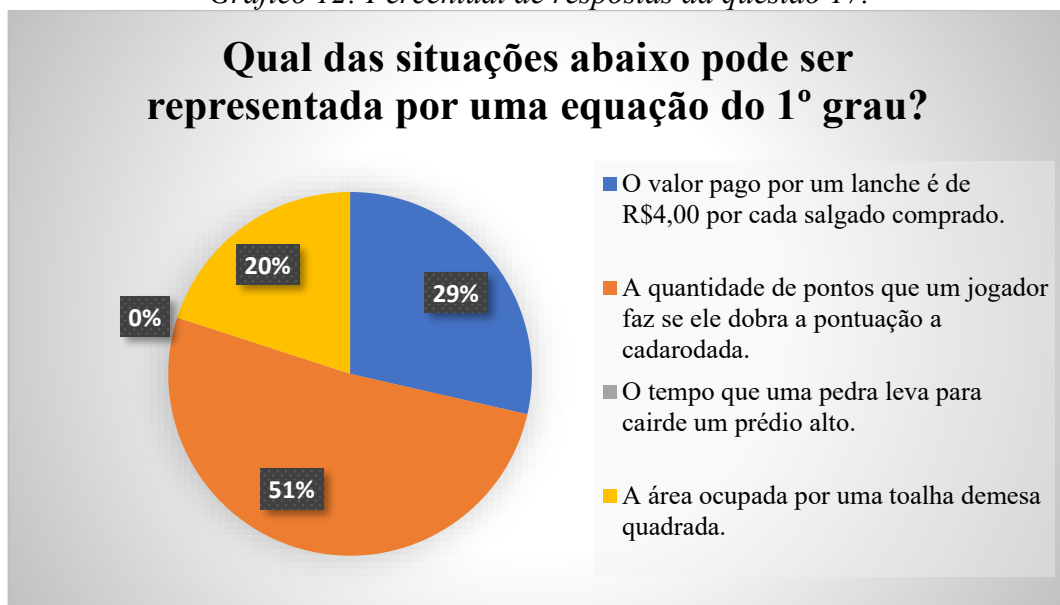


Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos, observa-se que a maioria dos estudantes compreende o significado da letra em uma equação. No entanto, alguns apresentam dificuldades nessa compreensão, o que pode comprometer o desenvolvimento das etapas subsequentes.

A questão 17 perguntava “Qual das situações abaixo pode ser representada por uma equação do 1º grau?” No gráfico 12, apresenta-se os resultados obtidos.

Gráfico 12: Percentual de respostas da questão 17.

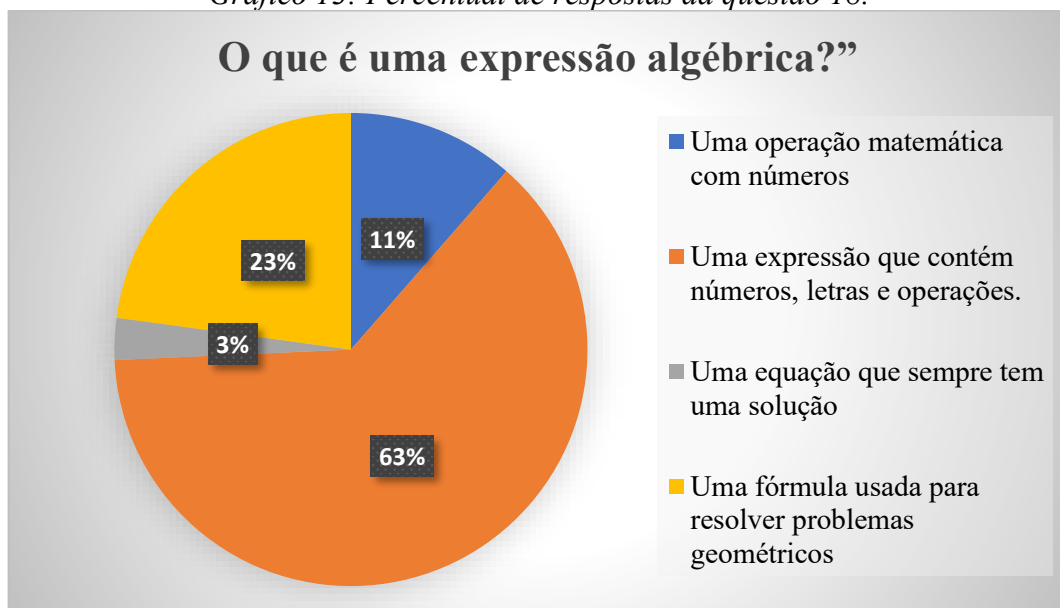


Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa questão, observa-se que 51% dos estudantes optaram pela alternativa “A quantidade de pontos que um jogador faz se ele dobra a pontuação a cada rodada”, resposta incorreta, pois não representa uma equação do 1º grau. Apenas 29% escolheram a alternativa correta (“O valor pago por um lanche é de R\$ 4,00 por cada salgado comprado”), enquanto 20% marcaram outra alternativa incorreta (“A área ocupada por uma toalha de mesa quadrada”), que também não corresponde a uma equação do 1º grau. Nenhum estudante assinalou a opção referente ao tempo de queda de uma pedra. Esses resultados evidenciam que mais da metade dos estudantes apresenta dificuldade em reconhecer situações cotidianas que podem ser modeladas por equações do 1º grau, o que indica a necessidade de aprofundar o trabalho com esse conteúdo em sala de aula.

Na questão 18 perguntou-se “O que é uma expressão algébrica?” No gráfico 13, apresenta-se os resultados obtidos.

Gráfico 13: Percentual de respostas da questão 18.

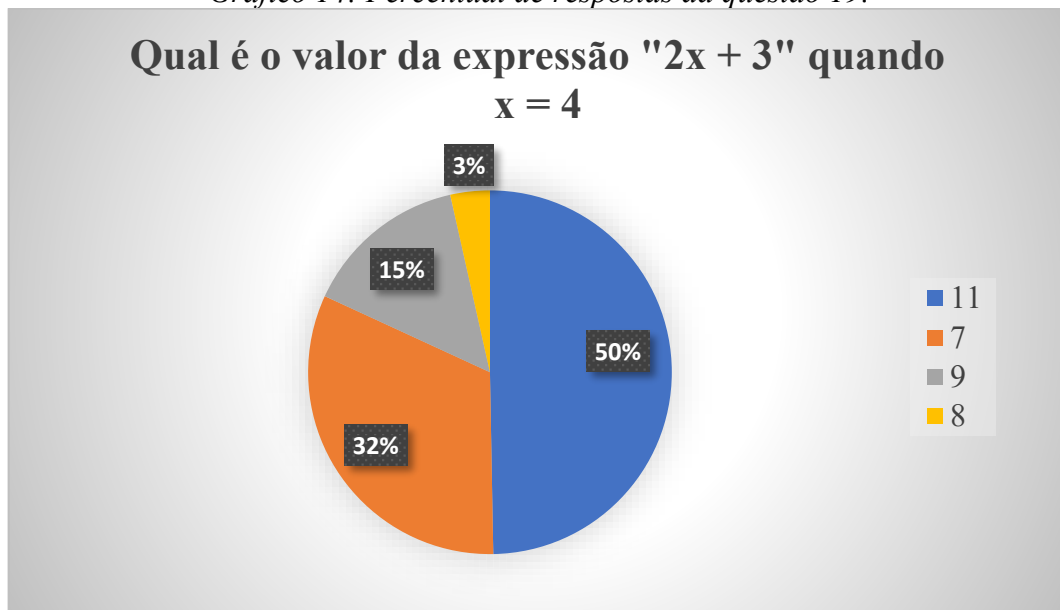


Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa questão, 63% dos estudantes responderam corretamente o que é uma expressão algébrica. Entretanto, 37% ainda demonstraram não compreender esse conceito, o que evidencia a necessidade de retomar e trabalhar de forma mais detalhada esse conteúdo.

A questão 19 pergunta “Qual é o valor da expressão  $2x + 3$  quando  $x = 4$ ”, no gráfico 14, apresenta-se os resultados dados pelos estudantes.

Gráfico 14: Percentual de respostas da questão 19.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos, 50% dos estudantes compreenderam o processo de substituição da variável algébrica pelo valor dado e responderam corretamente à questão. No entanto, os outros 50% não assimilaram o conteúdo e realizaram os cálculos de forma incorreta, chegando a resultados equivocados. Considerando a questão anterior, em que se verificou que muitos estudantes ainda não haviam compreendido o conceito de expressão algébrica, este resultado reforça a dificuldade apresentada, evidenciando a não compreensão do tema por parte de uma parcela significativa da turma.

Já a questão 20 solicitava a resolução da equação: " $3x - 5 = 10$ . Qual é o valor de  $x$ ?"

Os resultados obtidos evidenciam a dificuldade dos estudantes com conteúdo mais abstratos, especialmente na resolução de equações simples para encontrar o valor de uma incógnita. Dos 35 estudantes que responderam ao formulário, apenas 10 chegaram ao resultado correto, enquanto 3 afirmaram não saber resolver ou não ter entendido a questão e 22 apresentaram resoluções incorretas, chegando a outros resultados. A figura 33 apresenta algumas resoluções corretas e incorretas. Cabe destacar que, embora o questionário tenha sido aplicado via Google Formulários, os estudantes tinham a possibilidade de digitar toda a sua resolução.

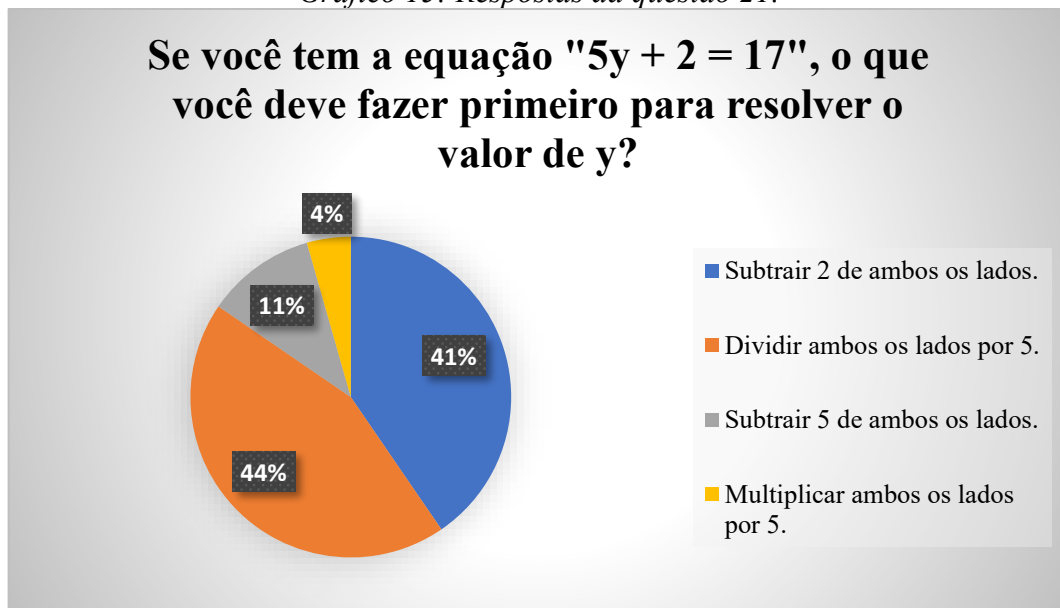
Figura 33: Respostas dadas pelos estudantes no formulário.

$3x=10-5$	$3x=10+5$	$3x=10+5$
$3x=5$	$3x=15$	$3x=15$
$x=5/3$	$X=5$	$X=15$

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

A questão 21 perguntava “Se você tem a equação  $5y + 2 = 17$ , o que você deve fazer primeiro para resolver o valor de  $y$ ?” No gráfico 15, observamos os resultados dessa questão.

Gráfico 15: Respostas da questão 21.

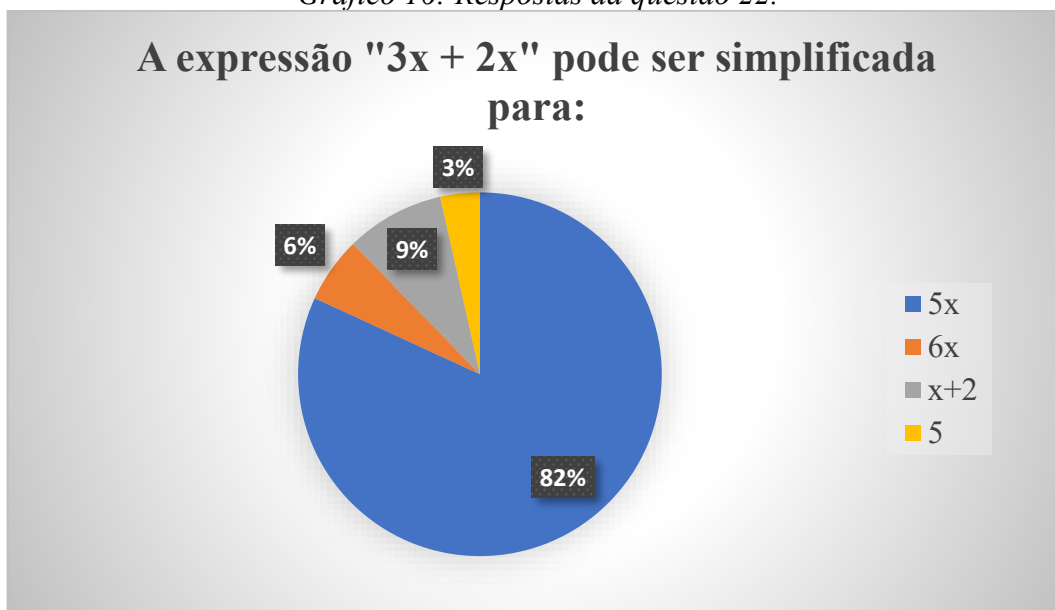


Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa questão, assim como nas anteriores, percebe-se novamente a dificuldade dos estudantes. O objetivo era que o estudante identificasse o passo a passo necessário para resolver uma equação, aproximando-se da ideia de algoritmo no Pensamento Computacional. A questão solicitava que o estudante assinalasse qual seria o primeiro passo correto no desenvolvimento da resolução. Os resultados mostram que 41% dos estudantes responderam corretamente, enquanto 44% escolheram um passo que, embora faça parte da resolução, não corresponde ao primeiro a ser realizado. Já os demais 15% (sendo 11% e 4%) assinalaram alternativas aleatórias, que não fazem parte do processo de resolução da equação em nenhum momento.

Por fim, a questão 22 perguntava “A expressão " $3x + 2x$ " pode ser simplificada para:”. No gráfico 16, analisamos os resultados obtidos.

Gráfico 16: Respostas da questão 22.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos nessa questão, observa-se que a maioria dos estudantes compreende o processo de juntar termos semelhantes, ou seja, simplificar expressões algébricas. Contudo, ainda há uma parcela que apresenta dificuldades nessa etapa do conteúdo, o que indica a necessidade de retomada e reforço desse conceito.

## 7.2 QUESTIONÁRIO FINAL

Após o desenvolvimento da sequência didática, foi elaborado e aplicado um questionário final composto por 13 questões (APÊNDICE B). Essa etapa teve como objetivo avaliar a evolução dos estudantes em relação ao tema trabalhado, possibilitando a comparação entre os resultados do questionário inicial e do final. Tal comparação permitiu identificar avanços na compreensão dos conceitos abordados, bem como eventuais dificuldades persistentes, fornecendo um diagnóstico mais preciso do impacto da sequência didática na aprendizagem. Sob a perspectiva de Ausubel (2003), a avaliação deve considerar o processo de construção do conhecimento, permitindo verificar se o estudante foi capaz de estabelecer relações entre os novos conteúdos e seus conhecimentos prévios, condição essencial para a aprendizagem significativa.

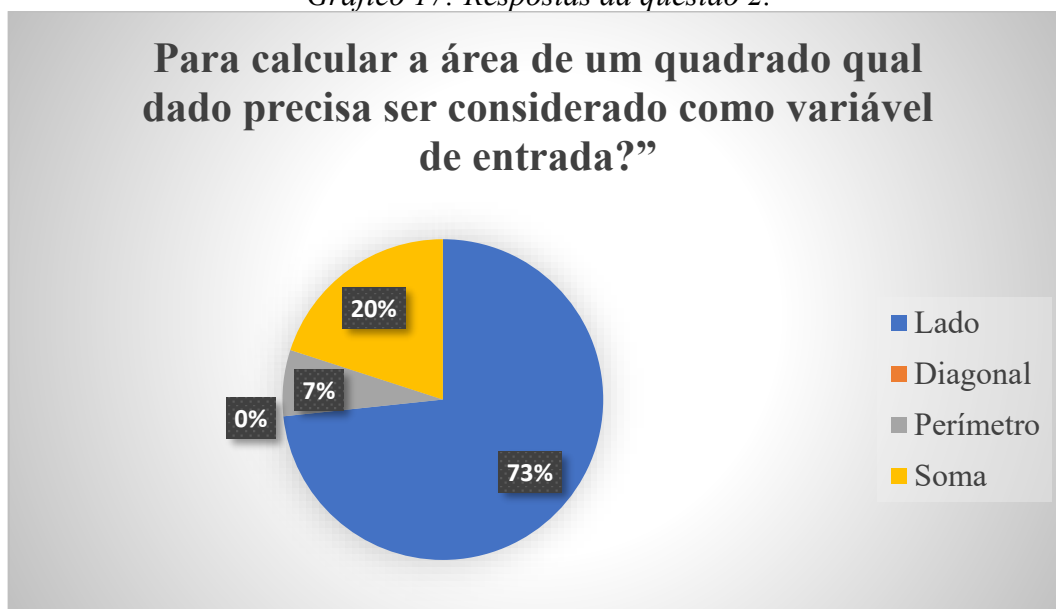
A primeira questão do instrumento teve caráter organizacional, solicitando que os estudantes informassem seus nomes. O questionário final foi estruturado em duas partes: uma aplicada por meio do Google Formulários e outra em formato impresso, possibilitando que os

estudantes realizassem os cálculos necessários e entregassem suas resoluções para análise. Nessa etapa, 30 estudantes estavam presentes e participaram efetivamente da atividade.

### 7.2.1 QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS DE PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS

A segunda questão abordava o conceito de variável, sendo enunciada da seguinte forma: “Para calcular a área de um quadrado, qual dado pode ser considerado como variável de entrada?”. As alternativas apresentadas aos estudantes foram: lado, diagonal, perímetro e soma. Considerou-se como resposta correta a alternativa lado, pois, no contexto das atividades desenvolvidas no Scratch, a área do quadrado foi construída a partir da relação direta  $A = l^2$  em que o lado foi definido como a variável de entrada do algoritmo. Embora seja matematicamente possível determinar a área por meio da diagonal ou do perímetro, essas possibilidades não foram exploradas durante a intervenção, uma vez que o foco das atividades esteve na relação direta entre o lado e a área. No Gráfico 17, são apresentados os resultados obtidos.

Gráfico 17: Respostas da questão 2.







Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos, percebe-se um avanço em relação à compreensão do conceito de variável. O objetivo da questão era avaliar se o estudante compreende esse conceito, e, após o desenvolvimento da sequência, na qual tal noção foi trabalhada por meio de cálculos de área, verificou-se que a maioria assimilou a ideia proposta. Entretanto, alguns estudantes ainda

apresentaram dificuldades, o que pode estar relacionado à ausência frequente às aulas durante a aplicação da sequência, comprometendo, assim, o desenvolvimento de parte da turma.

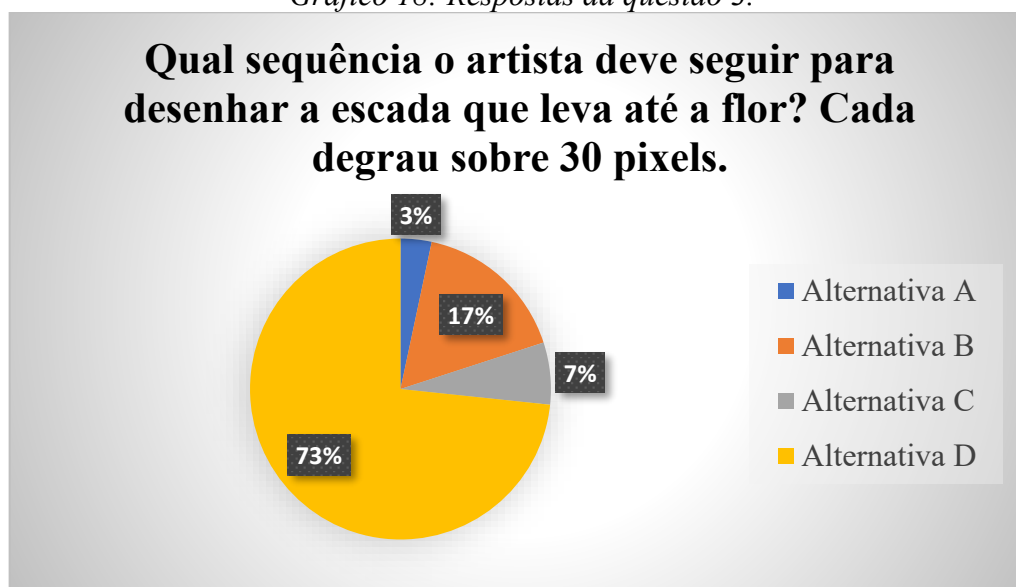
Na terceira questão, o foco foi verificar se os estudantes haviam compreendido o processo algorítmico, isto é, o passo a passo necessário para alcançar o objetivo final, utilizando a lógica da programação em blocos. A Figura 34 apresenta o enunciado da questão, enquanto o Gráfico 18 mostra a distribuição das respostas obtidas.

Figura 34: Questão 3 do questionário final

<p>Qual sequência o artista deve seguir para desenhar a escada que leva até a flor? Cada degrau sobe 30 pixels.</p> 	<p>Alternativa A</p> 	<p>Alternativa B</p> 
	<p>Alternativa C</p> 	<p>Alternativa D</p> 

Fonte: BRACKMANN, 2017, p. 198

Gráfico 18: Respostas da questão 3.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos, observa-se novamente um avanço em relação ao questionário inicial. Questões semelhantes a esta, no início, geravam muitas dúvidas entre os estudantes; entretanto, após o desenvolvimento da sequência, tais dificuldades foram em grande parte esclarecidas, evidenciando progresso no conhecimento. Ainda assim, alguns estudantes mantiveram dificuldades, aspecto que pode ser explicado, em parte, pela frequência irregular às aulas durante a aplicação da proposta, o que comprometeu a aprendizagem.

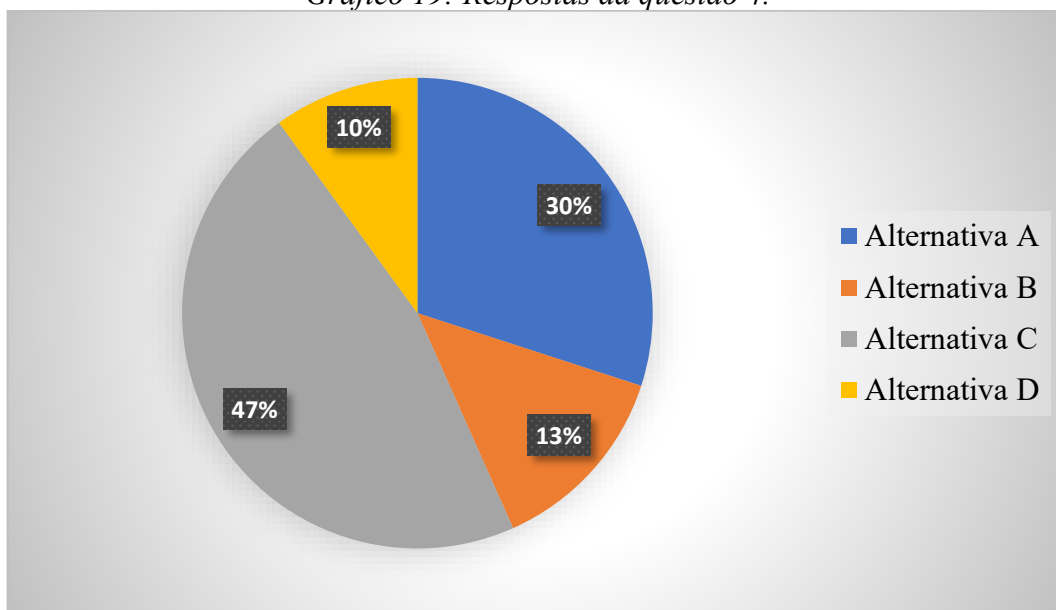
A quarta questão apresentava estrutura semelhante à terceira, solicitando que os estudantes identificassem a opção que melhor representava a sequência de passos realizados pelo personagem “Pac-Man” até alcançar o fantasma. A Figura 34 apresenta o enunciado da questão, e o Gráfico 19 mostra os resultados obtidos.

Figura 35: Questão 4 do questionário final

<p>Qual sequência leva o "Pac-Man" até o fantasma pelo caminho indicado?</p>	<p>Alternativa A</p>	<p>Alternativa B</p>
	<p>Alternativa C</p>	<p>Alternativa D</p>

Fonte: BRACKMANN, 2017, p. 199

Gráfico 19: Respostas da questão 4.



Fonte: Elaborado pelo autor.

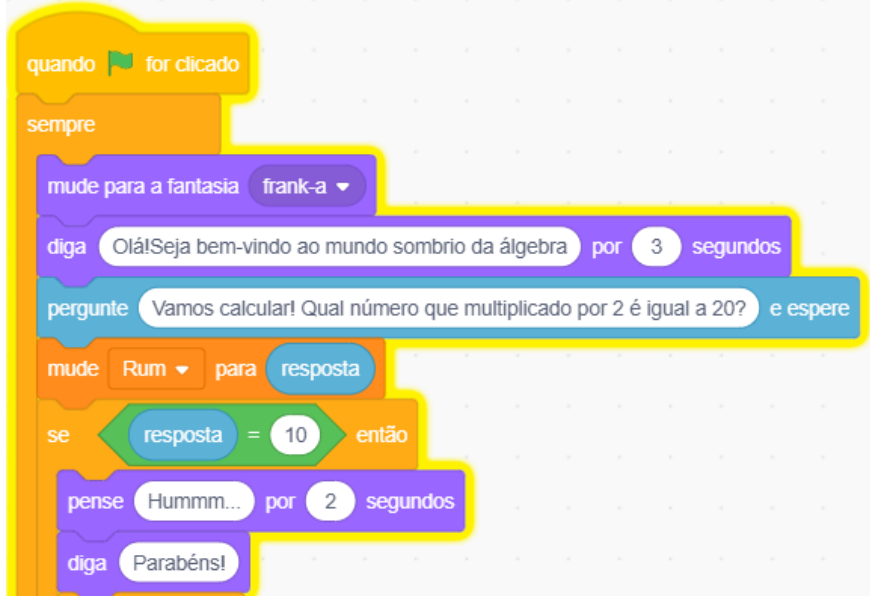
Pelos resultados obtidos, observa-se que a questão ainda gerou dúvidas significativas entre os estudantes, sobretudo em relação à orientação espacial do trajeto, especificamente na distinção entre os comandos “direita” e “esquerda”. Muitos estudantes apresentaram dificuldade em definir se a referência deveria ser feita com base no personagem (Pac-Man) ou em sua própria perspectiva como observadores.

Os dados revelam que 47% dos estudantes assinalaram a alternativa C, incorreta por indicar a virada para a esquerda, enquanto apenas 30% escolheram a alternativa A, que representava a sequência correta. Além disso, 10% optaram pela alternativa D e 13% pela B, ambas igualmente incorretas. Esses resultados indicam que, embora parte dos estudantes tenha compreendido o raciocínio algorítmico necessário para chegar à resposta, a maioria ainda apresenta dificuldades relacionadas à interpretação na lógica da programação em blocos.

A questão 5, estava mais relacionada ao aplicativo Scratch, onde a partir de uma situação problema e os blocos o estudante deveria identificar corretamente qual era a equação descrita. A figura 36 nos mostra a pergunta e logo na sequência o gráfico 20 nos mostra os resultados obtidos.

Figura 36: Questão 5 do questionário final

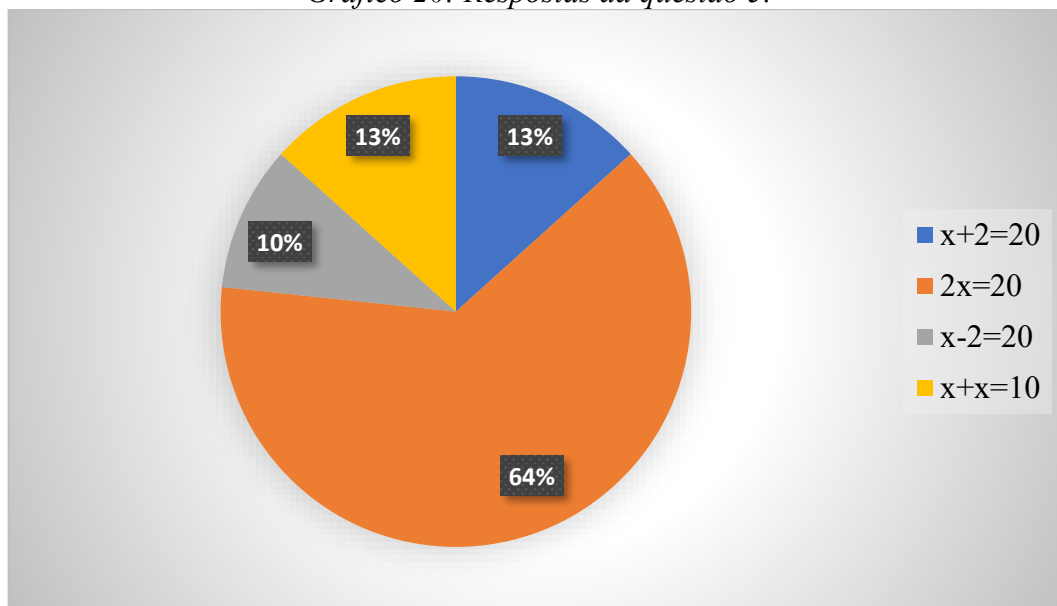
O código em Scratch apresentado abaixo propõe uma situação-problema matemática e aguarda a resposta do usuário. Com base no que o personagem pergunta e no teste lógico que o programa realiza, identifique qual é a equação que representa corretamente a situação:



a.  $x + 2 = 20$   
 b.  $2x = 20$   
 c.  $x - 2 = 20$   
 d.  $x + x = 10$

Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 20: Respostas da questão 5.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos, percebe-se que a maioria dos estudantes compreendeu a situação proposta, respondendo corretamente ao que estava sendo solicitado no bloco. Nesse caso, era apresentado um bloco com uma instrução, e os estudantes deveriam assinalar a alternativa correspondente em linguagem matemática. Os resultados demonstram um avanço

nesse aspecto, uma vez que anteriormente havia maior dificuldade em realizar essa transição entre a linguagem de programação em blocos e a representação algébrica.

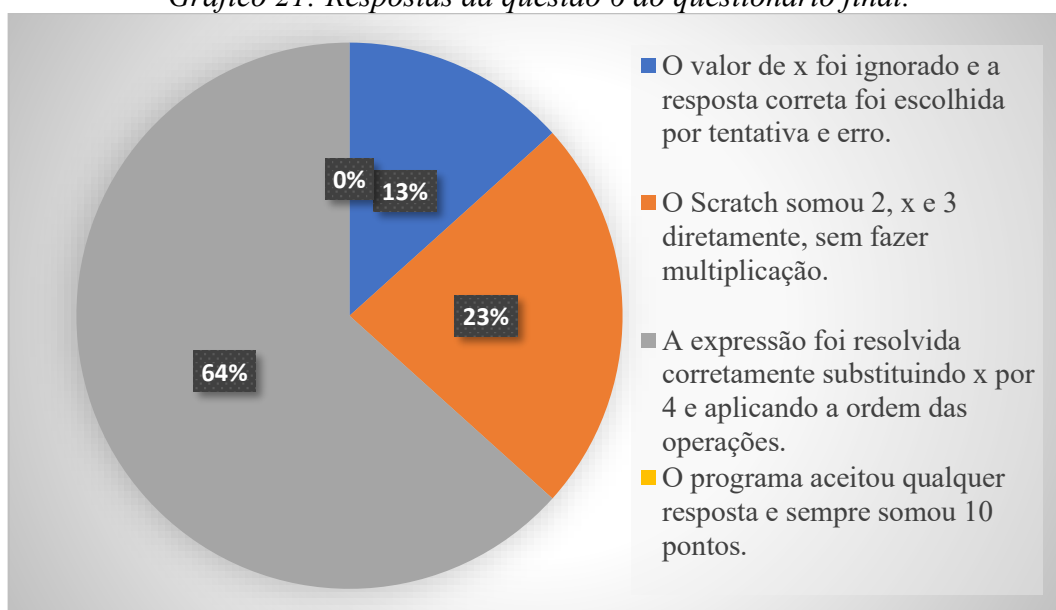
A questão 6 solicitava para observar a imagem, que mostra um trecho de código feito no Scratch. Nele, o personagem pergunta: "Qual é o valor da expressão  $2x + 3$  quando  $x = 4$ ?" E em seguida verifica se a resposta do usuário é igual a 11. Com base nesse código, qual foi a estratégia correta utilizada para resolver a expressão algébrica no programa? A figura 37 mostra os blocos de programação e logo na sequência o gráfico 21 nos mostra as respostas obtidas.

Figura 37: Bloco de programação no Scratch da questão 6.



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 21: Respostas da questão 6 do questionário final.

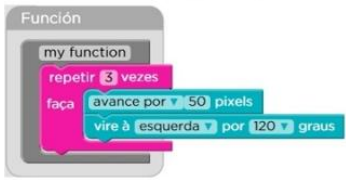
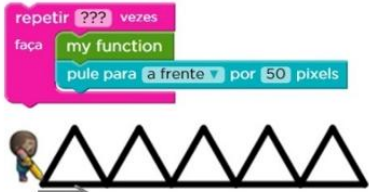


Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com os resultados apresentados no gráfico, 64% dos estudantes responderam corretamente à questão, demonstrando que compreenderam o que deveria ser realizado e apresentando domínio em relação a esse tipo de atividade. Contudo, ainda foi possível identificar que 36% dos estudantes não alcançaram a resposta correta, indicando que o enunciado não ficou totalmente claro para esses estudantes e evidenciando a necessidade de reforço nesse aspecto.

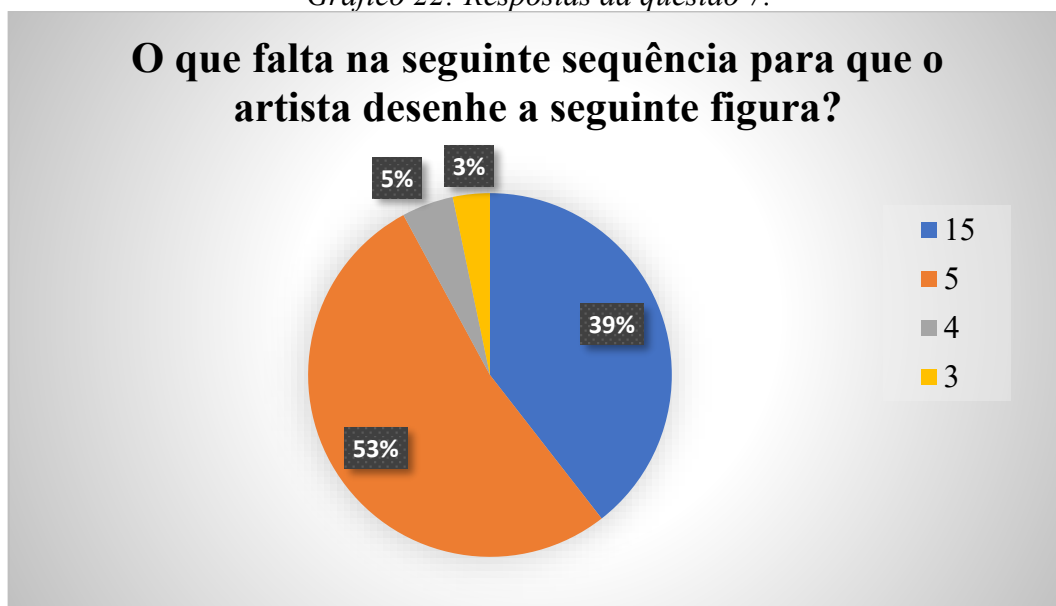
A questão 7 investigava, por meio de blocos, quantas vezes era necessário repetir uma sequência de passos para desenhar vários triângulos. A Figura 38 apresenta a questão, enquanto o gráfico 22 mostra os resultados obtidos.

Figura 38: Questão 7 do questionário final.

<p>Se temos o seguinte conjunto de instruções, que chamamos de "my function", e que desenha um triângulo de 50 pixels de lado:</p> 	<p>Alternativa A</p> <p>15</p>	<p>Alternativa B</p> <p>5</p>
<p>O que falta na seguinte sequência para que o artista desenhe a seguinte figura? Cada um dos lados de cada triângulo mede 50 pixels.</p> 	<p>Alternativa C</p> <p>4</p>	<p>Alternativa D</p> <p>3</p>

Fonte: BRACKMANN, 2017, p. 205.

Gráfico 22: Respostas da questão 7.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados, observa-se que 53% dos estudantes compreenderam o processo e responderam corretamente. No entanto, 39% responderam incorretamente, indicando que não entenderam o bloco de função, interpretando que o personagem deveria desenhar os triângulos lado a lado, repetindo o processo 15 vezes. Na realidade, ao utilizar a função que desenha um triângulo, o personagem precisa repetir o processo 5 vezes para completar todos os triângulos.

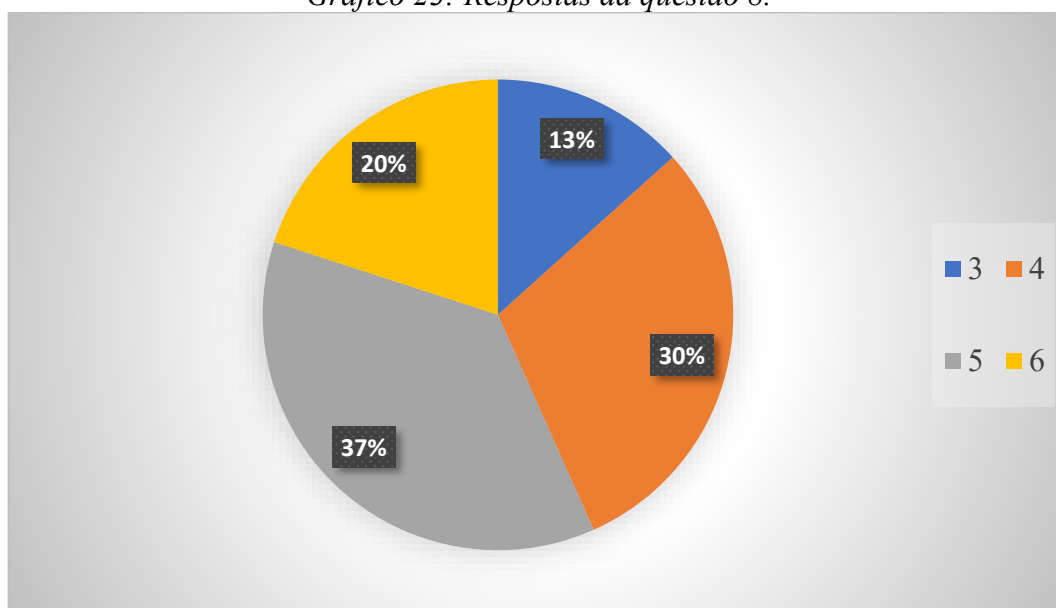
Por fim, a questão 8 também pergunta quantas vezes é necessário realizar as repetições até o Pac-Man comer todos os morangos. A Figura 39 apresenta a questão, enquanto o gráfico 23 mostra os resultados obtidos.

Figura 39: O que falta na seguinte sequência para levar o “Pac-Man” pelo caminho indicado comendo todos os morangos?

<p>Se temos a seguinte sequência de instruções que chamamos de “move and get 4”:</p> 		Alternativa A	Alternativa B
<p>O que falta na seguinte sequência para levar o “Pac-Man” pelo caminho indicado comendo todos os morangos?</p> 		3	4
		Alternativa C	Alternativa D
		5	6

Fonte: BRACKMANN, 2017, p. 206.

Gráfico 23: Respostas da questão 8.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos, observa-se que os estudantes apresentaram muitas dúvidas nesta questão. Ela era semelhante à anterior, fornecendo um bloco de função e solicitando que informassem quantas vezes o personagem deveria repetir o movimento até comer todos os morangos. No entanto, a função possuía informações adicionais, o que provavelmente gerou dificuldades. Essas dificuldades podem ter sido ocasionadas por falta de atenção ao analisar os blocos, mesmo considerando que, ao longo da sequência, foram realizados exemplos nos quais os estudantes deveriam usar o bloco de repetição. Observa-se que 37% dos estudantes responderam corretamente, enquanto 63% apresentaram respostas incorretas, evidenciando essa dificuldade.

### **7.2.2 QUESTÕES RELACIONADAS AOS CONHECIMENTOS SOBRE O CONTEÚDO MATEMÁTICO**

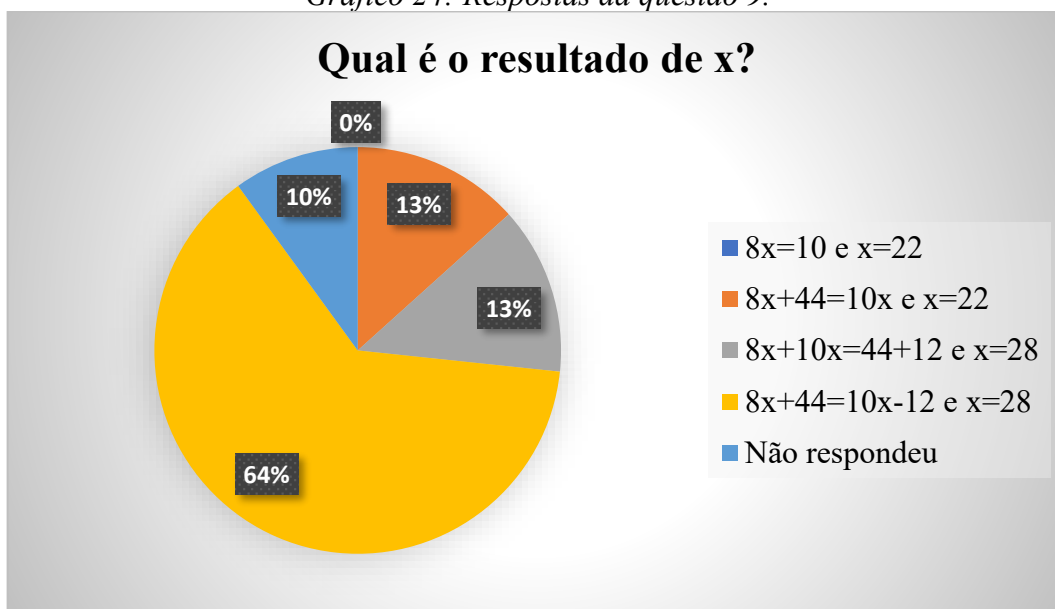
Nesta seção, abordam-se as questões matemáticas e o questionário final, elaborados com o intuito de avaliar a compreensão dos estudantes e seu progresso na aprendizagem dos conceitos trabalhados durante a sequência didática. As atividades contemplaram situações-problema que exigiam o uso de raciocínio algébrico e a aplicação de fórmulas matemáticas em diferentes contextos.

Entre as questões propostas, destacou-se um problema envolvendo a distribuição de balas, em que os estudantes precisavam formular e resolver uma equação do 1º grau para determinar o número de estudantes, identificando corretamente as variáveis envolvidas. Outra questão solicitava a expressão algébrica do volume de um paralelepípedo, seguida do cálculo de seu valor numérico para um dado valor de  $x$ . Também foram apresentadas situações que envolviam o cálculo de áreas de figuras planas compostas, nas quais os estudantes deveriam determinar as áreas parciais e totais a partir de expressões algébricas, substituindo valores atribuídos às variáveis. Por fim, uma questão propunha o equilíbrio de uma balança, em que os participantes deveriam interpretar a igualdade representada e resolver a equação correspondente para encontrar o valor da variável  $x$ . Essas questões permitiram analisar não apenas a compreensão conceitual dos estudantes, mas também a forma como os estudantes mobilizaram estratégias de resolução e interpretaram as relações entre as variáveis.

A questão 9 tinha como enunciado “Se a professora der 8 balas a cada estudante, sobram-lhe 44 balas; se ela der 10 balas a cada estudante, faltam-lhe 12 balas. Nessa história, se  $x$  representa o número de estudantes, devemos ter:” As possíveis alternativas apresentadas foram: a)  $8x = 10$  e  $x = 22$ , b)  $8x + 44 = 10x$  e  $x = 22$ , c)

$8x + 10x = 44 + 12$  e  $x = 28$  e d)  $8x + 44 = 10x - 12$  e  $x = 28$ . O gráfico 24 mostra os resultados.

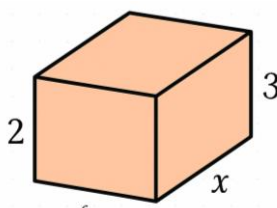
Gráfico 24: Respostas da questão 9.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos resultados obtidos, observa-se um avanço na compreensão de conteúdos relacionados às expressões algébricas do 1º grau. No questionário inicial, questões semelhantes apresentaram elevado índice de respostas incorretas, o que evidenciava dificuldades dos estudantes. Após a aplicação da sequência didática, nota-se progresso na assimilação do conteúdo, ainda que alguns estudantes continuem apresentando dificuldades, mas em número menor do que no primeiro questionário. Esse resultado dialoga com as ideias de Papert (2008), que considera os computadores ferramentas poderosas no processo educacional. A inclusão da tecnologia no ensino favoreceu avanços na aprendizagem de matemática, uma vez que, por meio do Scratch, os estudantes foram incentivados a desenvolver o pensamento crítico, a criatividade e uma aprendizagem mais significativa.

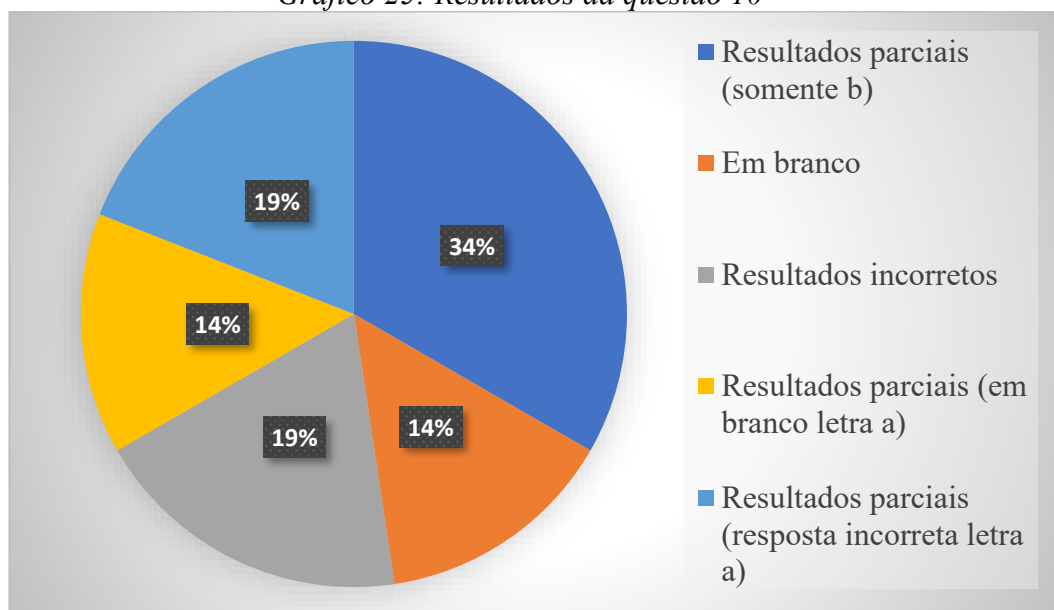
A questão 10 cujo enunciado: “De acordo com o paralelepípedo abaixo responda:”



- Qual é a expressão algébrica que representa o volume do paralelepípedo?
- Sendo  $x = 4$ , qual é o volume desse sólido?

No Gráfico 25, podemos observar a porcentagem de acertos e erros da questão 10.

*Gráfico 25: Resultados da questão 10*



Fonte: Elaborado pela autora.

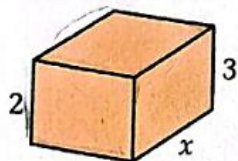
Pelos resultados obtidos, observa-se que 50% dos estudantes (15 alunos) responderam corretamente às letras a) e b), demonstrando entendimento completo da questão. Sete estudantes (23%) responderam parcialmente de forma correta, acertando apenas a letra b), que consistia na substituição de uma variável; para isso, era necessário compreender o conceito de volume, indicando que esses estudantes haviam assimilado essa parte do conteúdo. Quanto à letra a), que exigia escrever a expressão algébrica representando o volume, alguns alunos deixaram a resposta em branco (14% – 3 estudantes), enquanto outros tentaram, mas apresentaram respostas sem sentido (19% – 4 estudantes). Além disso, 4 estudantes (19%) tentaram resolver, mas não obtiveram êxito, demonstrando dificuldade nos cálculos, e 3 alunos (14%) não responderam à questão, entregando-a em branco. Dessa forma, percebe-se avanço na turma em relação ao conteúdo, embora ainda haja estudantes com dificuldades, especialmente quando se trata de conceitos mais abstratos.

A figura 40 nos mostra a resolução correta e incorreta de alguns estudantes.

Figura 40: Resolução correta e incorreta de alguns estudantes.

Participante A1: Resolução incorreta.

2) De acordo com o paralelepípedo abaixo responda:



$$a) 2 \cdot 3 = 6$$

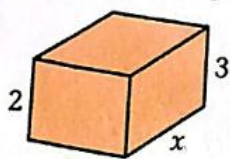
$$b) 2 \cdot 3 = 4$$

a) Qual é a expressão algébrica que representa o volume do paralelepípedo?

b) Sendo  $x = 4$ , qual é o volume desse sólido?

Participante A2: Resolução incorreta.

2) De acordo com o paralelepípedo abaixo responda:



$$a) 2 \cdot 3 = 6$$

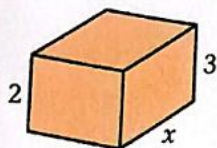
$$b) 2 \cdot 3 = 4$$

a) Qual é a expressão algébrica que representa o volume do paralelepípedo?  $x = 2 \cdot 3$

b) Sendo  $x = 4$ , qual é o volume desse sólido?

Participante A3: Resolução Correta.

2. De acordo com o paralelepípedo abaixo responda:



$$A = 2 \cdot x \cdot 3$$

$$B = 2 \cdot 4 \cdot 3$$

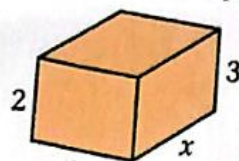
$$= 24$$

a) Qual é a expressão algébrica que representa o volume do paralelepípedo?

b) Sendo  $x = 4$ , qual é o volume desse sólido?

Participante A4: Resolução Correta.

2) De acordo com o paralelepípedo abaixo responda:



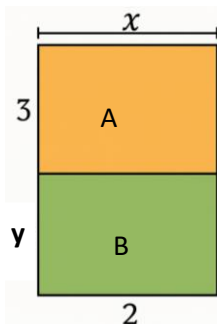
$$2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$$

a) Qual é a expressão algébrica que representa o volume do paralelepípedo?  $2 \cdot 3 \cdot x$

b) Sendo  $x = 4$ , qual é o volume desse sólido?  $24$

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

A questão 11 tinha o seguinte enunciado: “Considere um terreno com a forma da figura abaixo, e responda:”

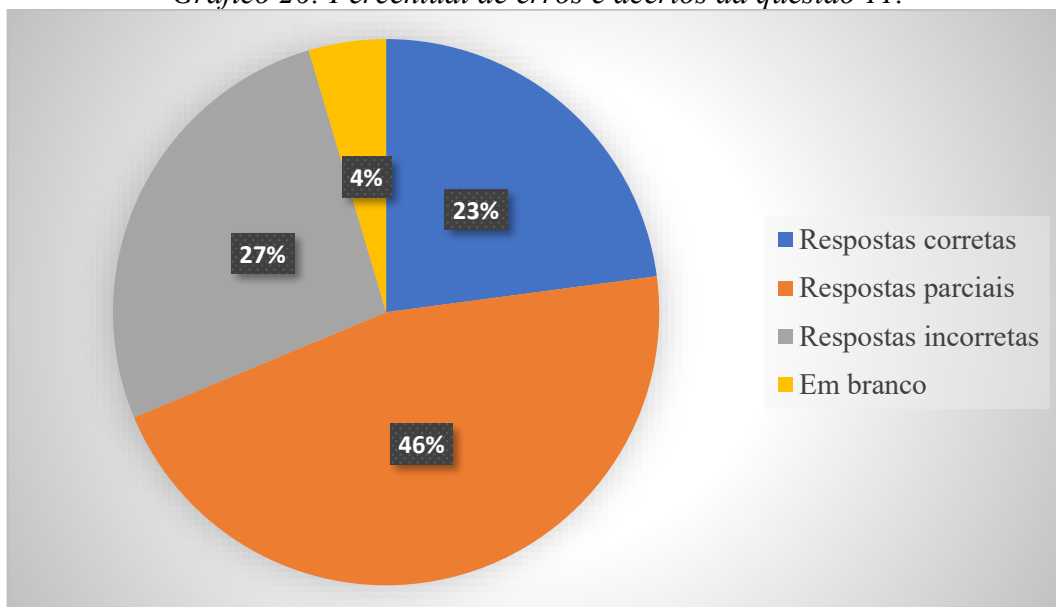


a) Qual é a área do terreno A?

- b) Qual é a área do terreno B?  
 c) Qual é a área total do terreno todo?  
 d) Se  $x = 4$  e  $y = 5$ , qual é a área total?

No Gráfico 26, podemos observar a porcentagem de acertos e erros da questão 11.

Gráfico 26: Percentual de erros e acertos da questão 11.



Fonte: Elaborado pela autora.

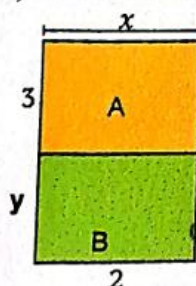
Pelas respostas dos estudantes, observa-se que seis (23%) estudantes responderam corretamente aos quatro itens da questão, demonstrando entendimento completo. Doze (46%) estudantes responderam parcialmente de forma correta, acertando um, dois ou três itens, indicando que houve avanço, mas ainda permanecem algumas dúvidas, principalmente quando a questão envolve a junção de figuras ou o uso de duas variáveis, como é o caso. Nessa questão, a maioria conseguiu escrever corretamente a expressão algébrica; no entanto, a dificuldade principal ocorreu ao calcular a área total considerando os possíveis valores de  $x$  e  $y$ , sem perceber que poderia ser obtida pela soma das áreas A e B. Ainda, sete (27%) estudantes não conseguiram responder corretamente a nenhum item, e cinco (4%) entregaram a questão em branco.

A figura 41 nos mostra a resolução correta e incorreta de alguns estudantes.

Figura 41: Resolução correta e incorreta de alguns estudantes.

Participante A1: Resolução incorreta.

3) Considere um terreno com a forma da figura abaixo, e responda:



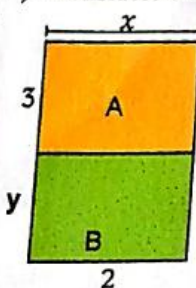
$$\begin{aligned} a &= A \times 3 = 12 \\ b &= 5 \times 2 = 10 \\ c &= 10 \times 12 = 120 \\ d &= 1 \times 5 = 20 \end{aligned}$$

- Qual é a área do terreno A?
- Qual é a área do terreno B?
- Qual é a área total do terreno todo?
- Se  $x = 4$  e  $y = 5$ , qual é a área total?

S

Participante A2: Resolução incorreta.

3) Considere um terreno com a forma da figura abaixo, e responda:

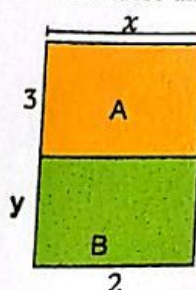


$$\begin{aligned} A &= A \times 3 = 15 \\ B &= 5 \times 5 = 10 \\ C &= 10 \times 15 = 150 \\ b &= 1 + 9 = 20 \end{aligned}$$

- Qual é a área do terreno A?
- Qual é a área do terreno B?
- Qual é a área total do terreno todo?
- Se  $x = 4$  e  $y = 5$ , qual é a área total?

Participante A3: Resolução correta.

3. Considere um terreno com a forma da figura abaixo, e responda:



$$\begin{aligned} A &= 3x \\ B &= 2y \\ C &= 3x + 2y \\ d &= 3 \cdot 4 + 2 \cdot 5 \\ &= 12 + 10 = 22 \end{aligned}$$

- Qual é a área do terreno A?
- Qual é a área do terreno B?
- Qual é a área total do terreno todo?
- Se  $x = 4$  e  $y = 5$ , qual é a área total?

Participante A5: Resolução correta.

$$\begin{aligned} 3) & \left. \begin{array}{l} x \cdot 3 \\ a = 3x \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} b) 4 \cdot 2 \\ 2y \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} c) x \cdot 3 + y \cdot 2 \\ 3x + 2y \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} d) 4 \cdot 3 + 5 \cdot 2 \\ 12 + 10 \\ 22 \end{array} \right\} \end{aligned}$$

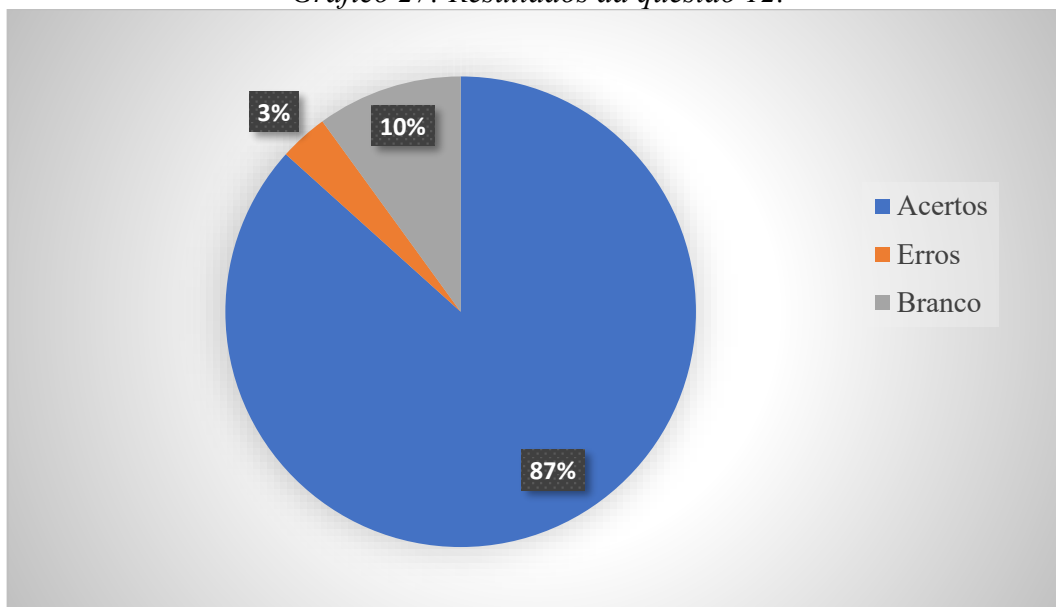
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

A questão 12 perguntava: “Qual é o valor numérico da expressão  $\frac{(b+c) \cdot h}{2}$  para

$b = 15, c = 10$  e  $h = 6$ , é?"

No Gráfico 27, podemos observar a porcentagem de acertos e erros da questão 12.

Gráfico 27: Resultados da questão 12.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta questão, os resultados foram mais satisfatórios, indicando que os estudantes compreenderam a substituição da variável algébrica. Observa-se que 26 estudantes (87%) responderam corretamente, demonstrando conhecimento do conteúdo, enquanto 1 estudantes (3%) responderam incorretamente e 3 (10%) entregaram a questão em branco.

A figura 42 nos mostra a resolução correta e incorreta de alguns estudantes.

Figura 42: Resolução correta e incorreta de alguns estudantes.

<p>Participante A6: Resolução incorreta.</p> <p>4) Qual é o valor numérico da expressão <math>\frac{(b+c) \cdot h}{2}</math> para <math>b = 15, c = 10</math> e <math>h = 6</math>, é?</p> <p>600</p>
<p>Participante A3: Resolução correta.</p> $\frac{(15+10) \cdot 6}{2} = 25 \cdot 6 = 150$ $\begin{array}{r} 150 \overline{) 150} \\ \underline{150} \\ 0 \end{array}$

Participante A7: Resolução correta.

$$4) \frac{(b+c) \cdot h}{2}$$

$$\frac{(15+10) \cdot 6}{2} \rightarrow \frac{(25) \cdot 6}{2} \rightarrow \frac{150}{2} \rightarrow 75,,$$

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Por fim, a questão 13 solicitava o valor de  $x$ , apresentando uma imagem na qual alguns itens já tinham seus pesos informados, enquanto outros pesavam  $x$  quilos. A Figura 43 ilustra a questão, e o Gráfico 28 apresenta os resultados obtidos.

*Figura 43: Questão 13 do questionário final.*

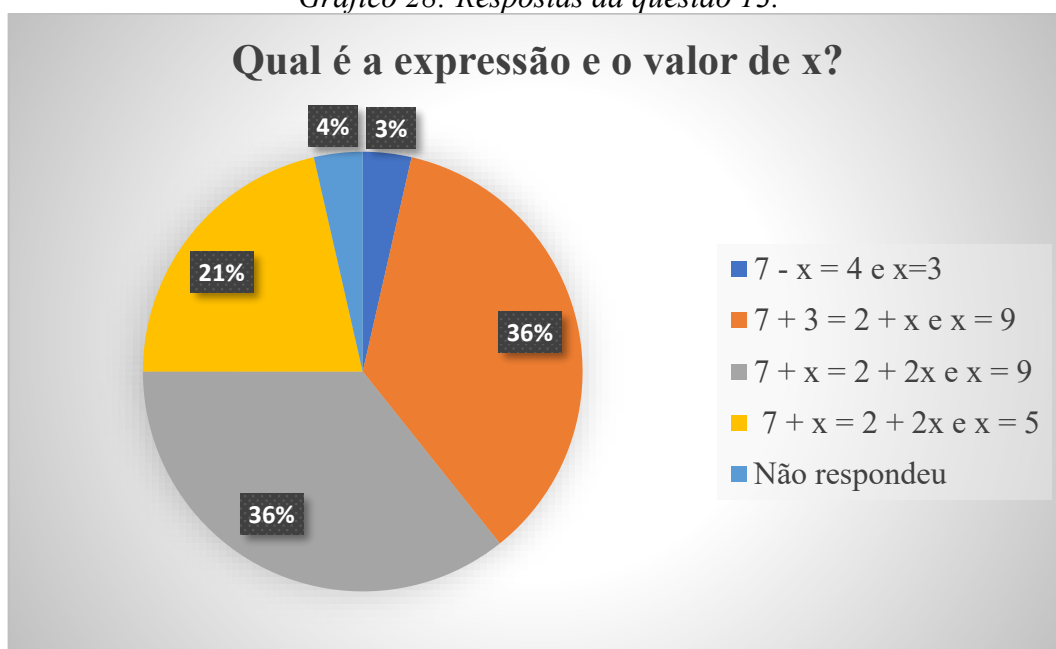
A balança abaixo está em equilíbrio, isto é, o peso dos pratos é igual. Considere que cada bolinha pesa 1 quilo e que  $x$  representa o peso de cada caixa. Então, a sentença matemática que representa a igualdade dos pesos dos pratos e o valor do peso  $x$  de cada caixa são, respectivamente:



- a)  $7 - x = 4 \quad \rightarrow \quad x = 3$
- b)  $7 + x = 2 + x \quad \rightarrow \quad x = 9$
- c)  $7 + x = 2 + 2x \quad \rightarrow \quad x = 9$
- d)  $7 + x = 2 + 2x \quad \rightarrow \quad x = 5$

Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 28: Respostas da questão 13.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Pelos resultados obtidos, observa-se que 79% dos estudantes não compreenderam adequadamente a questão 13. Por ser a última do questionário e de múltipla escolha, alguns estudantes podem ter respondido sem analisar ou tentar resolver o problema. A questão 9, muito semelhante, apresentou resultados satisfatórios para a maioria, enquanto nesta questão apenas 21% responderam corretamente.

Em suma, a análise dos questionários indicou avanços na compreensão de expressões algébricas do 1º grau e uma possível aprendizagem significativa das estruturas relacionadas à programação em blocos, incluindo conceitos de área e perímetro, substituição de variáveis algébricas e criatividade na criação de histórias interativas. Observou-se também evolução na capacidade de aplicar esses conhecimentos na resolução das atividades finais, indo além do que foi explorado na sequência didática, demonstrando vontade em aprender mais, o que está de acordo com a teoria de Papert (1985), que destaca que a curiosidade dos jovens os leva à busca pelo conhecimento. Essa disposição para ir além do proposto também se relaciona com Ausubel (2003), para quem a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conteúdo é incorporado de maneira estável e relacional à estrutura cognitiva do estudante, permitindo-lhe transferir o conhecimento para novas situações. Os resultados dos questionários mostram indícios dessa integração, evidenciando que muitos estudantes não apenas memorizaram procedimentos, mas foram capazes de compreender e aplicar conceitos matemáticos e computacionais de forma autônoma.

Dessa forma, conclui-se que houve progresso conceitual e desenvolvimento cognitivo, ainda que persistam algumas dificuldades, influenciadas, sobretudo, pela irregularidade na participação de alguns estudantes durante a sequência didática. De acordo com Ausubel (2003), as dificuldades observadas podem ser compreendidas como parte do processo de assimilação, no qual cada estudante estabelece conexões entre os novos e os antigos conhecimentos em ritmos e níveis distintos. Cabe ressaltar que as faltas ao longo da aplicação da sequência didática também contribuíram para essas dificuldades, comprometendo o acompanhamento efetivo das atividades.

Além dos resultados obtidos nos questionários, os projetos desenvolvidos pelos grupos constituem evidências concretas do processo de aprendizagem significativa descrito por Ausubel. Ao criar e aprimorar suas histórias interativas no Scratch, os estudantes mobilizaram conhecimentos prévios de matemática, especialmente sobre expressões algébricas, área e perímetro, e os integraram a novos conceitos de programação. Esse movimento de relação e aplicação demonstra que o aprendizado não se limitou à memorização de procedimentos, mas envolveu compreensão, experimentação e reconstrução conceitual. As produções revelaram autonomia, criatividade e capacidade de transferir o que foi aprendido para novas situações, confirmando que o processo de ensino favoreceu a construção de significados duradouros e contextualizados.

### 7.3 POSSÍVEIS EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nesta subseção, apresentam-se algumas evidências de aprendizagem significativa identificadas ao longo da aplicação da sequência didática, a partir da análise dos questionários inicial e final, bem como dos projetos desenvolvidos pelos estudantes na plataforma Scratch. Os apontamentos realizados baseiam-se em produções dos próprios estudantes, nas estratégias utilizadas na resolução das atividades e na forma como os conceitos de expressões algébricas e equações do 1º grau passaram a ser mobilizados em diferentes situações. Dessa forma, buscou-se evidenciar como os estudantes atribuíram novos significados aos conteúdos trabalhados, relacionando-os a conhecimentos prévios e a contextos mais próximos de sua realidade.

Uma das primeiras evidências de aprendizagem significativa foi identificada a partir da comparação entre os resultados do questionário inicial e do questionário final. No instrumento diagnóstico, observou-se que os estudantes apresentavam dificuldades acentuadas em relação aos conteúdos matemáticos, especialmente no que se refere ao reconhecimento e ao significado dos símbolos algébricos, à substituição de valores em variáveis e à resolução de equações do 1º

grau, o que caracteriza, inicialmente, fragilidades nos níveis de aprendizagem representacional e conceitual. Já no questionário final, foram apresentadas situações-problema envolvendo trechos de programação no Scratch que continham erros a serem identificados, situações a serem resolvidas corretamente ou, ainda, a identificação da equação que representava adequadamente a situação proposta. Diferentemente do observado no início da pesquisa, a maioria dos estudantes conseguiu realizar corretamente a transformação das situações para a linguagem algébrica, indicando avanços na aprendizagem representacional e conceitual. Além disso, também se observou avanço na compreensão da substituição de valores em expressões algébricas, bem como na resolução de equações simples do 1º grau, evidenciando a ocorrência de aprendizagem proposicional, na medida em que os estudantes passaram a relacionar conceitos, procedimentos e situações-problema de forma integrada. Esses avanços foram construídos ao longo das intervenções realizadas, por meio de aulas expositivas e dialogadas, articuladas às atividades desenvolvidas no Scratch, nas quais os estudantes precisaram estabelecer relações entre a programação e os conceitos matemáticos envolvidos. Esses resultados indicam que os estudantes passaram a atribuir novos significados aos conteúdos trabalhados, por meio de processos de ancoragem em seus conhecimentos prévios, caracterizando a ocorrência de aprendizagem significativa, conforme os pressupostos teóricos de Ausubel.

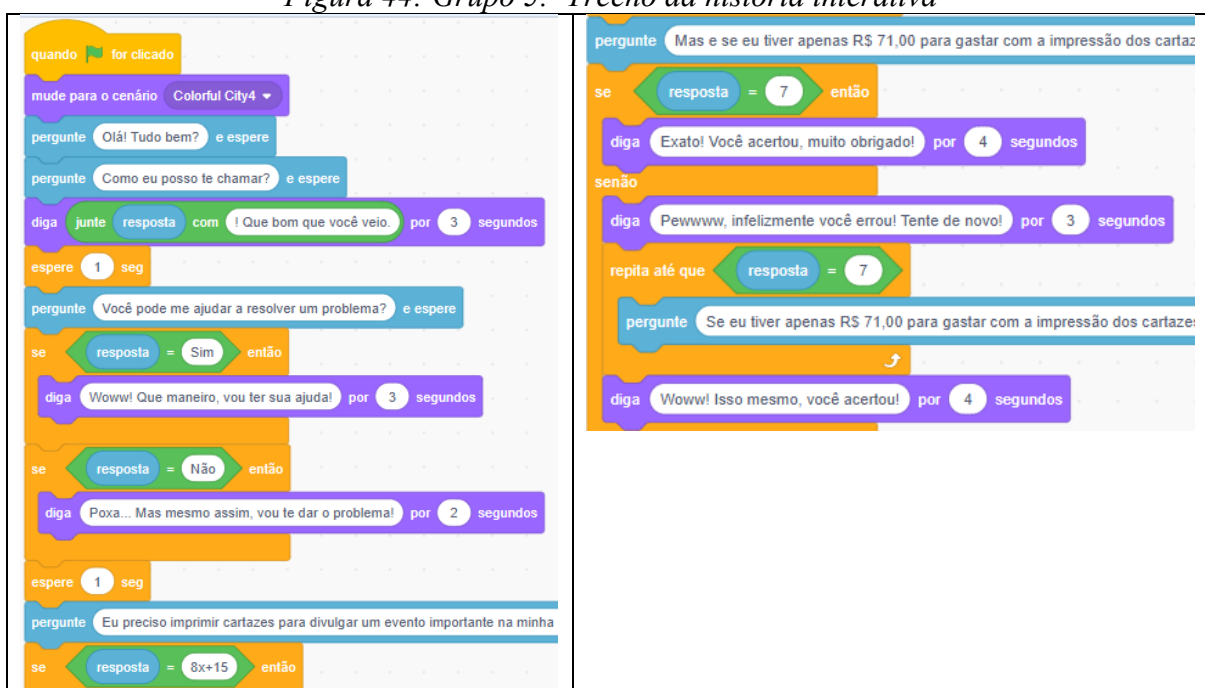
Outra evidência de aprendizagem significativa foi observada durante a criação das histórias interativas desenvolvidas pelos estudantes no Scratch. Nessa etapa, os grupos deveriam elaborar uma situação-problema relacionada ao cotidiano e representá-la por meio de uma expressão algébrica. Um dos grupos criou a seguinte situação: *“Eu preciso imprimir cartazes para divulgar um evento importante na minha escola, onde vou organizar uma feira cultural; a gráfica cobra seus R\$15,00 pela preparação do arquivo, que é um valor fixo, e mais R\$8,00 por cada cartaz que eu mandar imprimir. Qual expressão algébrica representa o custo total para imprimir  $x$  cartazes?”*. Observa-se, nesse caso, a ocorrência da aprendizagem conceitual, uma vez que os estudantes compreenderam o conceito de expressão algébrica como a representação de uma relação entre uma parte fixa e uma parte variável. Ao programarem essa situação no Scratch, utilizando corretamente os blocos e promovendo a interação entre os personagens, os estudantes também evidenciaram a aprendizagem proposicional, ao estabelecerem relações entre os conceitos de variável, expressão algébrica e situação-problema.

Além disso, esse mesmo grupo demonstrou um nível ainda mais elevado de compreensão ao ampliar a proposta inicial. Em vez de apenas atribuir um valor à variável, como havia sido sugerido na atividade, os estudantes reformularam a situação para: *“Mas e se eu tiver*

apenas R\$ 71,00 para gastar com a impressão dos cartazes, qual o número máximo de cartazes que posso mandar fazer?”. Ao fazerem isso, transformaram a expressão em uma equação do 1º grau e realizaram sua resolução para encontrar o valor da incógnita, evidenciando autonomia, capacidade de generalização e aprofundamento conceitual. Esse movimento caracteriza claramente a aprendizagem proposicional, pois os estudantes passaram a relacionar diferentes ideias matemáticas de forma integrada e significativa. Tal postura também se articula com os pressupostos do Construcionismo de Papert, ao mostrar que os estudantes se desafiaram, tomaram decisões próprias e avançaram além do que havia sido inicialmente proposto.

Essa situação pode ser observada na Figura 44, que apresenta um trecho da organização da história interativa desenvolvida pelos estudantes no Scratch. A partir dessa construção, foi possível identificar como o grupo estruturou a situação-problema, representou a expressão algébrica correspondente e, posteriormente, reformulou a proposta na forma de uma equação do 1º grau, evidenciando, na prática, os avanços conceituais e proposicionais descritos anteriormente.

Figura 44: Grupo 5: Trecho da história interativa



Fonte: Arquivos pessoais do autor. O projeto pode ser acessado através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1193711912/>.

Outra evidência de aprendizagem significativa foi observada a partir de uma atividade envolvendo a noção de variável algébrica em uma situação relacionada à área de um terreno. Inicialmente, algumas situações foram resolvidas de forma coletiva e, posteriormente, foi proposto que os grupos se desafiassem a resolver uma nova situação de maneira autônoma.

Nessa atividade, os estudantes deveriam considerar duas áreas distintas, referentes ao terreno A e ao terreno B, e representar a área total como a junção dessas duas partes. O grupo em destaque demonstrou compreender corretamente o conceito de variável ao representar a área total como uma grandeza que depende dos valores atribuídos às áreas parciais. Além disso, os estudantes programaram no Scratch a variação da área total em função do valor informado pelo usuário, utilizando corretamente os blocos e a lógica da programação. Essa produção evidencia a ocorrência da aprendizagem conceitual, ao revelar a compreensão do significado de variável como quantidade que pode assumir diferentes valores, e da aprendizagem proposicional, ao estabelecer relações entre área, soma de grandezas e dependência entre variáveis. A ancoragem desse novo conhecimento em uma situação concreta favoreceu a construção de significados, caracterizando indícios consistentes de aprendizagem significativa. Essa produção pode ser observada na Figura 45.

Figura 45: Grupo 1. Situação envolvendo variável.

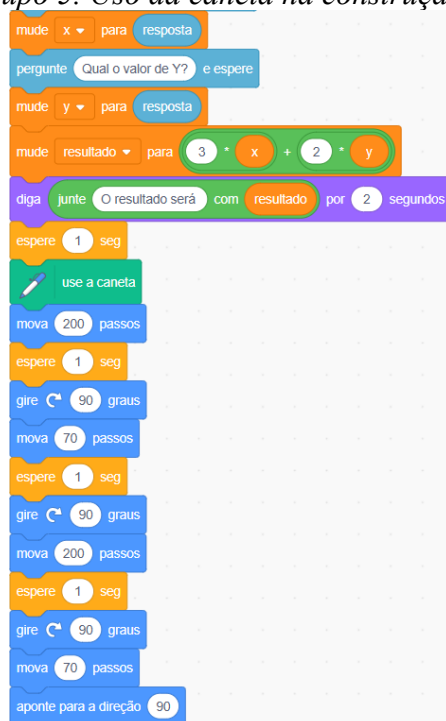


Fonte: Arquivos pessoais do autor. O projeto pode ser acessado através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1197267134/>.

Outro grupo, além de apresentar a construção correta da variável e da relação entre as áreas dos terrenos, demonstrou um avanço ainda mais significativo ao atender a um desafio adicional proposto durante a atividade: a utilização do recurso da caneta no Scratch. Para além do cálculo da área total, os estudantes se desafiaram a representar graficamente a situação, construindo um retângulo que simbolizava a junção dos terrenos. Essa representação visual

permitiu integrar o raciocínio algébrico à dimensão geométrica, ampliando a compreensão dos conceitos envolvidos. O fato de o grupo ter ido além do que havia sido inicialmente proposto evidencia não apenas a aprendizagem conceitual e proposicional, mas também a motivação, a autonomia e o envolvimento ativo no processo de construção do conhecimento. Esse comportamento encontra respaldo nos pressupostos do Construcionismo de Papert, segundo os quais, quando o estudante se sente desafiado e motivado, passa a assumir uma postura investigativa, buscando, de forma espontânea, ampliar aquilo que está aprendendo. Essa situação pode ser observada na Figura 46.

Figura 46: Grupo 5. Uso da caneta na construção do retângulo.



Fonte: Arquivos pessoais do autor. O projeto pode ser acessado através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1197035341/>.

Diante das análises realizadas, pode-se afirmar que essas constituem as principais evidências de aprendizagem significativa observadas ao longo da pesquisa, identificadas tanto nos questionários quanto nos projetos desenvolvidos pelos estudantes. Os avanços na compreensão das expressões algébricas, na substituição de valores em variáveis, na resolução de equações do 1º grau e na modelagem de situações do cotidiano indicam que os estudantes atribuíram novos significados aos conceitos trabalhados. Nesse sentido, as atividades desenvolvidas com o uso do Scratch mostraram-se potencialmente significativas para a aprendizagem matemática.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi investigar as contribuições da utilização da plataforma Scratch, para a aprendizagem significativa de expressões algébricas e equações do 1º grau em uma turma do 8º ano. A partir da elaboração e aplicação de uma sequência didática com estudantes do 8º ano de uma escola pública, foi possível refletir sobre os desafios do ensino de Matemática e as potencialidades de metodologias que integram recursos digitais ao processo de aprendizagem.

O Scratch, quando apresentado aos estudantes como ferramenta educacional, despertou engajamento e motivação. A análise das práticas pedagógicas revelou que os estudantes apresentaram avanços significativos na compreensão dos conceitos algébricos, tanto no que diz respeito à interpretação das variáveis e das expressões algébricas, quanto no entendimento dos procedimentos necessários para a resolução de Expressões Algébricas e Equações do 1º Grau.

A oportunidade de construir narrativas digitais estimulou o engajamento, a autonomia e a criatividade dos estudantes, ao mesmo tempo em que aproximou conceitos matemáticos abstratos de situações mais concretas e significativas. Essa aproximação mostrou-se essencial para o fortalecimento da aprendizagem significativa, pois permitiu que os estudantes relacionassem os novos conceitos com seus conhecimentos prévios e com situações cotidianas.

O caráter lúdico e dinâmico do Scratch reduziu resistências iniciais em relação ao conteúdo algébrico, muitas vezes associado a dificuldades e frustrações e, contribuiu para que os estudantes adotassem uma postura mais positiva diante da Matemática.

No entanto, a pesquisa também evidenciou algumas limitações relacionadas à intervenção pedagógica. O tempo destinado à aplicação da sequência didática foi relativamente curto, o que impediu o aprofundamento de certas atividades e a exploração de outras possibilidades da plataforma. Além disso, nem todos os estudantes possuíam familiaridade prévia com essa ferramenta digital, o que exigiu um tempo inicial maior de adaptação. Essas dificuldades apontam para a importância de investir na formação continuada dos professores, no acesso às tecnologias nas escolas e no planejamento de propostas pedagógicas de longo prazo que articulem de forma consistente a Matemática e o Pensamento Computacional.

Também foram observadas limitações relacionadas à própria plataforma Scratch no tratamento de expressões algébricas. Durante a construção das histórias interativas, verificou-se que o sistema realiza a validação das respostas de forma literal, não reconhecendo expressões matematicamente equivalentes quando apresentadas em ordens diferentes. Essa característica

exige do professor maior atenção na programação das respostas e no acompanhamento dos estudantes, a fim de evitar interpretações equivocadas quanto à correção das resoluções.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de repensar práticas de ensino. Essa experiência mostra que é possível ensinar conteúdos abstratos de maneira mais concreta, visual e significativa, explorando a interdisciplinaridade entre Matemática e Computação. Nesse sentido, o trabalho contribui não apenas para o ensino das Expressões Algébricas e Equações do 1º Grau, mas também para o desenvolvimento de competências cognitivas mais amplas, como raciocínio lógico, resolução de problemas e criatividade, essenciais na formação integral dos estudantes.

Em suma, conclui-se que o Scratch se apresenta como uma ferramenta pedagógica relevante e atual, capaz de tornar o ensino de Matemática uma experiência mais significativa, interativa e criativa. Sua utilização, articulada ao Pensamento Computacional, contribui para aproximar a disciplina do cotidiano dos estudantes, favorecendo um aprendizado mais contextualizado e relevante.

Como possibilidade para trabalhos futuros, sugere-se a ampliação desta proposta para outros conteúdos matemáticos e níveis de ensino, especialmente aqueles mais abstratos, facilitando a compreensão e tornando a aprendizagem significativa. A utilização de tecnologias digitais permite diversificar as práticas pedagógicas e instigar a participação ativa dos estudantes, especialmente ao trabalhar conceitos mais complexos.

## 9 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. (1968). **Educational psychology: A cognitive view**. Holt, Rinehart and Winston.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução de Vitor Duarte Teodoro e Lígia Teopisto. 1. ed. Lisboa: Plátano Editora, 2003. ISBN 972-707-364-6.

BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: **Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. SBC, 2012. p. 141-150. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/29076>. Acesso em 26 out, 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Edições 70. Lisboa, 2020.

BLACK, Anderson Luis Aimi. *Scratch como ferramenta para o ensino de frações: aprendizagem criativa e desenvolvimento de pilares do pensamento computacional*. 2024. 133f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2024.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. 2017. 224f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação, (2022a). Complemento à Base Nacional Comum Curricular, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação, (2022b). RESOLUÇÃO Nº 1, DE 4 DE OUTUBRO DE 2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2022-pdf/241671-rceb001-22/file>. Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: . Acesso em: 22 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 2, de 21 de março de 2025. Institui as Diretrizes Operacionais Nacionais sobre o uso de dispositivos digitais em espaços escolares e integração curricular de educação digital e midiática. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 mar. 2025, p. 34.

BRASIL. Política Nacional de Educação Digital (PNED). p. 5, 11 jan. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.533-de-11-de-janeiro-de-2023-457334986>. Acesso em: 13 out. 2025.

COMPUTACIONAL. *Computação na Educação Básica: histórico e eixos de implementação*. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/educacao-basica>. Acesso em: 13 out. 2025.

FIorentini, Dario. **Investigação em Educação Matemática: percurso teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas, SP: Autores associados, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IDEM, Rita de Cássia. *Compreensões sobre a resolução de problemas com tecnologias digitais na construção de padrões dinâmicos no Scratch por estudantes do ensino fundamental*. 2022. 229f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2022.

MAFRA, Josiane Barroso. *Uma aplicação do software Scratch no Ensino Fundamental*. 2021. 120f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.

MENDONÇA, Ana Waley. **Metodologia para Estudo de Caso: livro didático**. Palhoça, SC: UnisulVirtual, 2014.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. Câmara Brasileira do Livro. São Paulo, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011.

NETO, José Augusto da Silva Pontes. **Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas**. *Série - Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB*, Campo Grande-MS, n. 21, p. 117-130, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/296>. Acesso em 26 out, 2025.

NOGUEIRA, Adriana Costa. *O uso da plataforma de programação Scratch como ferramenta auxiliar no ensino de geometria plana*. 2021. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Floriano, 2021.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

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

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PIAGET, Jean. **A linguagem e o pensamento da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 1923.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa; MATOS, Ana. **Álgebra no ensino básico**. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/261178078\\_Algebra\\_no\\_Ensino\\_Basico](https://www.researchgate.net/publication/261178078_Algebra_no_Ensino_Basico). Acesso em: 28 out, 2025.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda**. Porto Alegre: Penso, 2020.

Rigoti, Carlos Eduardo Dominicali. *Sequência didática com uso do software Scratch para o ensino da classificação dos triângulos quanto aos seus lados e ângulos*. 2022. 46f. Dissertação

(Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2022.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. *Currículo de educação digital em Santa Catarina*. Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação, 2025. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/898223950/Curri-culo-de-Educac-a-o-Digital-de-Santa-Catarina>. Acesso em 24 out. 2025.

SANTOS, Daniely Berto dos. *Explorando conceitos de números inteiros com Scratch*. 2024. 144f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2024.

WING, J. M. **Computational thinking**. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33, 2006. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>. Acesso em: 01 set. 2025.

## **ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

### ***CRIANDO PROJETOS INTERATIVOS NO SCRATCH PARA APRENDER EQUAÇÕES DO 1º GRAU E EXPRESSÕES ALGÉBRICAS***

Prezados pais ou responsáveis,

Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa desenvolvida por Daniela Cristina Camatti Sordi, professora de Matemática, sob orientação da Professora Dra. Janice T. Reichert, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Chapecó.

O objetivo do estudo é analisar como o uso do Scratch pode contribuir para o aprendizado de expressões algébricas e equações do 1º grau, conteúdos previstos no currículo do 8º ano do Ensino Fundamental.

A participação do(a) estudante é voluntária e poderá ser interrompida a qualquer momento, sem prejuízo algum. Não haverá remuneração ou benefícios diretos, mas os(as) participantes poderão aprimorar conhecimentos em matemática e no uso de ferramentas digitais de programação.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, o(a) senhor(a) poderá solicitar informações sobre a participação do seu filho(a) e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste termo.

As atividades envolvem um questionário inicial e final, a criação de projetos no Scratch, além de anotações reflexivas sobre as tarefas. Os dados coletados serão mantidos em sigilo e usados apenas para fins acadêmicos e científicos, sem identificação dos participantes.

O benefício relacionado à colaboração do seu filho(a) nesta pesquisa é o de participar de atividades dirigidas que o levarão a aprender e fixar os objetos de conhecimento sobre Equações do 1º Grau e Expressões Algébricas, bem como desenvolver habilidades tecnológicas de criação e programação de projetos interativos.

O risco decorrente da participação nesta pesquisa consiste no mesmo risco que pode ocorrer em uma aula rotineira. De qualquer forma, serão tomados todos os cuidados e providências necessárias para eliminar ou minimizar qualquer risco.

Em caso de dúvidas, você pode entrar em contato com a pesquisadora pelos canais abaixo.

Agradecemos desde já sua colaboração!

Chapecó, 16 de junho de 2025.

---

Daniela Cristina Camatti Sordi - Pesquisadora Responsável

Tel: (49) 9 84173311

e-mail: [danicamatti@unochapecó.edu.br](mailto:danicamatti@unochapecó.edu.br)

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal da Fronteira Sul através do registro CAAE: 44695521.2.0000.5564.

Declaro que entendi os objetivos e condições da participação do meu filho(a) na pesquisa e concordo com a participação.

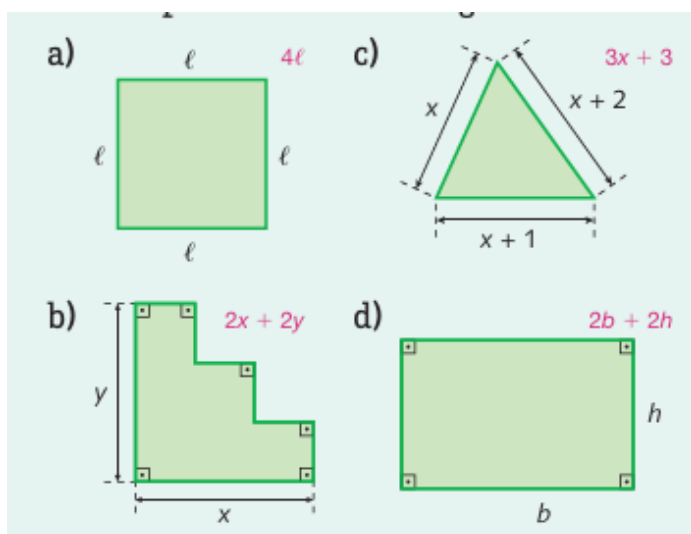
Nome completo do(a) participante: \_\_\_\_\_

Nome completo do(a) responsável: \_\_\_\_\_

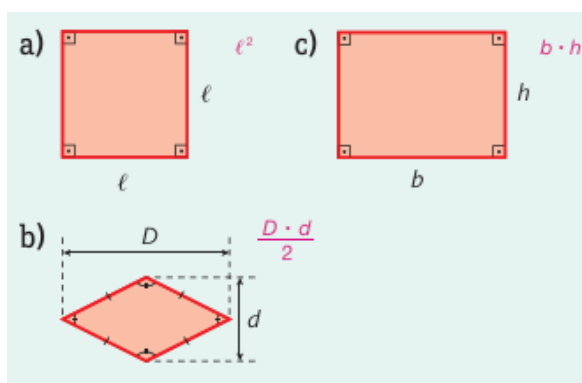
Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2 - Lista de Exercícios

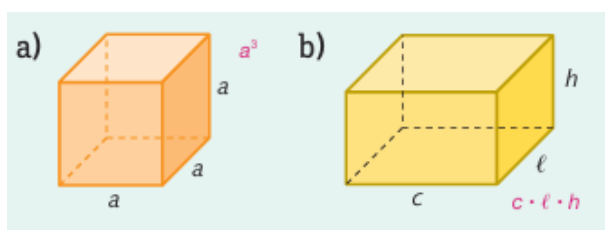
1. Determine a expressão algébrica que representa o perímetro de cada figura abaixo.



2. Qual é a expressão algébrica que representa a área de cada figura?



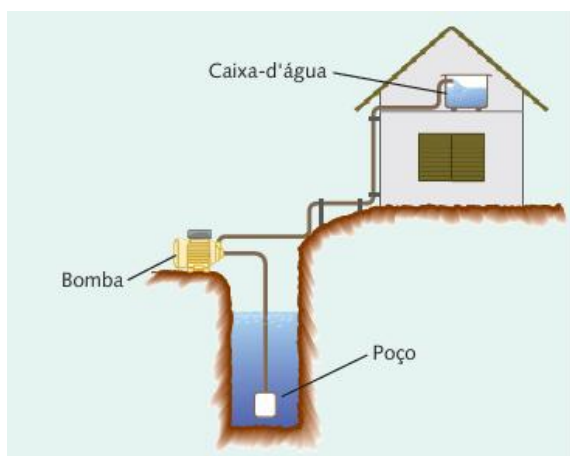
3. Qual é a expressão algébrica que representa o volume de cada paralelepípedo representado abaixo?



4. Escreva uma expressão algébrica que represente:

- A soma do triplo de um número  $x$  com seu quadrado;
- A terça parte de um número  $y$ ;
- O produto de dois números  $x$  e  $y$ ;
- A raiz quadrada de um número  $k$ ;
- A soma dos quadrados dos números  $x$  e  $y$ ;

- f) O quádruplo do número  $y$  menos a sua terça parte;  
25% de um número  $m$ ;
5. Responda, com uma expressão algébrica, às perguntas abaixo.
- Quantos meses há em  $x$  anos?
  - Quantos anos há em  $y$  dias? (Considere o ano não bissexto.)
6. Determine o valor numérico das expressões algébricas.
- $3x - 2y$ , para  $x = 3$  e  $y = -2$
  - $a^3b - b^2$ , para  $a = -1$  e  $b = 2$
  - $x^2 - 3x + y$ , para  $x = -2$  e  $y = -5$
  - $(a + b)^2$ , para  $a = 5$  e  $b = -3$
  - $\sqrt{2x^2 + y}$ , para  $x = -2$  e  $y = 8$
7. A produção diária de engrenagens em uma empresa pode ser calculada por  $p = 500t - 36$ , em que  $p$  é a quantidade de engrenagens produzidas e  $t$  é a quantidade de horas trabalhadas por dia.
- Quantas peças são produzidas trabalhando 6 horas em um dia?
  - Sabendo que essa empresa funciona diariamente por um período de 10 horas, determine a quantidade de peças produzidas em 5 dias.
8. A quantidade de água ( $L$ ), em litro, que uma bomba pode retirar de um poço e elevar até uma caixa-d'água, no alto de uma residência, é representada por  $L = 45t + 10$ , em que  $t$  é o tempo em minuto ( $t > 0$ ). Quantos litros de água essa bomba terá colocado na caixa-d'água após uma hora de funcionamento?



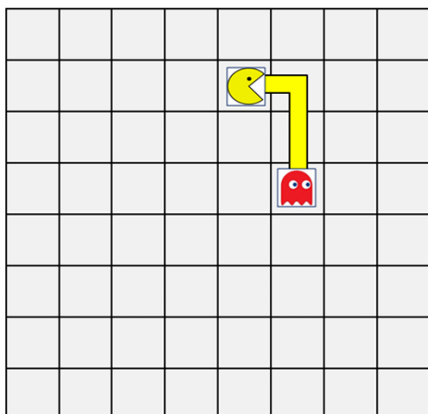
## APÊNDICE A – Questionário Inicial

### I. Conhecimentos gerais dos estudantes:

1. Qual o seu nome completo?
2. Qual é sua idade?
3. Quando você está aprendendo algo novo, o que te ajuda mais?  
 Ver exemplos  Trabalhar em grupo  
 Ouvir explicações  Trabalhar sozinho  
 Fazer atividades práticas
4. Você já pensou em criar um aplicativo, um jogo ou um site?  
 Sim  Não  Nunca pensei sobre isso
5. Você tem acesso a computador ou celular para estudar?  Apenas computador  Apenas celular  Computador e Celular  Nenhum
6. Para que finalidade você utiliza o computador ou o celular?

### II. Conhecimento sobre programação em blocos

7. Você já usou alguma ferramenta de programação em blocos (como Scratch, App Inventor, Code.org)?  
 Sim  Não (Se sim, qual ou quais? \_\_\_\_\_)
8. Marque o que você acredita que pode ser feito usando programação em blocos:  
 Criar jogos  Escrever textos longos  
 Criar aplicativos para celular  Desenhar imagens  
 Resolver problemas de matemática
9. Como você se sentiria ao criar um jogo/história interativa usando blocos de programação?  
 Muito animado(a)  Um pouco curioso(a)  
 Inseguro(a), mas disposto(a) a tentar  Não gostaria
10. Quais comandos levam o 'Pac-Man' até o fantasma pelo caminho indicado?"



Opção A.



Opção C



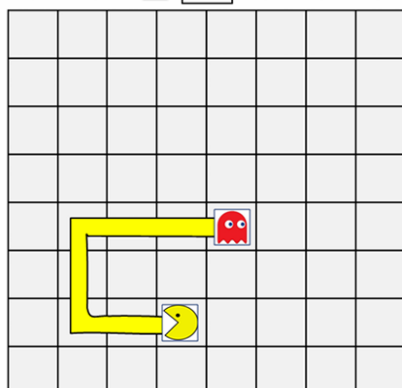
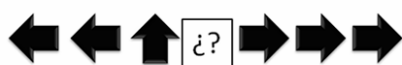
Opção B.



Opção D



11. Qual comando está faltando na sequência para levar o 'Pac-Man' até o fantasma pelo caminho indicado?



Opção A



Opção C



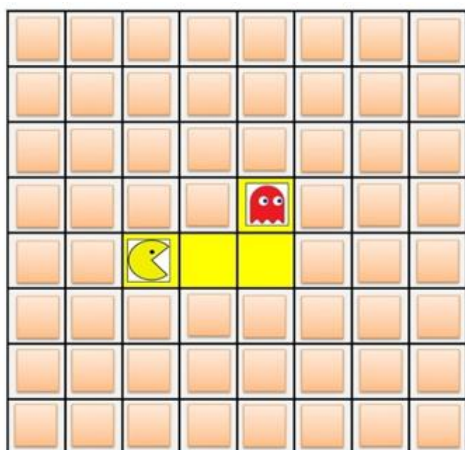
Opção B



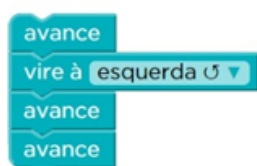
Opção D



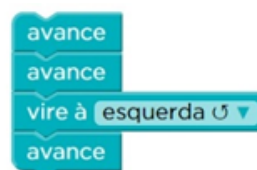
12. Qual sequência leva o 'Pac-Man' até o fantasma pelo caminho indicado?



Opção A



Opção C



Opção B



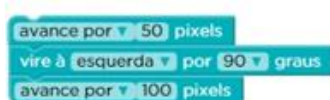
Opção D



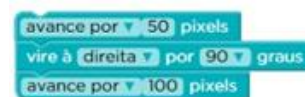
13. Qual sequência o artista deve seguir para desenhar a figura abaixo? O lado menor mede 50 pixels e o maior mede 100 pixels.



Opção A



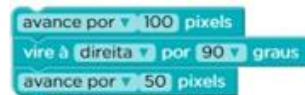
Opção C



Opção B



Opção D



### III) Conhecimentos prévios sobre conteúdo matemático

14. O que representa a letra em uma expressão como " $2x + 3$ "?

15. Qual das situações abaixo pode ser representada por uma equação do 1º grau?

- O valor pago por um lanche é de R\$ 4,00 por cada salgado comprado
- A quantidade de pontos que um jogador faz se ele dobra a pontuação a cada rodada.
- O tempo que uma pedra leva para cair de um prédio alto.

d) A área ocupada por uma toalha de mesa quadrada.

16. O que é uma expressão algébrica

- Uma operação matemática com números
- Uma expressão que contém números, letras e operações
- Uma equação que sempre tem uma solução
- Uma fórmula usada para resolver problemas geométricos.

17. Qual é o valor da expressão " $2x + 3$ " quando  $x = 4$

- 11       7       9       8

18. Resolva a equação: " $3x - 5 = 10$ ". Qual é o valor de  $x$ ?

- $x = 5$         $x = 3$         $x = 7$         $x = 15$

19. Se você tem a equação " $5y + 2 = 17$ ", o que você deve fazer primeiro para resolver o valor de  $y$ ?

- Subtrair 2 de ambos os lados.       Subtrair 5 de ambos os lados  
 Dividir ambos os lados por 5.       Multiplicar ambos os lados por 5.

20. A expressão " $3x + 2x$ " pode ser simplificada para:

- $5x$         $6x$         $x + 2$        5

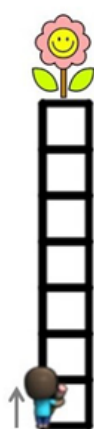
## APÊNDICE B – Questionário Final

### I - Conhecimentos gerais dos estudantes

1) Qual o seu nome?

### II – Conhecimentos sobre programação em blocos

- 2) Durante a criação do projeto no Scratch, você programou uma expressão como  $2x + 3y$ . O que você precisava fazer para que o valor dessa expressão fosse calculado corretamente de acordo com os valores informados para as variáveis?
- Escolher blocos aleatórios e testar até encontrar um que funcionasse
  - Pedir para um colega fazer toda a programação
  - Criar duas variáveis ( $x$  e  $y$ ), atribuir valores a elas, e usar os blocos de operadores matemáticos para montar corretamente a expressão  $2x + 3y$
  - Escrever o valor da expressão diretamente como texto no cenário, sem usar variáveis
- 3) Qual sequência o artista deve seguir para desenhar a escada que leva até a flor? Cada degrau sobre 30 pixels.



OPÇÃO A



OPÇÃO C



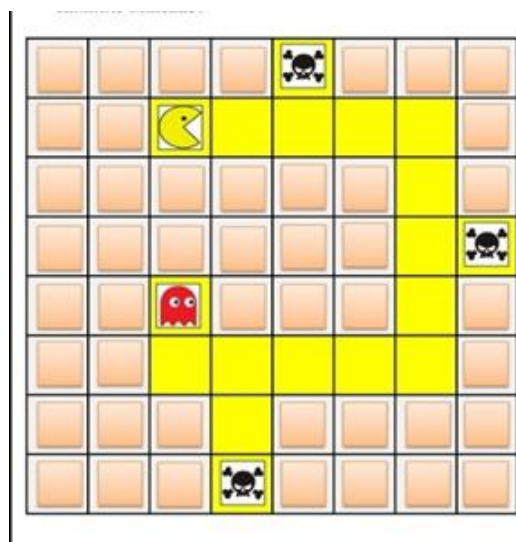
OPÇÃO B



OPÇÃO D



4) Qual sequência leva o “Pac-Man” até o fantasma do caminho indicado?



OPÇÃO A



OPÇÃO B



OPÇÃO C



OPÇÃO D

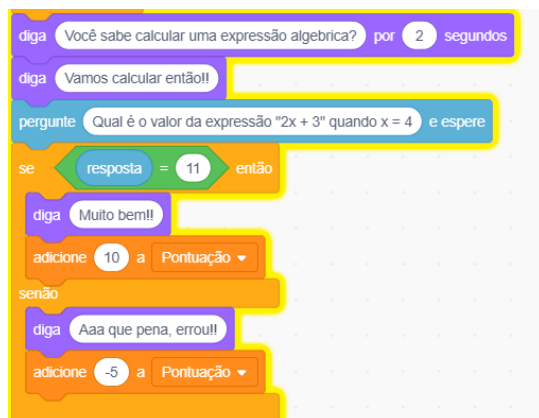


- 5) O código da imagem abaixo mostra uma situação em que o Scratch pergunta: "**Qual número que multiplicado por 2 é igual a 20?**" Essa pergunta representa, em linguagem matemática, a seguinte equação:



- a.  $x + 2 = 20$
- b.  $2x = 20$
- c.  $x - 2 = 20$
- d.  $x + x = 10$

- 6) Observe a imagem abaixo, que mostra um trecho de código feito no Scratch.



Nele, o personagem pergunta: "Qual é o valor da expressão  $2x + 3$  quando  $x = 4$ ?" E em seguida verifica se a resposta do usuário é igual a 11. Com base nesse código, qual foi a estratégia correta utilizada para resolver a expressão algébrica no programa?

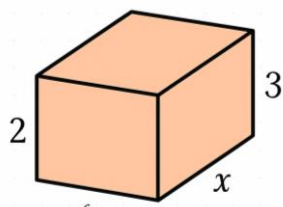
- O valor de  $x$  foi ignorado e a resposta correta foi escolhida por tentativa e erro.
- O Scratch somou 2,  $x$  e 3 diretamente, sem fazer multiplicação.
- A expressão foi resolvida corretamente substituindo  $x$  por 4 e aplicando a ordem das operações.
- O programa aceitou qualquer resposta e sempre somou 10 pontos.

### III) Conhecimentos prévios sobre conteúdo matemático

7) Se a professora de 8 balas a cada estudante, sobram-lhe 44 balas; se ela der 10 balas a cada estudante, faltam-lhe 12 balas. Nessa história, se  $x$  representa o número de estudantes, devemos ter:

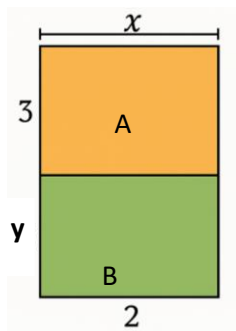
- $8x = 10$  e  $x = 22$
- $8x + 44 = 10x$  e  $x = 22$
- $8x + 10x = 44 + 12$  e  $x = 28$
- $8x + 44 = 10x - 12$  e  $x = 28$

8) De acordo com o paralelepípedo abaixo responda:



- Qual é a expressão algébrica que representa o volume do paralelepípedo?
- Sendo  $x = 4$ , qual é o volume desse sólido?

9) Considere um terreno com a forma da figura abaixo, e responda:



- e) Qual é a área do terreno A?
- f) Qual é a área do terreno B?
- g) Qual é a área total do terreno todo?
- h) Se  $x = 4$  e  $y = 5$ , qual é a área total?

10) Qual é o valor numérico da expressão  $\frac{(b+c) \cdot h}{2}$  para  $b = 15$ ,  $c = 10$  e  $h = 6$ , é?

11) A balança abaixo está em equilíbrio, isto é, o peso dos pratos é igual. Considere que cada bolinha pesa 1 quilo e que  $x$  representa o peso de cada caixa. Então, a sentença matemática que representa a igualdade dos pesos dos pratos e o valor do peso  $x$  de cada caixa são, respectivamente:



- a)  $7 - x = 4 \quad \rightarrow \quad x = 3$
- b)  $7 + x = 2 + x \quad \rightarrow \quad x = 9$
- c)  $7 + x = 2 + 2x \quad \rightarrow \quad x = 9$
- d)  $7 + x = 2 + 2x \quad \rightarrow \quad x = 5$